



สิ่งที่ละลาย ไม่ใช่แค่ น้ำแข็ง

เมื่อสิ่งที่มองไม่เห็น
กำลังตัดสินใจผลลัพธ์ของธุรกิจ

มองเห็น
เข้าใจ
ตัดสินใจ
เพื่อโรงงาน
ที่ไปได้ไกลกว่า



รุ่งธรรม เอี่ยมอาภรณ์ เขียน

จากประสบการณ์จริงโรงงานน้ำแข็ง
สู่แนวคิดที่ใช้ได้กับทุกโรงงาน

สิ่งที่ละลาย ไม่ใช่แค่ น้ำแข็ง

เมื่อสิ่งที่มองไม่เห็น
กำลังตัดสินใจผลลัพธ์ของธุรกิจ



โดย
รุ่งธรรม เอี่ยมอาภากรณ์

สารบัญ

ภาคที่ 1 : The Illusion of “Everything is Fine” (กับดักความยุ่งและภาพลวงตาของยอดขาย)	48
บทที่ 1 : โรงน้ำแข็งไม่ได้แพ้ที่เครื่องจักร แต่แพ้ที่ข้อมูล	50
1.1 โรงน้ำแข็งยุคเดิมบริหารด้วยประสบการณ์ : หลุมพรางของคำว่า “เครื่องยังเดินอยู่” และ ข้อจำกัดของการพึ่งพาความรู้สึกของคนเก่าแก่	51
1.2 จุดอ่อนของการไม่มีข้อมูล : เมื่อการแก้ปัญหา หน้างานกลายเป็นการเดา และความเจ็บเขี้ยว ของเงินที่รั่วไหลออกจากโรงงาน	54
1.3 ทำไมค่าไฟจึงกลายเป็นศัตรูตัวจริง : ศัตรูเงียบ ที่โจมตีธุรกิจโดยไม่มีเสียงเตือน และความสำคัญ ของการวัดพลังงานเชิงลึก	58
1.4 รอบผลิตไม่นิ่งส่งผลต่อกำไรอย่างไร : เมื่อความ ช้าเพียงไม่กี่นาทีที่ต่อรอบสะสมเป็นต้นทุนมหาศาล ปลายเดือน	62

1.5	จาก “เครื่องเดินได้” สู่ “เครื่องต้องเดินคุ้ม” : ปรับมาตรฐานการบริหารใหม่ เปลี่ยนโรงงาน จากระบบพึ่งคนเก่ง สู่ระบบที่ขับเคลื่อนด้วย Data	65
1.6	คำถามที่เจ้าของโรงงานน้ำแข็งต้องตอบให้ได้ : คำถามเชิงกลยุทธ์ที่เชื่อมโยงวิศวกรรมเข้ากับ ผลลัพธ์ทางธุรกิจ	68
	ภาคที่ 2 : Technical Foundation & Hidden Leaks (เข้าใจโรงงานและ ผ่าโครงสร้างสแกนจุดพลังงานละลาย)	72
	บทที่ 2 : เข้าใจโรงงานน้ำแข็งหลอดแบบอุตสาหกรรม ให้ถุก่อนลงทุน PLC	75
2.1	เครื่องน้ำแข็งหลอดผลิตน้ำแข็งอย่างไร : กลไก ฟรีสเซอร์แนวดิ่ง (Shell and Tube) และการ หุ้ครอบให้ถุกังหะ	77

สารบัญ

2.2	ระบบแอมโมเนียแบบ Flooded คืออะไร : รูปแบบระบบทำความเย็นประสิทธิภาพสูง และ ความเสี่ยงของการรักษาระดับสารทำความเย็น เหลว	79
2.3	บทบาทของฟรีสเซอร์ คอมเพรสเซอร์ คอนเดน เซอร์ และรีซีฟเวอร์ : สื่อวิยะหลักของระบบ ทำความเย็นที่ทำงานสัมพันธ์กัน	80
2.4	การควบคุมระดับสารทำความเย็นด้วยโพลท์ สวิตช์ : เปลี่ยนอุปกรณ์เชิงกลเดิมให้กลายเป็น “แหล่งข้อมูล” ของฟรีสเซอร์	82
2.5	วาล์วเข็มและโซลินอยด์วาล์วในระบบจริง : ประตูปะไฟฟ้ากับมือปรับละเอียด ความเรียบง่าย ที่ต้องควบคุมอย่างแม่นยำ	83
2.6	การละลายน้ำแข็งด้วยแรงดันด้านสูง : ช่วง Harvest จังหวะทองคำที่แอบกินพลังงานของ รอบถัดไป	84
2.7	จุดที่ควรวัดก่อนคิดปรับปรุง : 5 พิกัดยุทธศาสตร์ ที่ระบบควบคุมต้องมองเห็น	85

บทที่ 3 : จุดสูญเสียพลังงานที่ซ่อนอยู่ในโรงน้ำแข็ง	90
3.1 ค่าไฟต่อตันคือ KPI ที่สำคัญที่สุด : ภาษากลาง ที่เปลี่ยนตัวเลขบิลไฟฟ้าให้กลายเป็นสัญญาณ สุขภาพของธุรกิจ	92
3.2 รอบผลิตรายวันเกินไปทำให้ต้นทุนเพิ่ม : มหันตภัย ของเวลาที่เลื่อนออกจากค่าปกติที่ละน้อย	95
3.3 แรงดันคอนเดนซิงสูงเกินไป : เมื่อคอม เพรสเซอร์ทำงานหนักเกินไป ๆ เพราะระบบ ระบายความร้อนบกพร่อง	99
3.4 อุณหภูมิและแรงดันที่ไม่สมดุล : อ่านภาษาของ ระบบแอมโมเนียแบบ Flooded เพื่อรักษาจุด ทำงานที่ประหยัดที่สุด	102
3.5 Compressor ทำงานหนักโดยไม่รู้ตัว : เปลี่ยน คอมเพรสเซอร์จาก “เครื่องจักรที่รอเสียชีวิต” ให้ กลายเป็น “เครื่องจักรที่อ่านสุขภาพได้”	102

สารบัญ

3.7	น้ำผลิต น้ำหล่อเย็น และพลังงานที่สัมพันธ์กัน : จุดเชื่อมโยงระหว่างวัตถุดิบ ระบบระบาย ความร้อน และกระแสเงินสด	104
3.8	ทำไมไม่มี Data จึงแก้ปัญหาได้ช้า : ต้นทุนที่ ควบคุมไม่ได้จากการแก้ปัญหาด้วยคำว่า “น้ำ จะ” หรือ “รู้สิกว่า”	104
ภาคที่ 3 : Building the Digital Brain (สร้าง ระบบประสาทและสมองกลให้องค์กร)		110
บทที่ 4 : PLC ไม่ใช่แค่ตู้ควบคุม แต่คือสมองของ โรงงานแข็ง		112
4.1	PLC คืออะไรในภาษาของเจ้าของโรงงาน : สมองกลางที่สั่งการอวัยวะและทำให้ธุรกิจเริ่ม “รู้ตัวเอง”	113
4.2	PLC ต่างจากระบบ Relay/Timer เดิมอย่างไร : เปลี่ยนจากการควบคุมแบบตายตามเวลา	118

	ไปสู่การควบคุมแบบมีเหตุผลตามเงื่อนไขข้อมูล	
4.3	PLC ควบคุมลำดับการผลิตน้ำแข็งอย่างไร : การจัดระเบียบ 8 สถานะของรอบผลิตให้ ตรวจสอบได้ และปลอดภัย	120
4.4	PLC ช่วยลดความผิดพลาดจากคนอย่างไร : เปลี่ยนมาตรฐานที่ขึ้นกับอารมณ์และกะทำงาน ให้เป็นมาตรฐานดิจิทัลที่สม่ำเสมอ	123
4.5	PLC ช่วยบันทึกข้อมูลอะไรได้บ้าง : Framework : Control + Data + Decision คัดกรอง 5 กลุ่มข้อมูลหลักเพื่อสร้าง Energy Report	125
4.6	ข้อจำกัดของ PLC ที่เจ้าของโรงงานควรรู้ : สิ่งที่อันตรายกว่าไม่มีข้อมูล คือการตั้ง Logic ผิดพลาด	128
4.7	สิ่งที่ไม่ควรคาดหวังเกินจริงจาก PLC : ถอน มายาคติเรื่องเทคโนโลยี PLC ไม่ใช่ยาวิเศษที่ จะแก้ปัญหาเชิงกลแทนคนได้	131

สารบัญ

บทที่ 5 : ต้องติด Sensor อะไรบ้าง จึงจะรู้ว่า โรงน้ำแข็งทำเงินหรือเสียเงิน	137
5.1 หลักคิดการเลือก Sensor : การออกแบบระบบ สำหรับรับรู้ข้อมูลที่ตอบโจทย์ 4 เรื่อง (ความ ปลอดภัย, ประสิทธิภาพ, ผลผลิต, การบำรุง รักษา)	139
5.2 แรงดันทางดูด ทางส่ง และแรงดันน้ำมัน : ตรวจสอบ ซีฟเจอร์ต่ำ ฝั่งสูง และความมั่นคงของระบบ หล่อเย็น	143
5.3 อุณหภูมิทางดูด ทางส่ง น้ำมัน และน้ำหล่อเย็น : ภาษาที่เชื่อมระบบทำความเย็นแบบ Flooded เข้ากับความเป็นจริงของการผลิต	144
5.4 Power Meter และค่าพลังงานรวม : เครื่อง ชั่งน้ำหนักต้นทุนไฟฟ้า ตัวแปลภาษาเทคนิค ให้เป็นภาษารูทกิจ	145
5.5 มิเตอร์น้ำผลิตน้ำแข็ง : สมการฝั่งวัตถุดิบที่บอก ว่า ใช้ไฟมากขึ้นจริงหรือผลผลิตน้ำแข็งลดลง	146

5.6	อุณหภูมิแวดล้อม : ตัวแปรภายนอกที่ช่วยปรับเทียบข้อมูลให้การเปรียบเทียบประสิทธิภาพยุติธรรมขึ้น	146
5.7	สัญญาณจากโฟลท์สวิตช์ : ยกระดับอุปกรณ์ดั้งเดิมให้พูดคุยกับระบบข้อมูลเพื่อวินิจฉัยสุขภาพฟรีสเซอร์	147
5.8	ความสำคัญของการสอบเทียบ Sensor : ข้อมูลที่ผิดอันตรายกว่าไม่มีข้อมูล และการปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยแอมโมเนีย	148
5.9	ข้อมูลที่ควรเก็บทุก 1 นาที : จุดสมดุลของความถี่ในการจับภาพรูปทรงของ Freeze และ Harvest Cycle	150

สารบัญ

ภาคที่ 4 : Automated Decision Rules (เปลี่ยนข้อมูลหน้างานให้เป็นระบบสร้างกำไร)	156
บทที่ 6 : Data Logging เปลี่ยนโรงน้ำแข็งจากการ เดาเป็นการตัดสินใจ	159
6.1 Data Logging คืออะไร : สมุดบันทึกสุขภาพ องค์กรที่เปลี่ยนจากระบบ “ช่างจำได้” ไปสู่ ระบบ “พิสูจน์ได้”	160
6.2 ข้อมูล 1 นาทีบอกอะไรได้บ้าง : ความละเอียด ที่พอดีสำหรับการตรวจจับพฤติกรรมรอบผลิต ที่เลื่อนออกจากค่าปกติ	162
6.3 การดู Trend แรงดัน อุณหภูมิ และกระแส : มองข้อมูลเป็นเส้นเวลาเพื่อตั้งคำถามเชิงกล ยุทธ์กับระบบทำความเย็น	163
6.4 การจับรอบผลิตผิดปกติ : การแยกแยะความ กว้างของระบบระบายความร้อนออกจากสภาพ อากาศร้อนตามธรรมชาติ	166
6.5 การวิเคราะห์ Alarm ซ้ำ : ตามรอยเท้าของ ปัญหาเชิงระบบ เพื่อแก้ไขให้จบที่ต้นเหตุ	168

6.6	การเปรียบเทียบก่อน-หลังปรับปรุง : เครื่องมือพิสูจน์ผลตอบแทนเป็นตัวเลขจริง (kWh/ตันที่ลดลง) สำหรับผู้บริหาร	170
6.7	การสร้าง Energy Report รายวัน/รายเดือน : ออกแบบ Template แดชบอร์ดพลังงานรายวันสำหรับผู้ควบคุม และรายเดือนสำหรับผู้เจ้าของงาสี	172
6.8	ข้อมูลแบบไหนไม่ควรเก็บให้ระบบ : 4 คำถามคัดกรอง Tag ข้อมูลที่นำไปสู่การตัดสินใจเชิงธุรกิจได้จริง	174
บทที่ 7 : KPI ที่เจ้าของโรงงานน้ำแข็งต้องดูทุกสัปดาห์		177
7.1	kWh ต่อตันน้ำแข็ง : “ความดันโลหิต” ของโรงงาน ตัวเลขเดียวที่เปลี่ยนบทสนทนาจากความรู้สึกเป็นข้อเท็จจริง	178

สารบัญ

7.2	ตันน้ำแข็งต่อวัน : การวัดกำลังผลิตจริงเพื่อวิเคราะห์ความสม่ำเสมอของจังหวะการผลิต	179
7.3	เวลา Freeze / Harvest / Total Cycle : ตรวจสอบสุขภาพเวลาแต่ละช่วงเพื่อรักษาจำนวนรอบใน 24 ชั่วโมง	179
7.4	Compressor Runtime : ชั่วโมงการทำงานของหัวใจหลัก สัญญาณเตือนล่วงหน้าของความเสื่อมสภาพ	180
7.5	จำนวน Alarm ต่อวัน : ดัชนีชี้วัดคุณภาพการเดินระบบ และการจัดอันดับปัญหาขโมยก๊าซ 5 อันดับแรก	180
7.6	Downtime ต่อเดือน : แปลงเวลาที่เครื่องจักรหยุดผลิตให้กลายเป็นมูลค่าความสูญเสียทางธุรกิจ	181
7.7	น้ำใช้ต่อตันน้ำแข็ง : การบริหารทรัพยากรวัตถุดิบและระบบน้ำหล่อเย็นในกระบวนการผลิต	181

7.8	ต้นทุนพลังงานต่อเดือน : แยกต้นทุนเพื่อมอง ความจริงว่า โรงงานทำกำไรหรือปล่อยให้ พลังงานกินกำไร	182
7.9	KPI ที่ดีต้องนำไปสู่การตัดสินใจ : วิธีการใช้ Executive Dashboard รายสัปดาห์เพื่อช่วย ให้บริหารงานได้จบในหน้าเดียว	182
บทที่ 8 : ออกแบบ Logic การควบคุมให้เครื่อง ผลิตนึ่งขึ้น		186
8.1	ลำดับการทำงานของเครื่องน้ำแข็งหลอด : เปลี่ยนกรอบคิดจาก “เครื่องเดินตามเวลา” เป็น “เครื่องเดินตามเงื่อนไขสถานะ”	187
8.2	เงื่อนไขเริ่ม Freeze Cycle : ด้านแรกของการ คุมต้นทุน ยืนยันความพร้อมของระบบก่อนเริ่ม รันจริง	188

สารบัญ

8.3	เงื่อนไขสิ้นสุด Freeze Cycle : กฎการตั้งค่า แบบหลายเงื่อนไขร่วมกัน เพื่อให้ได้ความหนา ที่ประหยัดไฟที่สุด	189
8.4	การเข้าสู่ Harvest Cycle : ควบคุมจังหวะ ความร้อนจากแก๊สร้อนด้านสูงเพื่อไม่ให้ทำลาย ประสิทธิภาพรอบถัดไป	190
8.5	การควบคุมโซลินอยด์วาล์ว : ลำดับคำสั่งเปิด- ปิดที่มีเงื่อนไขเพื่อป้องกันแรงดันกระชากและ เพิ่มความนิ่ง	191
8.6	การตรวจสอบแรงดันและอุณหภูมิผิดปกติ : ตั้งระบบดักจับความผิดปกติ 2 ระดับ (เตือน ล่วงหน้า และตัดระบบเพื่อความปลอดภัย)	192
8.7	Interlock เพื่อความปลอดภัย : กฎหลักของ ระบบควบคุมแอมโมเนียที่ปกป้องคน เครื่องจักร และกระบวนการ	192
8.8	Alarm ที่ควรมี : ออกแบบกลุ่มสัญญาณเตือน ให้เชื่อมโยงไปถึง Downtime และภาษาบริหาร	194

8.9	Manual Mode และ Auto Mode : จัดสรร กรอบอำนาจที่สมดุลระหว่างการคุมรั้งของ PLC กับอำนาจตัดสินใจของช่าง	194
-----	--	-----

	ภาคที่ 5 : Execution & Capital Allocation (การเปลี่ยนผ่านระบบและการลงทุนที่คุ้มค่า)	198
--	--	-----

	บทที่ 9 : Retrofit โรงน้ำแข็งเก่าให้เป็นระบบ PLC โดยไม่ทำให้ธุรกิจสะดุด	201
--	--	-----

9.1	สำรวจระบบเดิมก่อนออกแบบ : ศิลปะการ แกะสายไฟและดึงความรู้หน้างาน (P&ID, Wiring เดิม) ออกมาเป็น Logic	203
-----	---	-----

9.2	แยกสิ่งที่ต้องเปลี่ยนกับสิ่งที่ยังใช้ได้ : บริหาร ต้นทุนด้วยการคัดกรอง Hardware และการ รักษาเซฟตี้แบบ Hardwired	206
-----	---	-----

9.3	ออกแบบตู้ควบคุมใหม่ : จัดโครงสร้างศูนย์กลาง ตู้ PLC (แยกสัญญาณควบคุมออกจากสายกำลัง เพื่อลด Noise)	207
-----	---	-----

สารบัญ

9.4	วางแผน Wiring และ Signal : คุณภาพของการ Mapping สัญญาณ I/O List และขั้นตอน Commissioning สัญญาณ	209
9.5	ทดสอบระบบแบบ Offline : ขั้นตอนการจำลองสถานการณ์เสี่ยง (FAT) ให้ทีมช่างคุ้นเคยหน้าจอ HMI ก่อนแตะเครื่องจริง	210
9.6	ติดตั้งแบบลดเวลาหยุดเครื่อง : วางแผนผ่าตัดแยกกานก่อนหยุดเครื่อง เพื่อลดผลกระทบต่อกระแสเงินสดหน้าบ้าน	210
9.7	Commissioning : เดินเครื่อง Auto จริง เก็บข้อมูล baseline และการส่งมอบเอกสารระบบวิศวกรรมที่สมบูรณ์	211
9.8	Training ทีมช่าง : สร้างสถานการณ์จำลองเปลี่ยนวิธีคิดช่างจากการลองผิดลองถูก เป็นการวิเคราะห์ด้วยข้อมูล	212
9.9	แผนสำรองเมื่อระบบใหม่มีปัญหา : แผนการถอยกลับที่ปลอดภัย (Rollback Plan) และระบบ Backup เพื่อรักษาเสถียรภาพธุรกิจ	214

บทที่ 10 : ROI ของ PLC — ลงทุนเท่าไร คืนทุน อย่างไร	217
10.1 ต้นทุนที่ต้องนับก่อนลงทุน : กางบัญชีนับต้นทุน รวมจริง (อุปกรณ์, เซ็นเซอร์, ค่าติดตั้ง, ต้นทุน หยุดเครื่อง, ค่าเรียนรู้ของทีม)	218
10.2 ค่าไฟที่ลดลง : สมการคำนวณผลประหยัดจาก การบริหารโหลดพลังงานและ Condensing pressure ที่เหมาะสม	219
10.3 ผลผลิตที่เพิ่มขึ้น : ปลดล็อกกำลังผลิต จาก “ความนิ่ง” ของรอบผลิตน้ำแข็งหลอด อุตสาหกรรม	103
10.4 Downtime ที่ลดลง : มูลค่าที่แท้จริงของการ ซ่อมแซมเครื่องจักรจากหลักฐาน Data Logging 1 นาที	221
10.5 ต้นทุนช่างและเวลาซ่อม : ลดการกระจุกตัว ของความรู้ในตัวบุคคล เปลี่ยน “เวลาไล่ปัญหา” ให้เป็น “เวลาคุณภาพสำหรับ PM”	222

สารบัญ

10.6	มูลค่าของข้อมูล : สร้างเส้นฐานมาตรฐานของ ตนเอง (Digitalisation) เพื่อเลิกบริหารธุรกิจ จากความรู้สึก	223
10.7	สูตรคิด Payback Period : สูตรคำนวณระยะ เวลาคืนทุน และการวิเคราะห์ 3 สถานการณ์ รับแรงกระแทกความจริง	224
10.8	ตัวอย่างการคำนวณแบบง่าย : กาง Worksheet ตัวอย่างของโรงงานขนาด 50 ต้น/วัน ที่คืนทุน ได้ใน 11.7 เดือน	225
10.9	เมื่อไรไม่ควรลงทุน PLC : สัญญาณเตือนสำหรับ ธุรกิจที่ยังไม่พร้อม และควรแก้ไขพื้นฐานเชิงกล ก่อนลงทุนระบบอัตโนมัติ	226

ภาคที่ 6 : Human Factor & The Future of Legacy Business (ยกระดับคนและวัฒนธรรมองค์กรยุคข้อมูล)	230
---	-----

บทที่ 11 : สร้างทีมช่างให้ทำงานกับ PLC ได้จริง	233
--	-----

11.1 ทำไม PLC ไม่ได้แทนช่าง : ลบความเข้าใจผิด	235
---	-----

หน้างาน ช่างคือผู้แปลความหมายสัญญาณและวิเคราะห์บริบทจริง

11.2 ช่างยุคใหม่ต้องอ่านข้อมูลเป็น : เรียนรู้ที่จะตั้ง	237
--	-----

คำถามเชิงระบบผ่านแนวโน้มข้อมูล 1 นาทีบนหน้าจอ HMI

11.3 ทักษะพื้นฐานที่ทีมช่างต้องมี : ออกแบบ	239
--	-----

Technician Skill Matrix 5 ระดับเพื่อสร้างเส้นทางการเติบโตในสายอาชีพ

11.4 SOP การตรวจเครื่องรายวัน : เปลี่ยนงาน	241
--	-----

ประจำจุดสถิติแบบ “เดินดู” ให้กลายเป็นระบบป้องกันภัยร้ายรายกะ

สารบัญ

11.5	SOP การตอบสนอง Alarm : ลำดับการตัดสินใจและการเข้าตรวจเช็คจุดขัดข้องอย่างเป็นขั้นตอน (ไม่กดแค่ปุ่ม Reset ล้างเสียงเตือน)	243
11.6	การบันทึกปัญหาหน้างาน : เชื่อมโยงข้อมูลเชิงเหตุการณ์เข้ากับ Data Logging เพื่อสร้างคลังความรู้สะสมของโรงงาน	244
11.7	การอบรมทีมก่อนและหลังติดตั้ง : ป้องกันความเสี่ยงจากการแทรกแซงระบบ (Override สัญญาณ) โดยไม่เข้าใจเงื่อนไขเซฟตี้	245
11.8	ระบบประเมินทักษะช่าง : เลิกประเมินจากความรู้สึก แล้วเปลี่ยนมาวัดวินัยการส่งต่อข้อมูลและการรักษา KPI	246
11.9	วัฒนธรรม “แก้ปัญหาด้วยข้อมูล” : ปรับ Mindset องค์กรดั้งเดิม เอาประสบการณ์ของคนเก่ามาพิสูจน์ร่วมกับหลักฐานของเครื่องจักร	247

บทที่ 12 : จาก PLC สู่ Smart Ice Plant	252
12.1 PLC คือจุดเริ่ม ไม่ใช่จุดจบ : หน้าที่ที่แท้จริง ของผู้บริหารหลังมีระบบประสาทกลางของ เครื่องจักร	252
12.2 จาก Data Logging สู่ Energy Dashboard : ออกแบบหน้าต่างแดชบอร์ดให้กลายเป็นเครื่อง มือบริหารรายวันของเจ้าของกิจการ	253
12.3 จาก Dashboard สู่ Predictive Maintenance : อ่านแนวโน้ม (Condition Monitoring) เพื่อ วางแผนซ่อมบำรุงล่วงหน้าก่อนกำไรระบาย	255
12.4 จากโรงงานหนึ่งแห่งสู่หลายสาขา : สร้างเครื่อง ช่วยธุรกิจหลายสายการผลิตให้คุยภาษาเดียวกัน ผ่านโครงสร้างข้อมูลมาตรฐาน	256
12.5 มาตรฐาน PLC Retrofit for Tube Ice Plant : บันทึกกระบวนการทางวิศวกรรมเฉพาะทาง ของระบบแอมโมเนียแบบ Flooded ให้สามารถ ทำซ้ำได้	257

สารบัญ

12.6 บทบาทของเจ้าของโรงงานน้ำแข็งยุคใหม่ : เปลี่ยน ตำแหน่งจาก “ผู้รอรายงานหน้าบ้าน” เป็น “ผู้ออกแบบระบบการตัดสินใจหลังบ้านด้วย ข้อมูล”	258
12.7 Roadmap 12 เดือนสำหรับเริ่มต้น : แผน ปฏิบัติการแบ่งเฟส (รู้ปัญหา → วัดผล → ควบคุม → บริหารกลยุทธ์ข้อมูล)	259
12.8 Checklist สดท้ายก่อนลงมือเปลี่ยนระบบ : คำถามสุดท้ายสำหรับเจ้าของธุรกิจเพื่อตรวจ สอบวินัยและความพร้อมก่อนลงมือรีระบบ เดิม	128
อภิธานศัพท์	264
ประวัติผู้เขียน	270



คำนำสำนักพิมพ์

หนังสือเล่มนี้เริ่มต้นจากเรื่องที่คุณเฉพาะทางอย่าง “โรงน้ำแข็ง” และ “PLC” แต่เมื่ออ่านต้นฉบับจนจบ เราพบว่า สิ่งที่คุณเขียนกำลังพูดถึงนั้นใหญ่กว่าระบบควบคุมเครื่องจักรมาก

นี่คือหนังสือว่าด้วย การบริหารธุรกิจในวันที่ประสบการณ์เพียงอย่างเดียวอาจไม่เพียงพออีกต่อไป

ธุรกิจจำนวนมากเติบโตขึ้นจากความชำนาญของคนจากประสบการณ์ที่ส่งต่อกันมาหลายปี และจากความสามารถในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า เจ้าของกิจการรู้จักโรงงานของตัวเองดี ช่างที่อยู่กันมานานเพียงได้ยินเสียงเครื่องก็พอจะเดาได้ว่าอะไรผิดปกติ ระบบเหล่านี้มีคุณค่า และหนังสือเล่มนี้ไม่ได้พยายามปฏิเสธความรู้ที่สั่งสมมาของคนทำงานเลย

คำถามสำคัญกว่าคือ เมื่อธุรกิจมีขนาดใหญ่ขึ้น ต้นทุนสูงขึ้น การแข่งขันรุนแรงขึ้น และความผิดพลาดเพียงเล็กน้อยสามารถสะสมกลายเป็นเงินจำนวนมากได้ เราจะยังบริหารองค์กรด้วยคำว่า “น่าจะ” “คิดว่า” หรือ “ปกติก็ทำแบบนี้” ได้อีกนานเพียงใด

โรงน้ำแข็งจึงเป็นกรณีศึกษาที่น่าสนใจอย่างยิ่ง เพราะเป็นธุรกิจที่ดูเหมือนตรงไปตรงมา เครื่องเดิน น้ำแข็งออก รถมารับสินค้า ทุกอย่างดูปกติ แต่ภายใต้ภาพความปกตินั้นอาจมีต้นทุนกำลังรั่วไหลอยู่ทุกนาที่ ตั้งแต่รอบการผลิตที่ยาวขึ้นเพียงเล็กน้อย แรงดันที่สูงเกินความจำเป็น Downtime ที่เกิดขึ้นไปจนถึงค่าไฟที่เพิ่มขึ้นโดยไม่มีใครตอบได้ชัดเจนว่าเกิดจากอะไร หนังสือจึงพาผู้อ่านเปลี่ยนคำถามจาก “เครื่องยังเดินอยู่หรือไม่” ไปสู่ “เครื่องกำลังเดินอย่างคุ้มค่าหรือไม่”

สิ่งที่ทำให้ต้นฉบับเล่มนี้น่าสนใจสำหรับเรา คือผู้เขียนไม่ได้เสนอ PLC ในฐานะ “ของใหม่ที่ต้องซื้อ” หรือยกเทคโนโลยีให้เป็นคำตอบของทุกปัญหา ตรงกันข้าม หนังสือย้ำอยู่เสมอว่าเทคโนโลยีมีคุณค่าก็ต่อเมื่อช่วยให้ธุรกิจ มองเห็นความจริง วัดผลได้ และตัดสินใจได้ดีขึ้น PLC จึงเป็นเพียงจุดเริ่มต้นของระบบที่เชื่อมการควบคุมเครื่องจักร การเก็บข้อมูล และการตัดสินใจทางธุรกิจเข้าด้วยกัน จากข้อมูลแรงดัน อุณหภูมิ เวลา และพลังงานที่เดิมผ่านสายดาคนทำงานแล้วหายไป ให้กลายเป็นหลักฐานที่ย้อนกลับมาตอบคำถามเรื่องต้นทุน ผลผลิต และกำไรได้

คำนำสำนักพิมพ์

ด้วยเหตุนี้ หนังสือเล่มนี้จึงไม่ใช่คู่มือสำหรับวิศวกรเพียงกลุ่มเดียว และก็ไม่ใช่หนังสือบริหารที่พูดถึง Digital Transformation ในระดับแนวคิดเท่านั้น แต่เป็นความพยายามเชื่อม “ภาษาวิศวกรรม” เข้ากับ “ภาษาธุรกิจ” อย่างเป็นรูปธรรม ผู้อ่านจะได้เห็นตั้งแต่โครงสร้างของระบบทำความเย็น การเลือกจุดวัดและเซ็นเซอร์ การทำ Data Logging การอ่าน KPI อย่าง kWh ต่อตัน การวิเคราะห์ Alarm และ Downtime ไปจนถึงการ Retrofit ระบบเดิม การประเมิน ROI และการสร้างทีมที่สามารถทำงานกับข้อมูลได้จริง

ยิ่งไปกว่านั้น สิ่งที่เราเห็นว่าเป็นหัวใจสำคัญที่สุดของหนังสือกลับไม่ได้อยู่ที่เครื่องจักร แต่อยู่ที่ คน

เพราะต่อให้โรงงานมี PLC ที่ดีเพียงใด มีเซ็นเซอร์มากเพียงใด หรือมี Dashboard สวยเพียงใด หากไม่มีใครเปิดข้อมูลขึ้นมาดู ไม่มีใครตั้งคำถามกับความผิดปกติ และไม่มีใครกล้าเปลี่ยนวิธีทำงานเดิม เทคโนโลยีก็เป็นได้เพียงการลงทุนราคาแพงที่ไม่สร้างความเปลี่ยนแปลง ผู้เขียนจึงพาเรื่องไปไกลถึงการฝึกทีมช่าง การสร้างมาตรฐาน การจัดการความรู้ และการเปลี่ยนบทบาทของเจ้าของกิจการจาก “ผู้รวบรวมรายงาน” มาเป็น

“ผู้ออกแบบระบบการตัดสินใจ” ซึ่งเป็นจุดที่หนังสือเรื่อง PLC กลายเป็นหนังสือเรื่องการบริหารองค์กรอย่างเต็มตัว

และนี่อาจเป็นเหตุผลสำคัญที่สุดที่ 7D Book เลื่อนนำเสนอนี้

เพราะเราเชื่อว่าอนาคตของธุรกิจดั้งเดิมไม่ได้อยู่ที่การทิ้งสิ่งเก่าทั้งหมดเพื่อวิ่งตามเทคโนโลยีใหม่ แต่คือการรู้ว่า อะไรจากอดีตควรเก็บ อะไรควรวัด อะไรควรเปลี่ยน และอะไรควรถูกทำให้เป็นระบบ

ประสบการณ์ของคนเก่าไม่จำเป็นต้องแพ้ข้อมูล และข้อมูลก็ไม่จำเป็นต้องมาแทนที่คน หากทั้งสองสิ่งถูกนำมาใช้ร่วมกันอย่างถูกวิธี ประสบการณ์จะกลายเป็นสมมติฐาน ข้อมูลจะช่วยให้พิสูจน์ และการตัดสินใจจะไม่ต้องขึ้นอยู่กับความรู้สึกเพียงอย่างเดียวอีกต่อไป

คำนำสำนักพิมพ์

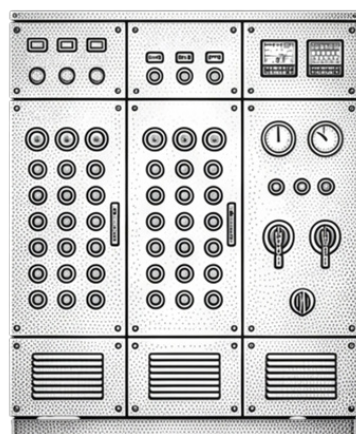
ท้ายที่สุด หนังสือเล่มนี้ไม่ได้ชวนให้ทุกโรงงานรีบติด PLC แต่ชวนให้เจ้าของธุรกิจเริ่มต้นจากคำถามที่พื้นฐานกว่านั้น ว่า

วันนี้ เราจริงจังหรือยังว่าธุรกิจของเรากำลังทำเงินตรงไหน และกำลังเสียเงินตรงไหน

เพราะ Digital Transformation ที่แท้จริงอาจไม่ได้เริ่มต้นในวันที่เราซื้อเทคโนโลยีใหม่ แต่อาจเริ่มต้นในวันที่องค์กรเลิกเดา และเริ่มมองเห็นความจริงของตัวเองผ่านข้อมูล

เมื่อถึงวันนั้น PLC จะไม่ใช่เพียงตู้ควบคุมในโรงงาน แต่จะกลายเป็นส่วนหนึ่งของระบบคิดที่ทำให้ทั้งคน เครื่องจักร และธุรกิจเดินไปในทิศทางเดียวกัน

สำนักพิมพ์เซเวนต์ บู้ค



คำนำนักเขียน

ในโลกธุรกิจอุตสาหกรรมดั้งเดิม สิ่งที่น่ากลัวที่สุดไม่ใช่คู่แข่งที่ไล่จี้ตามหลัง หรือวิกฤตเศรษฐกิจที่ถาโถมเข้ามา หากแต่คือ “กับดักความเคยชิน” ที่เราปล่อยให้ระบบวิ่งไปตามความรู้สึก โดยไม่มีข้อมูลจริงมาช่วยตัดสินใจ

ตลอดระยะเวลาที่ผมได้คลุกคลีและเข้าไปสัมผัสกับโครงสร้างของ “โรงงานหล่อตแบบอุตสาหกรรม” ผมได้พบภาพสะท้อนที่เด่นชัดที่สุดของธุรกิจแบบดั้งเดิม (Traditional Business) ธุรกิจที่หน้าบ้านดูยุ่งเหยิง มีสินค้าวิ่งเข้าออกตลอดเวลา มีกระแสเงินสดหมุนเวียนเข้ามาทุกวัน จนทำให้เราปักใจเชื่อไปเองว่า “ทุกอย่างยังปกติดี” แต่ทว่าหลังบ้าน กลับเต็มไปด้วยรอยร้าวทางกายภาพและต้นทุนแฝงที่ค่อย ๆ กลืนกินผลกำไรไปอย่างเงียบเชียบ โดยเฉพาะศัตรูตัวร้ายที่ไม่เคยส่งเสียงเตือนอย่าง... ค่าไฟฟ้า

คำถามสำคัญคือ ทำไมเราถึงมักปล่อยให้ธุรกิจรันไปด้วยคำว่า “เครื่องยังเดินอยู่” หรือการพึ่งพาประสบการณ์เฉพาะตัวของคนเก่าแก่เพียงอย่างเดียว? ในยุคที่ต้นทุนพลังงานและการแข่งขันเข้มข้น การบริหารแบบพึ่งพาความรู้สึกกำลังกลายเป็นจุดเสี่ยงวิกฤต หากวันนี้เราตอบไม่ได้ว่า “น้ำแข็งหนึ่งตันใช้ไฟไป

ก็หน่วย” นั่นแปลว่าเรากำลังปล่อยให้กำไรขององค์กรละลายหายไปต่อหน้าต่อตา โดยที่ตาบอดมองไม่เห็นรอยร้าวเลยแม้แต่หยดเดียว

“สิ่งที่ละลายหายไปในทุก ๆ วัน... อาจไม่ใช่แค่กำไรแข่งในท่อพีริสเซอร์

แต่มันคือผลกำไรสุทธิที่คุณควรได้รับจากน้ำพักน้ำแรงของตัวเอง”

หนังสือเล่มนี้ไม่ได้ถูกเขียนขึ้นมาเพื่อให้เป็นคู่มือวิศวกรรมเฉพาะทางสำหรับช่างเทคนิค และไม่ใช่ตำราบริหารธุรกิจบนหอคอยงาช้าง แต่มันคือ “สะพานเชื่อมภาษา (The Translation Playbook)” ที่ตั้งใจถอดรหัสกลไกวิศวกรรมหลังบ้านที่ซับซ้อน ตั้งแต่ระบบแอมโมเนีย การทำ Retrofit ตู้ไฟ ไปจนถึงระบบสมองกล PLC (Programmable Logic Controller) ให้กลายมาเป็นกลยุทธ์การบริหาร การคุมต้นทุน และการจัดสรรเงินทุนที่เรียบง่ายสำหรับผู้บริหารและเจ้าของกิจการ

คำนำนักเขียน

ผมหวังเป็นอย่างยิ่งว่า หนังสือเล่มนี้จะช่วยจุดประกายให้ท่านเปลี่ยนผ่านองค์กรดั้งเดิมจากคำว่า “เครื่องเดินได้” สู่มาตรฐานใหม่ที่ว่า “เครื่องต้องเดินคุ่ม” เพื่อส่งต่อวัฒนธรรมองค์กรยุคใหม่ที่เลิกละกันด้วยอารมณ์ แต่ตัดสินใจบนฐานข้อมูลความจริง เพื่อสร้างระบบสร้างกำไรที่ยั่งยืนให้แก่ธุรกิจของท่านต่อไป

รุ่งธรรม เอี่ยมอารมณ์
ผู้เขียน



บทนำ

ถอดรหัสโรงน้ำแข็ง สู่โมเดลธุรกิจยุคใหม่

เมื่อคุณเห็นชื่อหนังสือเล่มนี้ หลายคนอาจจะตั้งคำถามในใจทันทีว่า “ทำไมต้องเป็นโรงน้ำแข็ง?” ธุรกิจที่ดูเรียบง่าย ไม่มีอะไรซับซ้อน แค่นำน้ำใส่เครื่อง ปล่อยให้มันเย็นจนแข็ง แล้วก็ตักใส่กระสอบขาย มันจะไปมีบทเรียนอะไรที่ยิ่งใหญ่พอจะกลายมาเป็นคัมภีร์ Digital Transformation ให้กับธุรกิจอื่น ๆ ได้ ?

แต่ในฐานะคนมองเกมธุรกิจ ผมอยากบอกว่า “โรงน้ำแข็งตลอดแบบอุตสาหกรรม” นี่แหละ คือตัวแทนที่สมบูรณ์แบบที่สุดของธุรกิจดั้งเดิม (Traditional Business) ที่ส่งต่อความสำเร็จกันมาแบบรุ่นสู่รุ่น มันสะท้อนภาพของธุรกิจที่หน้าบ้านดูยุ่ง มีสินค้าวิ่งเข้าออกตลอดเวลา มีกระแสเงินสดหมุนเวียนทุกวัน แต่หลังบ้านกลับเต็มไปด้วยรอยร้าวทางกายภาพและ “ต้นทุนแฝง” ที่ค่อย ๆ กินกำไรไปอย่างเงียบเชียบ โดยเฉพาะศัตรูตัวร้ายอย่างค่าไฟฟ้า นอกจากนี้ โรงน้ำแข็งส่วนใหญ่ยังพึ่งพา

“ตัวบุคคล” สูงมาก โดยเฉพาะทีมช่างอาวุธครบมือที่มีระบบการทำงานอยู่ในหัวและใช้เพียงเสียงเครื่องจักรหรือเกจวัดแบบเข็มในการเดาอาการเพื่อเดินระบบไปวัน ๆ

นี่คือจุดร่วมที่เหมือนกันเป๊ะของธุรกิจยุคเก่า ไม่ว่าจะ เป็นโรงงานผลิต โรงแรม ร้านอาหาร หรือแม้แต่ธุรกิจงสืแบบครอบครัว เรามักจะตกอยู่ใน “กับดักความเคยชิน” ที่มองว่า ทรายใดที่หน้าบ้านยังมีมอเตอร์ ลูกค้ายอมจ่ายเงิน และพนักงาน ยังทำงานง่วนอยู่ แปลว่าธุรกิจของเรายังปลอดภัย เรามักจะ ปลอบใจตัวเองด้วยคำว่า “เครื่องยังเดินอยู่” หรือ “ระบบยังรัน ได้” แต่เรากลับไม่มีหน้าปัดหรือแดชบอร์ดคอยบอกเลยว่า ในขณะที่ระบบกำลังรันอยู่นั้น มันใช้ทรัพยากรไปคุ้มค่ากับผลลัพธ์ ที่ได้ออกมาจริง ๆ หรือไม่ล่ะ เหมือนกับโรงน้ำแข็งที่รู้แค่ว่าวันนี้ ผลิตได้กี่ตัน แต่ไม่เคยรู้ว่าน้ำแข็งแต่ละตันนั้นกินไฟไปกี่หน่วย (kWh/ตัน) ซึ่งเป็นดัชนีชี้วัดสุขภาพที่สำคัญที่สุด

แก่นแท้ของ Digital Transformation ที่ผมอยากจะ ส่งต่อผ่านเลนส์ของโรงน้ำแข็งในหนังสือเล่มนี้ จึงไม่ใช่เรื่องของ การควักเงินก้อนโตเพื่อไปไล่ซื้อเครื่องจักรราคาแพงตัวใหม่มา ตั้งโชว์ หรือการเปลี่ยนตู้ควบคุมใหม่ให้ดูทันสมัยขึ้นเพียง

บทนำ

อย่างเดียว แต่หัวใจของมันคือ “การเปลี่ยนวิธีคิดและการบริหารจัดการด้วยข้อมูล (Data)” เพื่อย้ายโฟกัสขององค์กรจากคำว่า “เครื่องเดินได้” (Machine can run) ไปสู่คำว่า “เครื่องต้องเดินคุ้ม” (Machine must run efficiently) ให้ได้

ในคัมภีร์เล่มนี้ ผมจะพาคุณไปเจาะลึกระบบสมองกล หรือ PLC (Programmable Logic Controller) ที่จะเข้ามาทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางคอยรับสัญญาณจากเซ็นเซอร์ในจุดยุทธศาสตร์ เพื่อจัดระเบียบและควบคุมลำดับขั้นตอนการผลิตน้ำแข็ง (Freeze & Harvest Cycle) ให้คงที่ สม่ำเสมอ และเปลี่ยนตัวเลขความดัน อุณหภูมิ หรือกระแสไฟฟ้าที่เคยผ่านตาช่างไปวัน ๆ ให้กลายเป็น “ฐานข้อมูล” (Data Logging) ที่บันทึกความจริงทุก ๆ 1 นาที เพื่อแปลงภาษาวิศวกรรมหลังบ้านให้กลายเป็นภาษาธุรกิจที่บอกเจ้าของได้อย่างตรงไปตรงมาว่า วันนี้อัตราของของคุณกำลังทำเงิน หรือกำลังเผากำไรทิ้งไปอย่างไรร่องรอย



คู่มือการอ่านหนังสือเล่มนี้

(How to Use This Book)

& Executive Summary

หนังสือเล่มนี้ไม่ได้ถูกเขียนขึ้นมาเพื่อให้เป็นคู่มือวิศวกรรมเฉพาะทางสำหรับช่างเทคนิค และไม่ใช่ว่าหนังสือทฤษฎีบริหารธุรกิจที่ลอยอยู่บนหอคอยงาช้าง แต่มันคือ “สะพานเชื่อมภาษา (The Translation Playbook)” ที่ออกแบบมาเพื่อถอดรหัสระบบกลไกหลังบ้านที่ซับซ้อน ให้กลายเป็นกลยุทธ์การทำการและการจัดสรรเงินทุนที่เรียบง่ายที่สุดสำหรับคนเป็นเจ้าของกิจการ

เพื่อช่วยให้คุณสามารถดึงมูลค่าสูงสุดออกจากหนังสือเล่มนี้ได้อย่างรวดเร็ว โดยไม่ต้องจมหายไปกับกองข้อมูลหลังบ้าน นี่คือบทสรุปเชิงกลยุทธ์ (Executive Summary) และแผนที่นำทางการอ่านที่ถูกจัดสรรตามบทบาทหน้าที่ของคุณ

สัปดาห์ที่ 6 ภาค : จากภาพลวงตาหลังบ้านสู่
สมองกลอัจฉริยะ

- ภาคที่ 1 : The Illusion of “Everything is Fine”
(กับดักความยุ่งและภาพลวงตาของยอดขาย)
ชวนคุณหันกลับมาทลายกับดักความเคยชินของธุรกิจ

ดั้งเดิม ที่มักทักทักเอาเองว่า “หน้าบ้านยุ่ง แปลว่าหลังบ้านยังปลอดภัย” พร้อมเปิดโปงศัตรูเงียบอย่างค่าไฟ และรอบผลิตที่ไม่นิ่ง ซึ่งกำลังแอบกลืนกินผลกำไรสุทธิของคุณไปทุกวินาที

- **ภาคที่ 2 : Technical Foundation & Hidden Leaks (เข้าใจงานและผ่าโครงสร้างสแกนจุดพลังงานละลาย)**

พาคุณสวมหมวกผู้บริหารเดินตรวจหน้างาน เพื่อทำความเข้าใจ 4 อวัยวะหลักของระบบทำความเย็น ซึ่เป่าพิกัดยุทธศาสตร์ที่พลังงานมักไหลรั่ว และเตรียมความพร้อมเชิงโครงสร้างก่อนที่คุณจะสั่งเซ็นเช็คลงทุน

- **ภาคที่ 3 : Building the Digital Brain (สร้างระบบประสาทและสมองกลให้องค์กร)**

เจาะลึกบทบาทของ PLC ในฐานะ “สมองส่วนกลาง” ของโรงงาน เรียนรู้ความแตกต่างระหว่างระบบเก่าที่ล้าหลังตามเข็มนาฬิกา กับระบบใหม่ที่คิดตามเงื่อนไขข้อมูล พร้อมกลยุทธ์การเลือกเซ็นเซอร์เพื่อออกแบบระบบประสาทรับรู้ข้อมูลที่คุ้มค่าที่สุด

- **ภาคที่ 4 : Automated Decision Rules (เปลี่ยนข้อมูลหน้างานให้เป็นระบบสร้างกำไร)**

เปลี่ยนข้อมูลดิบรายนาฬิกาให้กลายเป็น “กฎเกณฑ์การตัดสินใจ” เรียนรู้วิธีการอ่านเส้นแนวโน้ม (Trend) เพื่อจับผิดความไร้ประสิทธิภาพแฝง การวิเคราะห์สัญญาณเตือน (Alarm) ซ้ำซาก และการออกแบบแดชบอร์ดพลังงาน (Energy Report) ที่ตอบโจทย์คนทำงานและเจ้าของธุรกิจ
- **ภาคที่ 5 : Execution & Capital Allocation (การเปลี่ยนผ่านระบบและการลงทุนที่คุ้มค่า)**

คู่มือภาคปฏิบัติในการทำ Retrofit อัปเกรดโรงงานเก่าให้ฉลาดขึ้นโดยไม่ทำให้สายพานการผลิตหยุดชะงัก พร้อมสูตรและ Worksheet การคำนวณระยะเวลาคืนทุน (ROI) จริงใน 3 สถานการณ์เพื่อรับแรงกระแทกความจริง
- **ภาคที่ 6 : Human Factor & The Future of Legacy Business (ยกระดับคนและวัฒนธรรมองค์กรยุคข้อมูล)**

แก่นแท้ของการบริหารการเปลี่ยนแปลง (Change Management) ลบความเข้าใจผิดว่าเทคโนโลยีจะมา

แรงงานคน การออกแบบ Skill Matrix 5 ระดับเพื่อ
อัปสเกลทีมช่าง และการสร้างวัฒนธรรมองค์กรยุคใหม่
ที่เล็กคุยกันด้วยความรู้สึก แต่ตัดสินใจด้วยหลักฐาน
ความจริง

แผนที่การอ่านตามบทบาทหน้าที่ (Reader Roadmaps)

เนื่องจากผู้อ่านแต่ละท่านมีภารกิจและเป้าหมายในการ
บริหารจัดการที่แตกต่างกัน คุณสามารถเลือกทางลัดในการอ่าน
เพื่อนำไปใช้งานจริงได้ทันทีดังนี้

1. สำหรับเจ้าของกิจการ / ผู้บริหารสูงสุด / ทายาทงสื (The Strategist & Capital Allocator)

- เป้าหมายของคุณ : ควบคุมโครงสร้างต้นทุน รักษา
กระแสเงินสด และประเมินความคุ้มค่าของการลงทุน
- บทยุทธศาสตร์ที่ห้ามพลาด : * ภาคที่ 1 (บทที่ 1) :
เพื่อปรับ Mindset และสแกนหาคำตอบของคำถาม
เชิงกลยุทธ์ที่แอนหลังต้องรู้

- บทที่ 3 : เจาะลึกจุดสูญเสียพลังงานแฝงเพื่ออุดรูรั่วของผลกำไร
- บทที่ 7 : เรียนรู้ 9 ตัวชี้วัดหลัก (KPI) ที่คุณต้องเปิดดูทุกสัปดาห์เพื่อควบคุมสุขภาพธุรกิจ
- บทที่ 10 : ทาง Worksheet ตัวอย่างคำนวณ ROI และจุดคุ้มทุนเพื่อจัดสรรเงินทุนอย่างแม่นยำ
- บทที่ 12 : วาง Roadmap 12 เดือนในการปฏิรูปองค์กรดั้งเดิมสู่ Smart Enterprise

2. สำหรับผู้จัดการโรงงาน / วิศวกรอาวุโส (The Technical Architect & Implementer)

- เป้าหมายของคุณ : ออกแบบระบบควบคุม คุณเสถียรภาพสายพานการผลิต และส่งมอบผลลัพธ์ตาม KPI ของผู้บริหาร
- บทยุทธศาสตร์ที่ห้ามพลาด
 - ภาคที่ 2 (บทที่ 2) : ทำความเข้าใจความสัมพันธ์ของ 4 อวัยวะหลักและพิกัดยุทธศาสตร์ที่ต้องวัดผล
 - บทที่ 4 & 5 : เรียนรู้กลไกสมองกล PLC และหลักคิดการเลือกเซ็นเซอร์ติดตั้งโรงงาน

- บทที่ 8 : เจาะลึก Logic การควบคุม ตั้งแต่เงื่อนไข เริ่ม-จบ Freeze ไปจนถึงระบบเซฟตี้ Interlock
- บทที่ 9 : คู่มือการทำ Retrofit ตู้ไฟ วางแผน Wiring และขั้นตอน Commissioning ระบบโดยไม่ให้ธุรกิจสะดุด

3. สำหรับทีมช่างโรงงาน / ฝ่ายปฏิบัติการ (The Data-Driven Practitioner)

- เป้าหมายของคุณ : ป้องกันเครื่องจักรพัง ดักจับความผิดปกติรายกะ และยกระดับตัวเองสู่ช่างยุคข้อมูล
- บทยุทธศาสตร์ที่ห้ามพลาด
 - บทที่ 6 : ฝึกทักษะการอ่านเส้นแนวโน้ม (Trend Analysis) และการสืบสวนหาสาเหตุจากข้อมูลรายนาที่
 - บทที่ 11 : เจาะลึกตารางประเมินทักษะ Skill Matrix 5 ระดับ และการปฏิบัติตาม SOP ยุคดิจิทัล ทั้งการตรวจเครื่องรายวันและการตอบสนองต่อสัญญาณ Alarm อย่างถูกวิธี

กฎเหล็กที่ต้องยึดถือตลอดการอ่าน : Framework : Control + Data + Decision

ไม่ว่าคุณจะเลือกอ่านบทไหนก่อนก็ตาม ขอให้ยึดแก่น
คิดสำคัญ 3 ประการนี้ไว้ในใจเสมอ เพราะเทคโนโลยีอัตโนมัติ
จะไม่สามารถช่วยประหยัดไฟหรือเพิ่มกำไรให้คุณได้เลย หาก
กระบวนการทำงานของคุณไม่ครบถ้วนลูปนี้

1. **Control (ควบคุม)** : จัดระเบียบขั้นตอนการทำงานของเครื่องจักรหลังบ้านให้อยู่ในร่องในรอย ปลอดภัย และเสถียรที่สุดก่อน
2. **Data (เก็บข้อมูลจริง)** : เปลี่ยนพฤติกรรมความจริง
หน้างานทุกวินาทีให้กลายเป็นหลักฐานดิจิทัลที่โกหก
ไม่ได้ เพื่อเลิกพึ่งพาความทรงจำส่วนบุคคล
3. **Decision (ตัดสินใจเฉียบขาด)** : นำรายงานและ
ตัวเลขสถิติเหล่านั้น กลับมาใช้เป็นอาวุธในการวาง
กลยุทธ์และบริหารจัดการองค์กรโดยคนเป็นผู้บริหาร

หากคุณพร้อมที่จะเปลี่ยนองค์กรดั้งเดิมที่รันด้วย “ความรู้สึก” ให้กลายเป็นเครื่องจักรสร้างกำไรที่ขับเคลื่อนด้วย “ข้อมูลความจริง” แล้ว... พลิกหน้าถัดไปเพื่อเริ่มต้นการเดินทางได้เลย!



ตอนที่

01

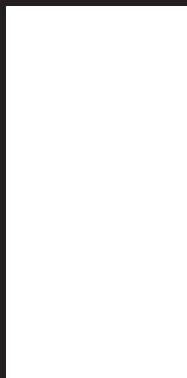
The Illusion of
“Everything is Fine”

(กับดัคความยุ่งและ
ภาพลวงตาของยอดชาย)



บทที่ 1

โรงน้ำแข็ง
ไม่ได้แพ้ที่เครื่องจักร
แต่แพ้ที่ข้อมูล

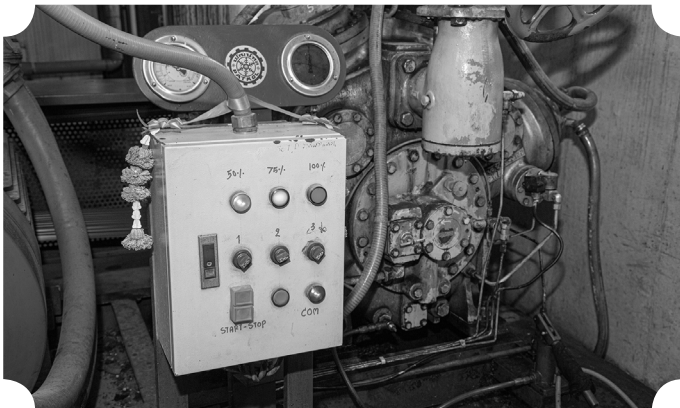


1.1

โรงน้ำแข็งยุคเดิมบริหารด้วยประสบการณ์ : หลุมพรางของคำว่า “เครื่องยังเดินอยู่” และข้อจำกัดของการพึ่งพา ความรู้สึกของคนเก่าแก่

เช้าวันหนึ่ง คุณเดินตรวจโรงงานตามปกติ เสียงเครื่องจักร
ดังก้อง น้ำแข็งหลอดใสไหลพรุลงชุดตัดไม้ขาดสาย รถลูกค้าจอด
รอรับของเป็นแถว ช่างเก่าแก่ที่อยู่กับคุณมาสิบกว่าปีหันมายิ้ม
แล้วบอกว่า

“เถ้าแก่... เครื่องยังเดินอยู่ครับ ปกติดี”



ภาพที่ 1.1: ตัวควบคุมหน้าเครื่องจักรแบบดั้งเดิม แสดงไฟสัญญาณสถานะโหลด (50%, 75%, 100%) สะท้อนระบบเดินเครื่องยุคเดิมที่รู้เพียงสถานะรัน แต่ไม่มีการบันทึกข้อมูล (Data Logging)

วินาทีนั้นคุณคงโล่งใจ — เครื่องเดิน น้ำแข็งออก ลูกค้า
ได้ของ ธุรกิจก็น่าจะไปได้สวย แล้วทำไมพอบิลค่าไฟสิ้นเดือนมา
วางตรงหน้า คุณถึงต้องนั่งกุมขมับ ยอดขายดูดีขึ้นทุกปี แต่กำไร
กลับบางลงทุกที จนคำถามเดียวผุดขึ้นในหัว... “เงินมันหายไป
ไหนหมด?” เมื่อคุณถามทีมงานว่าทำไมค่าไฟเดือนนี้แพงหูฉี่ สิ่ง
ที่ได้ยินกลับมามากเป็นการ “คาดเดา” ล้วน ๆ

“อ้อ เดือนนี้อากาศร้อนขึ้นครับเอ้าแก่”

“น้ำที่สูบเข้ามาอุ่นกว่าปกตินะครับ”

“เครื่องเก่าแล้ว คอมเพรสเซอร์เริ่มล้ามันครับ”

ทุกคำตอบฟังดูมีเหตุผล และอาจมีส่วนจริงทั้งหมด แต่
ความเจ็บปวดของการบริหารแบบนี้คือ คุณไม่มีตัวเลขใด ๆ มา
ยืนยันว่าคำอ้างเหล่านั้น “จริงแค่ไหน” และไม่รู้ด้วยซ้ำว่าควร
ควักเงินแก้ปัญหาละจุดไหนก่อน — นี่คือภาพสะท้อนที่ชัดเจนที่สุด
ของการบริหารด้วยประสบการณ์ล้วน ๆ ผมไม่ได้กำลังบอกว่า
ช่างที่อยู่กับคุณมานานไม่เก่งนะ ประสบการณ์ของพวกเขามีค่า
มหาศาล ไม่มีตำราเล่มไหนที่จะมาสอนให้เราฟังเสียงเครื่องจักร
ที่ผิดปกติได้แม่นยำเท่าหูของช่างชำนาญการ ไม่มีระบบไหนแทน
สายตาที่มองगेจวัดความดันแล้วรู้ทันทีว่าระบบกำลังมีปัญหา
และไม่มีเทคโนโลยีไหนมาแทนความเข้าใจในงานของคนที่
คลุกคลีกับมันมาเป็นสิบปีได้ แต่ปัญหาในโลกธุรกิจยุคนี้คือ
ต้นทุนค่าไฟไม่ได้ใจดีรอให้เรา “รู้สึก” ก่อนแล้วค่อยลงมือแก้

คอมพิวเตอร์ดึงกระแสไฟไปใช้ทุกนาที่ที่มันทำงาน การที่รอบ
ผลิตน้ำแข็งช้าลงเพียงแค่นี้ก็น่าที่ อาจจะดูเป็นเรื่องเล็กน้อยและ
ไม่เห็นบอกว่าแรงในสายตาของช่าง แต่มันคือการเผาผลาญ
พลังงานทิ้งไปเปล่า ๆ และเมื่อความล่าช้านี้สะสมรวมกันหลาย
ร้อยรอบในหนึ่งเดือน มันจะกลายเป็นต้นทุนก้อนมหึมาที่
แอบกัดกินกำไรของคุณอย่างเลือดเย็น ธุรกิจของคุณไม่ได้แพ้
เพราะเครื่องจักรไม่ดีหรอก แต่แพ้เพราะคนเก่งของคุณไม่มี
“ข้อมูล” ที่มากพอจะเอามาใช้ตัดสินใจต่างหาก

หลุมพรางที่น่ากลัวที่สุดของการบริหารด้วยประสบการณ์
คือการที่เรารู้แค่ผลลัพธ์ปลายทาง แต่ตาบอดในกระบวนการ

- เรารู้ว่า “วันนี้ผลิตน้ำแข็งได้ก็ตัน” แต่เราไม่เคยรู้เลยว่า “น้ำแข็งแต่ละตันนั้น สูบเลือดสูบเนื้อเป็นค่าไฟไปกี่หน่วย”
- เรารู้ว่า “เครื่องตัดน้ำแข็งออกมาแล้ว” แต่เราไม่รู้เลยว่า “รอบนี้มันใช้เวลาานกว่ารอบที่แล้วกี่นาที่”
- เรารู้ว่า “คอมพิวเตอร์เดินรันอยู่ทั้งวัน” แต่เราตอบไม่ได้ว่า “มันกำลังทำงานหนักเกินความจำเป็นอยู่หรือเปล่า”
- และเรารู้ว่า “ค่าไฟเดือนนี้แพงจัง” แต่ไม่มีใครชี้เป้าได้เลยว่า “มันแพงเพราะส่วนไหนของระบบ”

นี่คือเหตุผลที่ผมจะยังไม่เชียร์ให้คุณรีบำเงินไปซื้อตัวควบคุมอัจฉริยะ (PLC) เพราะ PLC ไม่ใช่คำตอบแรก คำตอบแรกที่คุณต้องทำให้เจอก่อนก็คือ “คุณต้องรู้ให้ได้ว่าตอนนี้โรงงานของคุณกำลังเสียเงินตรงไหน” เมื่อคุณเห็นรอยรั่วชัดเจนแล้ว เทคโนโลยีถึงจะเข้ามาเป็นเครื่องมือปิดรอยรั่วนั้นได้อย่างคุ้มค่า

1.2

จุดอ่อนของการไม่มีข้อมูล : เมื่อการแก้ปัญหาพนักงานกลายเป็น การเถา และความเจ็บบเซียบของเงิน ที่รั่วไหลออกจากโรงงาน

การทำงานที่ดูราบรื่นขยับขึ้นแข่งหน้าบ้าน บางครั้งเป็นหน้าตาที่พรางตาผู้บริหารไม่ให้เห็นรูรั่วหลังบ้าน โรงน้ำแข็งที่ไม่มีข้อมูลก็เช่นกัน ไม่ได้หมายความว่าโรงงานไม่ทำงานหรือคนงานซี้เกียจ ในสายตาคนทั่วไป โรงงานอาจกำลังเดินเครื่องได้ดีมากด้วยซ้ำแต่สิ่งที่ขาดหายไปอย่างสิ้นเชิงคือ “ความสามารถในการมองเห็นสิ่งที่ซ่อนอยู่ระหว่างการดำเนินงาน” ต่างหาก

ถ้าเราลองหันมามองกระบวนการรันธุรกิจผ่านเลนส์วิศวกรรม ในระบบเครื่องทำน้ำแข็งหลอดแอมโมเนียขนาดใหญ่

ที่เป็นแบบ Flooded สารทำความเย็นจะถูกควบคุมระดับด้วย โพลท์สวิตช์ (สวิตช์ลูกลอย) ผ่านวาล์วเข็มและโซลินอยด์วาล์ว (วาล์วเปิด-ปิดไฟฟ้า) โดยระบบจะผลิตน้ำแข็งในท่อฟรีสเซอร์ แนวตั้ง น้ำจะไหลผ่านท่อจนเกิดการแข็งตัวกลายเป็นน้ำแข็ง หลอด จากนั้นระบบจะเข้าสู่ช่วง Harvest (ช่วงปล่อยน้ำแข็ง) โดยอาศัยแก๊สร้อนหรือแรงดันด้านสูงเข้ามาช่วยละลายน้ำแข็ง ให้หลุดออกจากท่อ ซึ่งกระบวนการทั้งหมดนี้จะเกิดขึ้นซ้ำ ๆ หลายสิบหลายร้อยรอบในแต่ละวัน

หากคุณเดินตรวจงานและมองด้วยตาเปล่า ทุกอย่างมัน จะดูเหมือนรอบการผลิตที่ปกติธรรมดามาก แต่ในความเป็นจริง ทางธุรกิจ ทุก ๆ รอบที่เครื่องจักรหมุนเวียนไป มันมีชุดข้อมูลที่สำคัญมหาศาลซ่อนอยู่ตลอดเวลา ไม่ว่าจะเป็น

- แรงดันทางดูด ที่คอยบอกภาระของฝั่งต่ำ
- แรงดันทางส่ง ที่คอยบอกภาระของฝั่งสูง
- อุณหภูมิทางส่ง ซึ่งสะท้อนสถานะการทำงานของ คอมเพรสเซอร์โดยตรง
- กระแสไฟฟ้า ที่บ่งบอกถึงภาระการใช้พลังงานในขณะ นั้น
- เวลา Freeze Cycle (ช่วงเวลาแช่แข็ง) ที่บอกประสิทธิภาพ การดึงความร้อนออกจากวัตถุดิบหรือน้ำ

- เวลา Harvest ที่ชีวิตประสิทธิภาพในการปล่อยน้ำแข็งออกจากแม่พิมพ์
- ปริมาณน้ำแข็งที่ได้ต่อรอบ ซึ่งเป็นตัวบอกผลผลิตจริงที่จับต้องได้

สิ่งที่น่ากลัวในเชิงบริหารก็คือ หากโรงงานของคุณไม่มีการบันทึกข้อมูลเหล่านี้ไว้ ชุดตัวเลขทั้งหมดที่เป็นเสมือนดัชนีชี้ชะตากำไรจะสูญสลายหายไปทันทีเมื่อรอบผลิตนั้นจบลง

เมื่อธุรกิจไม่มีข้อมูลคอยรองรับ สิ่งที่ตามมาคือ “การแก้ปัญหาหน้างานจะกลายเป็นการเดาอาการ” ทั้งนี้ ในหน้างานจริง ช่างอาจจะปรับเปลี่ยนวาล์วต่าง ๆ ไปตามความเคยชินและความรู้สึกส่วนตัว หรือตัวเจ้าของเองก็อาจจะสั่งให้ช่างล้างระบบระบายความร้อน (คอนเดนเซอร์) เพียงเพราะคาดเดาเอาเองว่าแรงดันที่สูงขึ้นน่าจะเกิดจากการระบายความร้อนไม่ดี หรือในบางครั้งก็สั่งให้เพิ่มเวลาการผลิตเข้าไปดื้อ ๆ เพราะคิดเอาเองว่าน้ำแข็งที่ได้ยังหนาไม่สะใจ การตัดสินใจจากความรู้สึกเหล่านี้ แม้ว่าในบางกรณีมันอาจจะช่วยแก้ขัดได้ แต่ในระยะยาวมันมักจะกลายเป็นการสร้างต้นทุนแฝงที่สูงขึ้นโดยไม่จำเป็นให้กับบริษัทเสมอ

ในหลักการบริหารจัดการองค์กร (Management Principle) การไม่มีข้อมูลจะส่งผลกระทบทำให้คุณไม่สามารถแก้ปัญหาที่รากเหง้า (Root Cause) ได้เลย เหตุขัดข้องบางอย่าง

อาจจะเกิดขึ้นซ้ำซากในทุก ๆ สัปดาห์ แต่เป็นเพราะองค์กรของคุณไม่มีประวัติการแจ้งเตือน (Alarm History) ไม่มีเส้นแนวโน้มข้อมูล (Trend) และไม่มีรายงานเปรียบเทียบประสิทธิภาพที่ชัดเจน จึงไม่มีใครมองเห็นรูปแบบที่แท้จริงของปัญหา สุดท้ายทั้งผู้บริหารและทีมงานจึงทำได้เพียงแค่ออ “ดับไฟ” หรือวิ่งแก้ปัญหาแบบวันต่อวัน แทนที่จะได้วางแผนปรับปรุงระบบให้ดีขึ้นได้อย่างถาวร

หากวิเคราะห์ในทางบริหารธุรกิจและการจัดการเงินทุน (Capital Allocation) การขาดตัวเลขข้อมูลที่พิสูจน์ได้ จะทำให้เจ้าของกิจการตัดสินใจลงทุนได้ยากมาก เพราะคุณจะไม่รู้เลยว่าเงินก้อนที่มีควรจะนำไปลงทุนปรับปรุงกับอะไรก่อนดี ระหว่างการเปลี่ยนคอมพิวเตอร์, การปรับปรุงระบบคอนเดนเซอร์, การควักเงินเพิ่มเซ็นเซอร์, การเปลี่ยนตู้ควบคุม หรือการตัดสินใจติดตั้งระบบ PLC เมื่อไม่มีตัวเลขมาเปรียบเทียบให้เห็นทิศทางการลงทุนทุกอย่างในสายตาของเจ้าของจึงดูเหมือนเป็นเพียง “ค่าใช้จ่าย” ที่น่าเสียดาย มากกว่าจะเป็น “การคืนทุน” ที่สร้างกำไรกลับมา

ดังนั้น จุดอ่อนที่แท้จริงของการไม่มีข้อมูลในการทำธุรกิจ จึงไม่ใช่แค่การที่เราไม่รู้จักรองจักรหรือระบบหลังบ้านเป็นอะไร แต่มันคือการทำที่คุณ “ตาบอดจนมองไม่เห็นเลยว่าเงินทุนและกำไรของบริษัทกำลังรั่วไหลออกไปตรงจุดไหนบ้างต่างหาก”

1.3

ทำไมค่าไฟจึงกลายเป็นศัตรูตัวจริง :
ศัตรูเงียบที่โจมตีธุรกิจโดยไม่มีเสียงเตือน และ
ความสำคัญของการวัดพลังงานเชิงลึก

ในหลักการทำธุรกิจทั่วไป เรามักกระวังศัตรูที่โจมตีที่เรา
เสียงดัง เช่น ยอดขายที่ลดฮวบ คู่แข่งที่เปิดตัวตัดราคา หรือ
พนักงานที่พร้อมใจกันลาออก แต่ในธุรกิจอุตสาหกรรมอย่าง
โรงน้ำแข็ง ศัตรูที่นำกลั้วที่สุดกลับเดินเข้ามาอย่างเงียบเชียบใน
รูปแบบของ “บิลค่าไฟ” สำหรับผมแล้ว ต้นทุนไฟฟ้าในธุรกิจนี้
ไม่ใช่แค่ค่าใช้จ่ายทั่วไปของสำนักงาน แต่เป็นต้นทุนหลักที่เดิน
เคียงคู่ไปกับน้ำแข็งทุกกิโลกรัมที่ผลิตออกมาขาย

คอมเพรสเซอร์ไม่ได้ดึงพลังงานไฟฟ้าเฉพาะตอนที่ระบบ
มีปัญหาหรือตอนเครื่องพัง แต่มันกินไฟตลอดเวลาทุกวินาทีที่
มันเดินเครื่องทำงาน นอกจากนี้ ระบบปั๊มน้ำ, พัดลม, หอหล่อ
เย็น (Cooling Tower), อุปกรณ์ควบคุม ตลอดจนระบบประกอบ
อื่น ๆ ล้วนมีส่วนในการสร้างต้นทุนพลังงานขึ้นมาทั้งสิ้น แน่นอน
ว่าเมื่อโรงงานผลิตน้ำแข็งมากขึ้น ค่าไฟรวมตอนสิ้นเดือนก็ต้อง
สูงขึ้นเป็นธรรมดา

แต่จุดตัดสำคัญที่จะแยกระหว่าง “นักบริหารที่มอง
เกมขาด” กับ “เจ้าของธุรกิจยุคเก่า” ก็คือ สิ่งที่คุณต้องรู้ไม่ใช่

แค่คำถามกว้าง ๆ ว่า “เดือนนี้ค่าไฟรวมเท่าไร” แต่หัวใจสำคัญที่คุณต้องตอบให้ได้คือ “น้ำแข็งหนึ่งตันที่เราผลิตออกมา มันใช้ไฟไปกี่หน่วย” ตัวเลขนี้แหละคือดัชนีชี้ชะตาและเป็นหัวใจหลักของโรงน้ำแข็งยุคข้อมูลหรือยุค PLC

หากเรามองผ่านหลักการ Unit Economics หรือ เศรษฐศาสตร์ต่อหน่วยผลิต จะเห็นภาพชัดเจนเลยว่า ถ้าโรงงานของคุณมีกำลังการผลิตน้ำแข็ง 50 ตันต่อวัน แต่ระบบหลังบ้านของคุณกลับใช้ไฟมากกว่าที่ควรจะเป็นเพียงแค่เล็กน้อยต่อหนึ่งตัน เมื่อตัวเลขส่วนเกินเล็ก ๆ นี้ถูกคูณด้วยจำนวนการผลิตตลอด 30 วัน มันจะทวีคูณกลายเป็นความสูญเสียก้อนใหญ่ทันที และหากเจ้าของโรงงานไม่เคยทำการวัดประสิทธิภาพพลังงานไฟฟ้าต่อหน่วยผลิต (kWh/ตัน) สิ่งที่คุณจะเห็นก็มีเพียงแค่บิลค่าไฟ ตัวเลขหลักแสนที่ส่งมาปลายเดือน โดยที่คุณจะกลายเป็นคนตาบอดที่มองไม่เห็นประสิทธิภาพหรือความสูญเสียที่เกิดขึ้นระหว่างทางเลย

ค่าไฟจึงเป็นศัตรูทางธุรกิจที่น่ากลัวที่สุด เพราะมันไม่ได้จู่โจมโรงงานด้วยเสียงแฉิ่งเตือนที่ตั้งสนั่นเหมือนตอนเครื่องจักรพัง แต่มันเป็นศัตรูเงียบที่ค่อย ๆ สูบกำไรสุทธิของคุณให้ละลายหายไปอย่างช้า ๆ ในทุก ๆ รอบการผลิต

ลองมาดูกันว่ารอยร้าวเรียบ ๆ เหล่านี้เกิดขึ้นจากอะไรได้บ้างในระบบวิศวกรรม

- แรงดันคอนเดนซิ่ง (แรงดันฝั่งควบแน่น) ที่สูงเกินกว่าความจำเป็นเพียงเล็กน้อย จะบีบให้คอมเพรสเซอร์ต้องทำงานหนักขึ้นและกินไฟมากขึ้นโดยตรง
- เวลารอบผลิตที่ยาวนานขึ้นหรือยืดออกไป จะส่งผลให้ระบบต้องใช้พลังงานรวมต่อรอบมากขึ้นตามไปด้วย
- กระบวนการ Harvest หรือช่วงปล่อยน้ำแข็งที่ไม่สมบูรณ์ จะทำให้โรงงานต้องเสียเวลาและต้องจ่ายพลังงานเข้าซ้อนโดยเปล่าประโยชน์
- อุณหภูมิของน้ำหล่อเย็นที่สูงขึ้น จะส่งผลให้ประสิทธิภาพในการระบายความร้อนของระบบแยลง
- และการปล่อยให้เครื่องจักรเดินระบบไปเรื่อย ๆ โดยที่ผู้บริหารไม่เคยรู้ภาระโหลดที่แท้จริง ย่อมทำให้โรงงานต้องจ่ายเงินค่าไฟไปทุก ๆ นาที โดยไม่มีหลักฐานมาพิสูจน์เลยว่า เงินที่จ่ายไปนั้นคุ้มค่ากับผลผลิตที่ได้กลับมาหรือไม่

แนวคิดในการบริหารจัดการพลังงานในจุดนี้ จึงต้องสอดคล้องกับหลักการวัดพลังงานที่เป็นสากล นั่นคือการนำพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ทั้งหมดในระบบมาหารด้วยปริมาณผลผลิตน้ำแข็งจริง เพื่อประเมินต้นทุนพลังงานต่อหน่วยผลิตอย่างแม่นยำ

และต้องนำข้อมูลจากการเดินระบบจริงมาใช้ในการปรับกลยุทธ์ การควบคุม เพื่อลดการใช้พลังงานลงให้ได้มากที่สุด โดยเฉพาะ การควบคุมแรงดันควบแน่นและสภาวะการทำงานของระบบให้ สอดคล้องกับความเป็นจริง

ในความเป็นจริงทางธุรกิจ โรงน้ำแข็งจำนวนมากไม่ได้ ขาดโอกาสหรือขาดหนทางในการลดค่าไฟหรอก แต่พวกเขา กำลังขาด “เครื่องมือที่จะช่วยมองเห็นโอกาสนั้น” ต่างหาก

เมื่อองค์กรของคุณไม่มีอุปกรณ์วัดกำลังไฟฟ้า (Power Meter) ไม่มีข้อมูลปริมาณผลผลิตจริง ไม่มีตัวเลขเวลารอบผลิต และไม่มีเส้นแนวโน้ม (Trend) ของแรงดันและอุณหภูมิคอย มอนิเตอร์ คนเป็นเจ้าของธุรกิจจะไม่มีวันตอบคำถามสำคัญข้อ นี้ได้เลยว่า “ค่าไฟที่สูงขึ้นในเดือนนี้ มันสูงเพราะเราผลิตสินค้า ได้มากขึ้น (ซึ่งเป็นข่าวดี) หรือมันสูงเพราะระบบการผลิตของ เรากำลังไร้ประสิทธิภาพกันแน่”

การแยกแยะความต่างของสองสิ่งนี้ให้ออก คือเส้นแบ่ง ระหว่างธุรกิจที่จะเติบโตอย่างยั่งยืน กับธุรกิจที่ปล่อยให้ผลกำไร ไหลย้อนกลับไปเป็นค่าใช้จ่ายที่ควบคุมไม่ได้ เพราะถ้าค่าไฟสูง เพราะผลิตมากขึ้น นั่นคือสัญญาณของการเติบโต แต่หากค่าไฟ สูงเพราะใช้ไฟต่อตันมากขึ้น นั่นคือสัญญาณเตือนภัยขั้นวิกฤต ว่ากำไรของธุรกิจคุณกำลังรั่วไหลอย่างรุนแรง

1.4

รอบผลิตไม่นิ่งส่งผลต่อกำไรอย่างไร : เมื่อความช้าเพียงไม่กี่นาทีต่อรอบสะสมเป็นต้น ทุนมหาศาลปลายเดือน

ในมุมมองของการบริหารจัดการฟังก์ชันหน้างาน (Operations Management) ความสามารถในการคาดการณ์และความสม่ำเสมอคือหัวใจสำคัญของประสิทธิภาพ แต่ความท้าทายจะเพิ่มขึ้นทันทีเมื่อกระบวนการธุรกิจของคุณมีลักษณะการทำงานเป็นรอบ ซึ่งเครื่องผลิตน้ำแข็งหลอดก็ไม่ได้ทำงานเป็นเส้นตรงต่อเนื่อง แต่มันทำงานเป็น “รอบ” (Cycle) โดยในแต่ละรอบจะประกอบไปด้วยช่วง Freeze ที่น้ำในท่อฟรีสเซอร์ค่อย ๆ แข็งตัวเป็นน้ำแข็งหลอด และช่วง Harvest ที่ระบบใช้แรงดันด้านสูงหรือแก๊สร้อนมาช่วยให้น้ำแข็งหลุดออกจากท่อเพื่อเข้าสู่กระบวนการตัด

หากรอบการผลิตนี้มีความนิ่งและสม่ำเสมอ ในเชิงการบริหารจัดการ คุณจะคาดการณ์ผลผลิตได้อย่างแม่นยำ วางแผนกำลังคนหน้างานได้อย่างคุ้มค่า วางแผนคิวรถจัดส่งสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ วางแผนการส่งมอบเพื่อรักษาความพึงพอใจของลูกค้า และประเมินต้นทุนค่าไฟล่วงหน้าได้อย่างเฉียบขาด แต่ทันทีที่รอบผลิตเริ่มไม่นิ่ง โครงสร้างกำไรของธุรกิจ

คุณก็เริ่มสั่นไหว รอบผลิตที่ยืดออกไปแค่ 5 นาที อาจดูเป็นเรื่องเล็กน้อยในสายตาช่างหน้างาน แต่เมื่อเครื่องต้องทำงานต่อเนื่องหลายสิบรอบต่อวัน เวลาที่ขยับออกไปทีละนิดจะสะสมตัวทันทีที่ผลที่ตามมาคือจำนวนรอบผลิตต่อวันลดลง ผลผลิตรวมลดลง ต้นทุนค่าไฟต่อหน่วยพุ่งสูงขึ้น และเวลาบ่อนสินค้าสู่ตลาดยืดออกไปยิ่งถ้าโรงงานผลิตเต็มกำลัง (Full Capacity) การเสียรอบผลิตไปแค่หนึ่งหรือสองรอบต่อวัน ก็หมายถึงรายได้ก้อนโตที่ระเหยหายไปต่อหน้าต่อตา

ความไม่นิ่งของรอบผลิตนี้ ในเชิงการบริหารจัดการมันคือดัชนีที่คอยบ่งชี้ถึงความไม่เสถียรของระบบหลังบ้าน ไม่ว่าจะเป็นอุณหภูมิน้ำเข้าที่เปลี่ยนแปลง แรงดันฝั่งสูงที่สูงเกินไป ระดับสารทำความเย็นไม่เหมาะสม การไหลของน้ำไม่สมดุล ระบบระบายความร้อน (คอนเดนเซอร์) สกปรก หรือเงื่อนไขการ Harvest ไม่สมบูรณ์ ความเจ็บปวดลึก ๆ ของเจ้าของธุรกิจดั้งเดิมที่ไม่มีระบบจัดเก็บข้อมูล (Data Logging) คือคุณจะได้แค่รับรู้ตัวเลขปลายทางว่า “วันนี้เครื่องมันทำงานช้ากว่าเดิมนะ” แต่คุณจะไม่รู้ว่าและไม่มีวันรู้เลยว่าระบบมันเริ่มล่าช้าและสูญเสียประสิทธิภาพตั้งแต่ช่วงใดของรอบผลิตกันแน่

- ถ้าช่วง Freeze ยาวขึ้น ปัญหาในกระบวนการผลิตอาจอยู่ที่การดึงความร้อนออกจากรุ่นน้ำ

- ถ้าช่วง Harvest มันยาวขึ้น ปัญหาอาจจะซ่อนอยู่ที่แรงดันด้านสูง การเปิดปิดวาล์ว หรือสภาพผิวภายในท่อฟรีสเซอร์
- และหากเวลารวมต่อรอบ (Total Cycle) แกว่งขึ้น แกว่งลงตลอดทั้งวัน ปัญหาอาจสัมพันธ์กับปัจจัยแวดล้อมอย่างอุณหภูมิภายนอก น้ำหล่อเย็น หรือภาระโหลดการผลิตในขณะนั้น

นี่คือเหตุผลที่ในมุมมองของการบริหารวัฏกรรม ระบบ PLC และ Data Logging ไม่ได้มีไว้เพื่อให้โรงงานดูเฝ้ากันสมัย แต่มันทำหน้าที่เป็นเครื่องมือบริหารความเสี่ยงเพื่อจับ “ความไม่นิ่ง” ที่ตาเปล่ามองไม่เห็น เมื่อระบบเริ่มทำหน้าที่บันทึกเวลา Freeze, Harvest และเวลารวมต่อรอบ (Total Cycle) ในทุก ๆ รอบอย่างละเอียด คนเป็นเจ้าของธุรกิจจะเริ่มเห็นพฤติกรรมหลังบ้านที่ไม่เคยเห็นมาก่อน เช่น รอบเข้าผลผลิตได้เร็วกว่า รอบบ่ายยาวขึ้นหลังจากอุณหภูมิแวดล้อมสูงขึ้น รอบหลังล้างคอนเดนเซอร์ดีขึ้น หรือบางวันพบว่า Harvest ใช้เวลานานผิดปกติก่อนที่จะเกิดปัญหาใหญ่ตามมา ข้อมูลเหล่านี้จะช่วยเปลี่ยนบทบาทของผู้บริหารจากการคอยตาม “ซ่อมเมื่อระบบพัง” (Reactive) ไปสู่การ “ปรับปรุงและจัดการก่อนที่ความสูญเสียจะเกิด” (Proactive) เพื่อรักษาผลกำไรขององค์กรไว้ให้มั่นคงที่สุด

1.5

จาก “เครื่องเดินได้” สู่ “เครื่องต้องเดินคุ่ม” :
ปรับมาตรฐานการบริหารใหม่
เปลี่ยนโรงงานจากระบบพึ่งคนเก่ง
สู่ระบบที่ขับเคลื่อนด้วย Data

ย้อนกลับไปในอดีต คำว่า “เครื่องเดินได้” อาจเพียงพอสำหรับการทำธุรกิจ เพราะตลาดยังไม่แข่งขันดุเดือด ค่าไฟยังไม่กดดันกำไร และโรงงานส่วนใหญ่ขายได้ตามกำลังผลิตที่มี แต่ในยุคที่ต้นทุนพลังงานพุ่งสูง ลูกค้าต้องการความสม่ำเสมอ และสงครามราคาไม่เคยหยุด การแค่ “เครื่องเดินได้” ไม่พอต่อการอยู่รอดอีก แล้วคำถามใหม่ที่ผู้บริหารต้องถามตัวเองทุกวันนี้ คือ เครื่องจักรและระบบงานของเรา “เดินคุ่มหรือไม่”

ในกรอบการบริหารจัดการองค์กร เราต้องแยกแยะ 2 คำนี้ออกจากกันให้ชัดเจน

“เครื่องเดินได้” ในภาษาธุรกิจก็คือระบบหลังบ้านยังคงทำงานไปเรื่อย ๆ คอมเพรสเซอร์ทำงาน มีน้ำแข็งออกมา ระบบไม่หยุดฉุดเงิน และคุณยังคงส่งของให้ลูกค้าได้ตามนัด

- “เครื่องเดินคัม” หมายถึง ความมีประสิทธิภาพในระดับ เศรษฐศาสตร์ต่อหน่วย (Unit Economics) นั่นคือ ระบบใช้ไฟฟ้าได้อย่างเหมาะสมต่อการผลิตน้ำแข็ง หนึ่งตัน รอบการผลิตมีความนิ่งสม่ำเสมอ สามารถลด ระยะเวลาที่เครื่องหยุดผลิต (Downtime) ลงได้ มีข้อมูลหลักฐานให้ตรวจสอบย้อนหลัง และตัวเจ้าของ ธุรกิจเองรู้แน่ชัดว่าควรปรับปรุงตรงไหนเพื่อรีดผลกำไร สุทธิของบริษัทให้สูงขึ้น

สองคำนี้วัดความอยู่รอดของธุรกิจที่ต่างกันราวฟ้ากับ เหว โรงงานที่คิดแค่ให้เครื่องเดินได้ จะหันมาสนใจระบบก็ต่อ เมื่อมันหยุดทำงานหรือพังไปแล้ว แต่โรงงานที่ยึดหลักว่าเครื่อง ต้องเดินคัม จะคอยจับตาดูแลบริหารจัดการตั้งแต่ก่อนที่เครื่อง จะหยุดทำงานเสียด้วยซ้ำ

- โรงงานแบบแรกจะทำได้แค่ตั้งคำถามในเชิงรับว่า “ทำไม เครื่องถึงเสีย?” แต่โรงงานแบบหลังจะถามในเชิงรุกว่า “ก่อนที่เครื่องจะเสีย มันส่งสัญญาณเตือนอะไรมา บ้าง?”
- โรงงานแบบแรกจะรอ ดูค่าไฟตอนที่บิลส่งมาถึงปลาย เดือน แต่โรงงานแบบหลังจะมอนิเตอร์ดูดัชนีพลังงาน จริง (kWh/ตัน) ในทุก ๆ สัปดาห์

- โรงงานแบบแรกจะรันธุรกิจโดย พึ่งพาเพียงความจำและความรู้สึกของช่างเก่า ๆ แต่โรงงานแบบหลังจะใช้ประโยชน์จากประสบการณ์ของช่างร่วมกับข้อมูลจริงที่พิสูจน์ได้

ดังนั้น การนำระบบ PLC เข้ามาใช้ จึงไม่ใช่แค่การซื้อตู้ควบคุมใบใหม่ไปติดตั้งในแผนกช่าง แต่มันคือการเปลี่ยนมาตรฐานการบริหารจัดการองค์กร (Management Standard) จากเดิมที่ระบบควบคุมทำหน้าที่เพียงแค่สั่งให้เครื่องเดินและหยุด PLC จะยกระดับขึ้นมาเป็น “ศูนย์กลางของการควบคุมและการบันทึกข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ” มันจะคอยรับสัญญาณจากเซ็นเซอร์ (Sensor) ตรวจสอบเงื่อนไขการทำงาน บันทึกเส้นแนวโน้ม (Trend) แจ้งเตือนเมื่อผิดปกติ (Alarm) และส่งข้อมูลต่อไปยังหน้าตาแสดงผล (Dashboard) หรือรายงานพลังงาน ซึ่งการบันทึกข้อมูลจาก PLC ในระดับอุตสาหกรรมนี้ จะช่วยให้ผู้บริหารสามารถติดตามตัวแปรสำคัญอย่างอุณหภูมิ แรงดัน และสถานะของกระบวนการ เพื่อนำมาใช้วิเคราะห์และปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของธุรกิจได้อย่างแม่นยำ

แต่สิ่งสำคัญที่สุดที่คนเป็นเจ้าของกิจการต้องเตือนตัวเองไว้เสมอก็คือ เทคโนโลยีอัตโนมัติอย่าง PLC ไม่ได้มีเวทมนตร์ที่จะทำให้ธุรกิจหรือโรงงานแข่งของคุณดีขึ้นได้โดยอัตโนมัติ PLC จะสร้างคุณค่าทางธุรกิจและสร้างผลตอบแทนสูงสุดก็ต่อเมื่อ

“ตัวผู้บริหารเอง” รู้แน่ชัดว่าต้องการวัดผลอะไร ต้องการควบคุมจุดไหน และต้องการตัดสินใจจากข้อมูลชุดใด หากคุณยอมควักเงินลงทุนติดตั้ง PLC แต่ในองค์กรกลับไม่มีแนวคิดเรื่องการตั้งตัวชี้วัดประสิทธิภาพ (KPI) หรือไม่เคยดูข้อมูลเลย สุดท้ายคุณก็จะได้เพียงแค่ตู้ไฟใบใหม่ที่ดูทันสมัยขึ้น แต่ไม่ได้ช่วยเปลี่ยนประสิทธิภาพการทำการใดๆที่แท้จริงของธุรกิจเลย

การเปลี่ยนผ่านจากคำว่า “เครื่องเดินได้” ไปสู่ “เครื่องต้องเดินคุ้ม” จึงไม่ได้เริ่มต้นที่การซื้ออุปกรณ์ราคาแพง แต่มันเริ่มต้นที่ “การเปลี่ยนคำถามในการบริหารของตัวเจ้าของโรงงานเอง”

1.6

คำถามที่เจ้าของโรงงานน้ำแข็งต้องตอบให้ได้ :
คำถามเชิงกลยุทธ์ที่เชื่อมโยงวิศวกรรม
เข้ากับผลลัพธ์ทางธุรกิจ

ก่อนที่จะเราจะก้าวไปไกลถึงขั้นควักเงินลงทุนในระบบควบคุมอัตโนมัติ (PLC) ก่อนจะต้องสนใจติดตั้งเซ็นเซอร์ (Sensor) ตัวแพง ๆ ก่อนจะทำหน้าตาแสดงผลหรือแดชบอร์ด (Dashboard) สวย ๆ โชว์บนหน้าจอ หรือก่อนจะพูดถึงการเป็นโรงงานอัจฉริยะ (Smart Ice Plant) สิ่งแรกสุดที่คนเป็นเจ้าของ

ธุรกิจต้องทำคือ การกลั่นกลับมาตั้งคำถามพื้นฐานบางข้อกับ
โรงงานหรือบริษัทของตัวเองก่อน

คำถามเหล่านี้จะเป็นสะพานเชื่อมระหว่าง “ภาษา
วิศวกรรมหลังบ้าน” ให้กลายเป็น “ผลลัพธ์ทางธุรกิจหน้าบ้าน”
ที่แท้จริง และไม่ว่าคุณจะทำธุรกิจโรงน้ำแข็ง โรงงานผลิต หรือ
ธุรกิจประเภทใดก็ตาม ลองตอบคำถามเหล่านี้ดู

1. วันนี้ น้ำแข็งหนึ่งตันของเราใช้ไฟกี่หน่วย? (หรือสินค้า
หนึ่งชิ้นของคุณ มีต้นทุนแฝงที่แท้จริงเท่าไร)
2. เวลารอบผลิตเฉลี่ยอยู่ที่กี่นาทีกี่ และมันแกว่งขึ้นลงมาก
แค่ไหนในแต่ละวัน? (กระบวนการทำงานของคุณนี้
พอที่จะควบคุมได้หรือยัง)
3. สัดส่วนเวลาระหว่างช่วงแช่แข็ง (Freeze Cycle) กับ
ช่วงปล่อยน้ำแข็ง (Harvest Cycle) อยู่ที่เท่าไร? (ขึ้น
ตอนไหนในธุรกิจของคุณที่กำลังคอขวดและเสียเวลา
มากที่สุด)
4. คอมเพรสเซอร์ (Compressor) เดินเครื่องกี่ชั่วโมงต่อ
วัน และมันแอบไปเดินเครื่องหนักในช่วงเวลาไหนบ้าง?
(ทรัพยากรหลักของคุณถูกใช้งานอย่างคุ้มค่า หรือกำลัง
ทำงานโหดเกินจำเป็น)
5. แรงดันทางส่ง (Discharge Pressure) สูงผิดปกติบ่อย
แค่ไหน? (ระบบระบายความร้อนหลังบ้านเริ่มส่งสัญญาณ
เตือนภัยเงียบแล้วหรือยัง)

6. สัญญาณเตือน (Alarm) ตัวไหนที่เกิดขึ้นซ้ำชากมากที่สุดในแต่ละเดือน? (รอรั่วรื้อเรื่องในที่ทำงานคอยกด Reset ล้างเสียงเตือนไปวัน ๆ คืออะไร)
7. ในหนึ่งเดือน ธุรกิจของเรามีระยะเวลาที่เครื่องหยุดผลิต (Downtime) รวมแล้วกี่ชั่วโมง? (คุณกำลังสูญเสียโอกาสในการสร้างเม็ดเงินไปเท่าไรจากการหยุดชะงัก)
8. ปริมาณน้ำที่ใช้ต่อการผลิตน้ำแข็งหนึ่งตันเป็นเท่าไร? (เรามีการบริหารจัดการทรัพยากรวัตถุดิบได้คุ้มค่าแค่ไหน)

และคำถามข้อสุดท้าย ซึ่งเป็นคำถามปราบเซียนที่คนเป็นผู้บริหารต้องตอบให้ได้ก็คือ “ถ้าวันนี้บิลค่าไฟสูงขึ้น คุณบอกได้ไหมว่ามันสูงเพราะเราผลิตสินค้าได้มากขึ้น หรือสูงเพราะประสิทธิภาพหลังบ้านของเรากำลังลดลงกันแน่?”

ผมอยากให้ทุกท่านมองเห็นความจริงข้อหนึ่งว่า คำถามเหล่านี้ไม่ใช่คำถามเชิงเทคนิคทางวิศวกรรมล้วน ๆ แต่มันคือ “คำถามทางธุรกิจ” ตัวจริงเสียงจริง เพราะทุก ๆ คำตอบมันเชื่อมโยงโดยตรงกับตัวเลขกำไรสุทธิของบริษัท

ในฐานะเจ้าของธุรกิจยุคใหม่ คุณไม่จำเป็นต้องลงไปนั่งเขียนโปรแกรม PLC เองให้ปวดหัว ไม่จำเป็นต้องเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านระบบแอมโมเนียที่ท่องจำได้ทุกสมการ และไม่จำเป็นต้องอ่านเส้นกราฟแนวโน้ม (Trend) ได้ลึกซึ้งเท่ากับวิศวกรควบคุม

ทุกอย่างอาจยังดูปกติ

“

เครื่องจักรยังเดินสินค้ายังออก

ลูกค้ายังซื้อคนยังทำงาน

”

แต่ในขณะที่ทุกอย่างยัง “ดูดี” ต้นทุนอาจกำลังเพิ่มขึ้นทีละน้อย
รอบการผลิตอาจช้าลงโดยไม่มีใครสังเกตเห็น เครื่องจักรอาจใช้พลังงานมากกว่าที่ควร
และกำไรอาจค่อย ๆ หายไปในจุดที่ไม่มีใครมองเห็น

นี่คือปัญหาของธุรกิจจำนวนมากที่ไม่ได้ขาดคนเก่ง ไม่ได้ขาดประสบการณ์
และไม่ได้ขาดเครื่องจักร แต่ขาดสิ่งที่สำคัญที่สุดอย่างหนึ่ง
ความสามารถในการมองเห็นความจริงของระบบตัวเอง

หนังสือเล่มนี้ใช้น้ำแข็งหลอดเป็นพื้นที่จริงในการถอดรหัสคำถาม
ที่เจ้าของกิจการทุกคนควรถามให้ได้ว่า

เครื่องยังเดินอยู่ก็จริง แต่กำลังเดินอย่างคุ้มค่าหรือเปล่า

จากค่าไฟต่อหน่วย รอบการผลิต สัญญาณเตือน และเวลาที่เครื่องหยุด
ไปจนถึงข้อมูลจากเซนเซอร์ ระบบ PLC และแดชบอร์ด ผู้เขียนชวนมอง
ตัวเลขเหล่านี้ใหม่ ไม่ใช่ในฐานะเรื่องของวิศวกร แต่ในฐานะ ภาษามองธุรกิจ
ที่บอกได้ว่าเงินกำลังถูกสร้างขึ้นตรงไหน และกำลังรั่วออกไปตรงไหน

เพราะการเปลี่ยนโรงงานให้ฉลาดขึ้น ไม่ได้เริ่มจากการซื้อเทคโนโลยีที่แพงขึ้นเสมอไป
แต่มักเริ่มจากการมองเห็นสิ่งที่เคยมองไม่เห็น และใช้ข้อมูลช่วยให้การตัดสินใจ
ไม่ต้องพึ่งการคาดเดาอีกต่อไป

เมื่อมองเห็นต้นทุนที่ซ่อนอยู่ได้ชัดเจน เราก็เริ่มมองเห็นโอกาสที่ซ่อนอยู่ได้เช่นกัน

เพราะท้ายที่สุดแล้วสิ่งที่ละลายไปอย่างเงียบ ๆ
อาจไม่ใช่แค่น้ำแข็ง.....แต่อาจเป็นกำไร เวลา และโอกาสของธุรกิจด้วย



ISBN 978-616-8373-60-6
9 786168 373606

กดลงอ่าน
ส่งอีเมลหา
นักเขียน

ราคา 000 บาท

หน้าปก /