ปีที่ 29 ฉบับที่ 3 กรกฎาคม - กันยายน 2560

Mould & DIE

วารสารแม่พิมพ์ JOURNAL

Thai-German Institute
สถาบันไทย-เยอรมัน

VIP. INTERVIEW

คุณสมหวัง บุญรักษ์เจริญ

ผู้อำนวยการ สถาบันไทย-เยอรมัน

FACTORY OUTLOOK

บริษัท ซีเอ็นซี เทค จำกัด

SPECIAL FEATURE

- ผลกระทบและแนวทางการปรับตัวของผู้ประกอบการธุรกิจแม่พิมพ์เพื่อรองรับอุตสาหกรรม 4.0
- ระบบการผลิตแบบโตโยต้า ตอนที่ 14
- พื้นฐานที่ควรรู้สำหรับโมลเดอร์ (ผู้ปฏิบัติงานฉีดพลาสติก)

★ INNOVATION Today ★ MOLD & DIE LIKE สาระ

★ TALK KANAGATA

จัดทำโดย :
สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย
THAI TOOL AND DIE INDUSTRY ASSOCIATION
HOTLINE : 087-559-1878
www.tdia.or.th

120 บาท

RELIABILITY. PRICE.
REPUTATION.
and Performance!
Haas ST-20 CNC Turning Center
= TOTAL CUSTOMER VALUE.
WE KNOW what it's like. We're MACHINISTS, too. We CUT METAL every day.
That's why we're driven to make sure that every Haas CNC machine is trustworthy, affordable, and always backed by the industry's best after-sale service.
Haas Factory Outlet – Thailand
A Division of Machine Tech Co., Ltd
Bangkok: +66 2 726 7191 Chiang Mai : +66 53 446 690
www.HaasCNC.com

3 YEAR WARRANTY

LAMPERT.

GessweinSiam
Jewelry Tools, Equipment and Supplies.

PUK U4 Mold & Die

Keep your mold repairs in house!

Precision welding made easy.

Incorporating the latest technology, the PUK U4 offers an easy to use solution for precision mold and die repairs. Utilizing micro TIG technology, the welder produces small, consistent spot welds that penetrate the mold surface. The welded areas are strong and can withstand the pressures and working conditions during the molding process. All heat is concentrated at the spot of the weld thereby eliminating the possibility of distortion and metal stress caused by overheating.

Applications:

- Repairing parting lines, mold seams, and three point corners and edges
- Filling in pores and deep scratches on the mold surface
- Weld into slots, corners and ribs
- Repair slides, ejectors, and core pins
- For use on all common tool steels, stainless steels, aluminum and copper

Complete Package:

The system comes complete with microscope, LED light, electrode handpiece, set of 0.6mm electrodes, electrode sharpener, ground cables, argon gas regulator, tack resistance welder, and foot pedal.

GessweinSiam Co., Ltd.

Find us on GessweinSiam

Subscribe GessweinSiam

Add Friends ID : @gessweinsiam

131 Narathiwatratchanakharin Road, Chong Nonsi, Yannawa Bangkok, 10120 Thailand

(662) 678-2512-7

(662) 678-2518

info@gessweinsiam.com

บรรณาธิการแถลง

ฉบับนี้ขอน้อมระลึกถึงพระมหากรุณาธิคุณของพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช ด้วยพระปรีชาสามารถทางด้านเศรษฐศาสตร์ และการพัฒนาประเทศไทย ในบทความพิเศษจาก ๙ นักเศรษฐศาสตร์

ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี อนาคตประเทศไทยสู่อุตสาหกรรม 4.0 (ไทยแลนด์ 4.0) เพื่อความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน ก่อให้เกิดกระแสการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาในทุกภาคส่วน ต่างร่วมกันขับเคลื่อนและเตรียมความพร้อมรองรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต และหนึ่งในอุตสาหกรรมเป้าหมายที่รัฐบาลให้การสนับสนุน คือ อุตสาหกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ เพื่อให้ประเทศไทยเป็นผู้นำอุตสาหกรรมหุ่นยนต์ในอาเซียน ฉบับนี้คอลัมน์ V.I.P. Interview เราได้รับเกียรติจาก คุณสมหวัง บุญรักษ์เจริญ ผู้อำนวยการ สถาบันไทย-เยอรมัน ได้บอกเล่าถึงแผนการขับเคลื่อนและพัฒนาอุตสาหกรรมหุ่นยนต์ให้สอดคล้องและบรรลุเป้าหมายในอนาคตได้อย่างไร เนื่องจากหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติไม่ใช่เรื่องไกลตัวอีกต่อไป

ปัจจุบันโลกไร้พรมแดน การดำเนินธุรกิจก็เปลี่ยนไปแต่สิ่งหนึ่งทำให้เราแตกต่างและโดดเด่นคือ การคิดนอกกรอบ คือ การคิดริเริ่มสิ่งใหม่ที่สร้างสรรค์ เป็นประโยชน์ต่อตนเองและผู้อื่น ด้วยแนวคิดนี้ของผู้บริหารเจนเนอเรชั่นใหม่ จึงทำให้ บริษัท ซีเอ็นซี เทค จำกัด เป็นที่นึกถึงอันดับต้นๆ ในใจลูกค้า ติดตามอ่านต่อได้ในคอลัมน์เยี่ยมชมโรงงาน (Factory Outlook)

และเพื่อให้ทันกระแสอุตสาหกรรม 4.0 ฉบับนี้ขอนำเสนอบทความพิเศษ (Special Feature) เรื่อง "ผลกระทบและแนวทางการปรับตัวของผู้ประกอบการธุรกิจแม่พิมพ์เพื่อรองรับอุตสาหกรรม 4.0" สำหรับสมาชิกทุกท่านในการเตรียมพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต

นอกจากนี้ยังมีบทความพิเศษ เรื่อง "พื้นฐานที่ควรรู้สำหรับโมลเดอร์ (ผู้ปฏิบัติงานฉีดพลาสติก)" และบทความพิเศษคอลัมน์ประจำอย่าง Mould & Die Like สาระ ฉบับนี้เสนอเรื่อง "การสื่อสารในงานแม่พิมพ์ฉีดยางหรือพลาสติก ตอนที่ 1 ข้อคิดเกี่ยวกับ RFQ ภาคต้น" / ระบบการผลิตแบบโตโยต้า ตอนที่ 14 เรื่อง "ตัวอย่างการใช้ TPS ในประเทศจีน" / คอลัมน์ พูดจาภาษา (ญี่ปุ่น) แม่พิมพ์ "ฟุจิซัง (縁さん, ふちさん) กับ โอะคุริซัง (送りさん, おくりさん)" / Innovation Today เรื่อง "BFR : จรวด ยานพาหนะเดินทางแห่งอนาคต"

ฉบับนี้เนื้อหายังอัดแน่นไปด้วยสาระดีๆ ที่นำมาฝากสมาชิกทุกท่านเช่นเคย หวังเป็นอย่างยิ่งว่าวารสารฉบับนี้จะให้มุมมองและแง่คิดที่เป็นประโยชน์แก่สมาชิกทุกท่าน เพื่อให้ร่วมกันพัฒนาตนเอง และอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทยของเราให้เติบโต และสอดคล้องไปกับแผนยุทธศาสตร์ชาติอย่างมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืนสืบต่อไป

รศ.ดร.วารุณี เปรมานนท์ บรรณาธิการบริหาร

เจ้าของ : สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย
86/6 อาคารสำนักพัฒนาอุตสาหกรรมสนับสนุน
ซอยตรีมิตร ถนนพระราม 4
แขวงคลองเตย เขตคลองเตย กรุงเทพฯ 10110
โทรศัพท์ : 0-2712-0162-3, 087-559-1878
โทรสาร : 0-2712-0164
E-mail : tdia@tdia.or.th
Website : www.tdia.or.th

บรรณาธิการบริหาร : รศ.ดร.วารุณี เปรมานนท์

ที่ปรึกษากองบรรณาธิการ :
นายวิรัตน์ ตันเดชานุรัตน์ / นายกีรติ นาควิโรจน์ / อาจารย์จุลพัฒน์ พจน์โยธิน
นายพิชิต เอื้อสกุลเกียรติ / นายธนพล สินบริสุทธิ์ / นายโชคชัย นิติธโรทัย
นายวิเชียร ดุลยสถิตย์ / นายวิโรจน์ ศิริธนาศาสตร์ / อาจารย์กมล นาคะสุวรรณ
นายชัยรัตน์ สุวิรัชวิทยกิจ

กองบรรณาธิการ :
นายวิโรจน์ ศิริธนาศาสตร์ / อาจารย์กมล นาคะสุวรรณ,
นายญาณทัศน์ รัตนสุวรรณกุล / นายประพันธ์ โสดาทิพย์

ฝ่ายสมาชิกและโฆษณา : นางสาวจารุณี ภูทอง

TOTAL SOLUTION

CNC DOUBLE COLUMNS MACHINING CENTER

FOUR-STAR

5A Sliding Columns DCM

SD 42100-5A ▶

5F W-type Fixed Columns DCM

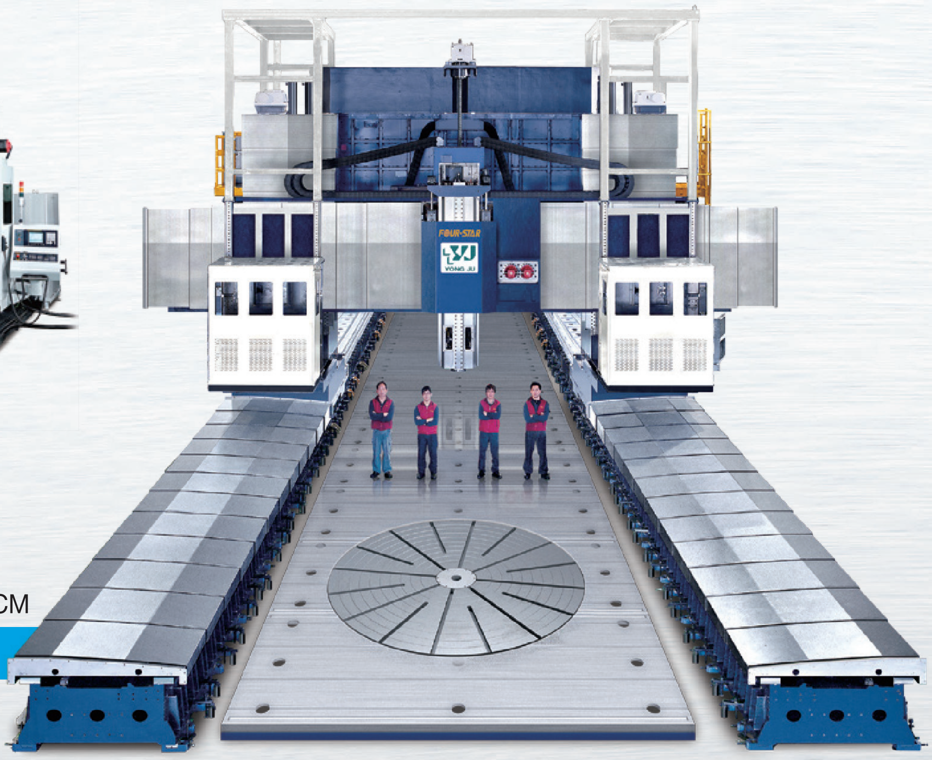
◀ FDW 3660-5F

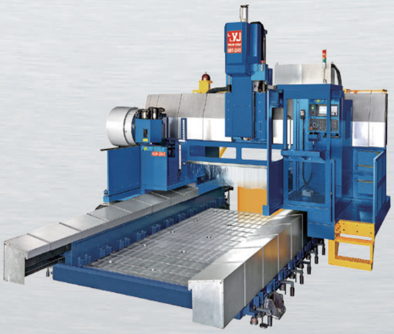
High Rigid Precision DCM

HRP 1320-5F ▲

5F W-type Sliding Columns DCM

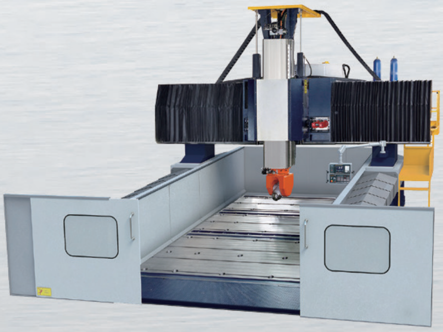
SDW 48220-5F ▶





Heavy Duty Traveling DCM

HDT 2440-5F ▲



5A Gantry Milling DCM

GM 3980-5A ▲

5F Fixed Columns DCM

FD 1422-5F ▲

MC STAR CO., LTD.

30 Chaloemphrakiat Ratchakan Thi 9, Soi 34 Nongbon, Pravate, Bangkok 10250 THAILAND

Tel: 02 138 9747 Fax: 02 138 9749 E-mail: 4star@mc-star.co.th **www.fourstarcnc.com**

6
น้อมรำลึกในพระมหากรุณาธิคุณ
พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ ๙
กับเศรษฐศาสตร์
บทความพิเศษ จาก ๙ นักเศรษฐศาสตร์

วารสารแม่พิมพ์ Mould & DIE JOURNAL

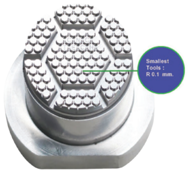
สารบัญ CONTENTS

VIP INTERVIEW

19
คุณสมหวัง บุญรักษ์เจริญ
ผู้อำนวยการสถาบันไทย-เยอรมัน

FACTORY OUTLOOK

43
บริษัท ซีเอ็นซี เทค จำกัด
CNC TECH CO., LTD.



13 MOLD & DIE LIKE สาระ

การสื่อสารในงานแม่พิมพ์ฉีดยางหรือพลาสติก
ตอนที่ 1 : ข้อคิดเกี่ยวกับ RFQ ภาคต้น

SPECIAL FEATURE

28 ผลกระทบและแนวทางการปรับตัวของผู้ประกอบการธุรกิจแม่พิมพ์ เพื่อรองรับอุตสาหกรรม 4.0

49 พื้นฐานที่ควรรู้สำหรับโมลเดอร์ (ผู้ปฏิบัติงานฉีดพลาสติก) General Basics for Injection Molders

57 ระบบการผลิตแบบโตโยต้า ตอนที่ 14

INNOVATION TODAY 26

BFR :
จรวด ยานพาหนะเดินทางแห่งอนาคต

54 TALK KANAGATA

ฟุจิซัง (縁さん, ふちさん) กับ **โอะคุริซัง** (送りさん, おくりさん)
หมายถึงคุณฟุจิกับคุณโอะคุริหรือไม่ ? ในงานปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูปวัสดุด้วยแม่พิมพ์

37 กิจกรรมของสมาคมฯ

63 Upcoming Events

64 Advertisers Index

RISING
Corporation Co., Ltd.

Cold Jet®
the force of nature

เครื่องทำความสะอาดแม่พิมพ์ด้วยน้ำแข็งแห้ง

Plastics and Rubber Industries

Increase productivity, Improve product quality

ปัจจุบันวิธีการทำความสะอาดแม่พิมพ์นั้นเป็นขั้นตอนที่สำคัญมากๆ สำหรับผู้ผลิตชิ้นส่วนพลาสติกและยาง เนื่องจากปัญหาของคราบสกปรกต่างๆ ที่สะสมและตกค้างบนผิวหรือตามซอกเล็กๆ ของแม่พิมพ์รวมไปถึงตามร่องระบายอากาศ เป็นต้นเหตุทำให้เกิดปัญหาต่างๆ มากมาย อาทิเช่น สินค้าที่ผลิตออกมาไม่ได้มาตรฐาน เกิดคราบไหม้ ซึ่งเป็นปัญหาในขบวนการผลิต, การทำความสะอาดด้วยวิธีเดิมๆ เช่น การหยุดเครื่องเพื่อถอดชิ้นส่วนต่างๆ ออกมาล้าง ด้วยการใช้สารเคมี การใช้แปรงขัด, การนำมาต้มด้วยความร้อนหรือการยิงเม็ดทราย ฯลฯ วิธีดังกล่าวนั้นต้องใช้เวลาอย่างมหาศาล และสร้างความเสียหายให้กับแม่พิมพ์ ซึ่งทั้งหมดก็คือต้นทุนการผลิตที่เพิ่มสูงขึ้น

ทางเลือกใหม่ด้วยการล้างแม่พิมพ์ด้วยน้ำแข็งแห้ง **"Dry Ice Blasting"** ได้กลายมาเป็นที่ยอมรับและนิยมใช้อย่างแพร่หลายในปัจจุบัน ทั้งใน อเมริกา, ยุโรป, ญี่ปุ่น และรวมไปถึงโรงงานชั้นนำในประเทศไทย ซึ่งได้พิสูจน์ให้เห็นถึงประสิทธิภาพในการทำความสะอาด, สะดวก รวดเร็ว, ไม่ต้องหยุดหรือถอดประกอบ, ลดการใช้สารเคมี, ไม่ทำลายผิวแม่พิมพ์ ช่วยยืดอายุการใช้งาน, ลดเวลาสูญเสีย (Reduce Downtime) และ เพิ่มผลผลิตได้อย่างมหาศาล (Increase Productivity)

KEY BENEFITS

- **Improve product quality**
- **Reduce scrap**
- **Reduce production downtime**
- **Reduce cleaning time and labor costs**
- **Clean in-place; no disassembly required**
- **Non-abrasive; no damage to product or equipment**
- **Environmentally responsible; no secondary waste**

GENERAL MOLD & TOOLING CLEANING

Blow Mold
Compression Mold
Extrusion Die
Injection Mold
Plastic Injection Screw Barrel
Plate out and Off Gassing
Thermoform Mold
Urethane Molds and Overspill

PRODUCT FINISHING

Deburring Machined Parts
Deflashing & Surface / Parting
Gloss Leveling
Line Vents

APPLICATIONS

Join industry leaders already benefiting from Cold Jet dry ice cleaning systems.

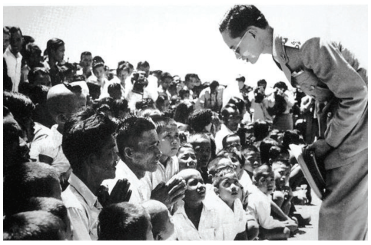
3M
Ford
Freudenberg
Honeywell
pepsi

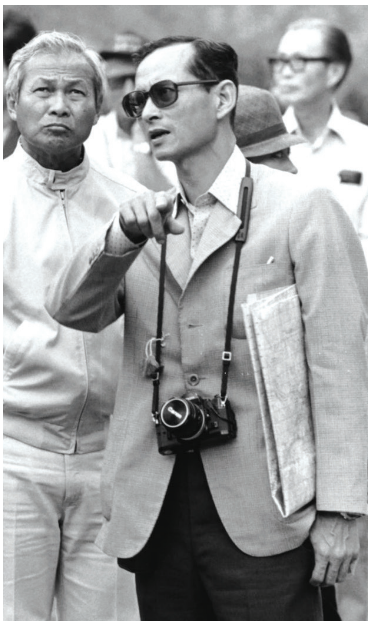
บริษัท ไรซ์ซิ่ง คอร์ปอเรชั่น จำกัด
Rising Corporation Co., Ltd.

269/2 ซอยโชคชัยจงเจริญ ถนนพระราม 3 แขวงบางโพงพาง เขตยานนาวา กรุงเทพฯ 10120
269/2 Soi Chockchaijongchamroen, Rama 3 Rd., Bangpongpang, Yannawa, Bangkok 10120 THAILAND.

Tel : 02-682-4230-1 / Fax : 02-682-4232
E-Mail : davis@risingcorp.co.th , info@risingcorp.co.th

www.risingcorp.co.th





ฉบับนี้ขอนำบทความพิเศษจาก ๙ นักเศรษฐศาสตร์ เพื่อน้อมรำลึกถึงพระมหากรุณาธิคุณของพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช ด้วยพระปรีชาสามารถทางด้านเศรษฐศาสตร์ และการพัฒนาประเทศไทย

๑. ในหลวง รัชกาลที่ ๙ กับเศรษฐศาสตร์

-- ปิติ ดิษยทัต --

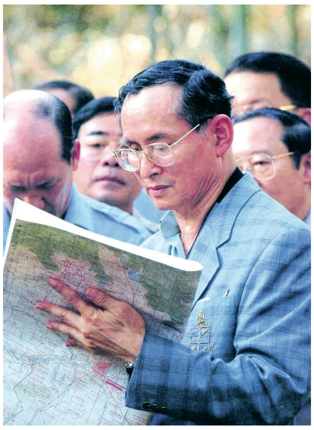
ตลอดระยะเวลา ๗๐ ปีที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ ๙ ทรงปฏิบัติพระราชกรณียกิจด้วยพระวิริยอุตสาหะ เพื่อวางรากฐานการพัฒนาที่มั่นคงให้กับประเทศ สิ่งที่เป็นประจักษ์ คือ พระปรีชาสามารถในการเป็นนักเศรษฐศาสตร์ที่สมบูรณ์แบบ และล้ำยุคสมัย หัวใจสำคัญของวิชาเศรษฐศาสตร์ คือ **การจัดสรรทรัพยากร**ที่มีอยู่อย่างจำกัดให้มีประสิทธิภาพ เพื่อบรรลุ**อรรถประโยชน์สูงสุด** ผ่านการสร้าง**ระบบแรงจูงใจ**ที่เหมาะสม เป็น ๓ องค์ประกอบที่ตอบโจทย์ ทำอะไร ทำไม และอย่างไร ของการบริหารเศรษฐกิจ พระอัจฉริยภาพของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ ๙ ในวิชาเศรษฐศาสตร์สามารถเห็นได้ผ่านองค์ประกอบทั้ง ๓ ดังนี้

ด้านการจัดสรรทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ พระองค์ท่านได้ทรงเป็นแบบอย่างในการนำความรู้และประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาประยุกต์เข้ากับนวัตกรรมด้านการบริหารจัดการ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต โดยใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด เช่น ในการบริหารจัดการน้ำ นอกจากการสร้างเขื่อนและฝายเพื่อให้เกษตรกรมีน้ำใช้อย่างพอเพียงแล้ว ยังมีพระราชดำริให้นำน้ำที่กักเก็บเอาไว้มาใช้ประโยชน์ในการผลิตพลังงานไฟฟ้า หรือในปรัชญาเกษตรทฤษฎีใหม่ที่เน้นการบริหารจัดการความเสี่ยงของครัวเรือนเกษตรกร โดยวางกรอบการจัดการที่ดิน ที่อยู่ และน้ำในพื้นที่อย่างสมดุล

ในขณะเดียวกัน ทรงมุ่งเน้นการยกระดับคุณภาพของปัจจัยการผลิตทั้งดิน น้ำ และที่สำคัญ คือ คุณภาพของคน โดยทรงตระหนักถึงความจำเป็นในการพัฒนาทุนมนุษย์เพื่อเป็นรากฐานของการพัฒนาประเทศ ผ่านโครงการในพระราชดำริด้านสาธารณสุขหลายโครงการ รวมทั้งการพระราชทานทุนการศึกษาอย่างกว้างขวางและต่อเนื่อง อีกทั้งมีพระวิสัยทัศน์กว้างไกลในการผลักดันกระบวนการเรียนรู้ที่ไม่หยุดนิ่ง ดังสะท้อนในพระบรมราโชวาทที่พระราชทานแก่นิสิตผู้สำเร็จการศึกษาจากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ในปี พ.ศ. ๒๔๙๘ ว่า *"แม้ท่านจะได้เรียนสำเร็จตามหลักสูตรจนได้รับปริญญาแล้วก็ดี ขอให้เข้าใจว่านี่เป็นเพียงชั้นต้นของการศึกษาเท่านั้น ท่านจงพยายามศึกษาและฝึกฝนตนเองต่อไป เพราะสรรพวิทยาการด้านสาขาวิทยาศาสตร์ทั้งหลายนั้น การทดลองค้นคว้าช่วยให้ได้ความรู้ใหม่ๆ ขึ้นมาอยู่เสมอ ถ้าท่านไม่ศึกษาเพิ่มเติมไว้ต่อไปไม่ช้าท่านจะล้าสมัย"*

ในด้านการบรรลุอรรถประโยชน์สูงสุด พระองค์ทรงนิยามอรรถประโยชน์ในความหมายกว้างว่าเป็นการยกระดับความเป็นอยู่ของประชาชนให้ดีขึ้นอย่างสมดุลทั้งด้านวัตถุ สังคม และสิ่งแวดล้อม โดยเน้นความยั่งยืนมากกว่าการหวังผลระยะสั้น ทรงมีสายพระเนตรยาวไกลว่าการพัฒนาที่สมบูรณ์นั้นต้องไม่เพียงมุ่งเน้นแต่การสร้างรายได้ แต่ต้องคำนึงถึง การที่จะทำให้ *"ชีวิตของแต่ละคน มีความปลอดภัย มีความเจริญ มีความสุข"* เป็นแนวทางการพัฒนาที่มีการแบ่งสรรผลประโยชน์ของการขยายตัวทางเศรษฐกิจอย่างทั่วถึงและเท่าเทียมกัน ซึ่งจะก่อให้เกิดความสมานฉันท์ในสังคม และความชอบธรรมของระบบเศรษฐกิจ

ในด้านระบบแรงจูงใจ พระองค์ทรงประยุกต์หลักปรัชญาของพระพุทธศาสนาในการวางกรอบการปฏิบัติที่ยึดทางสายกลาง เน้นความเอื้ออารี สามัคคี การมีส่วนร่วม เพื่อสร้างความหมายและความสุขที่แท้จริงของผู้คนบนพื้นฐานของความพอดีและการ



รู้จักควบคุมตนเอง เป็นการสร้างความเข้มแข็งของชุมชนและส่งเสริมประชาสังคมให้เป็นสถาบันที่สำคัญในการพัฒนาประเทศ ดังพระราชดำรัสเมื่อปี พ.ศ. ๒๕๓๘ ว่า *"สังคมใดก็ตาม ถ้ามีความเอื้อเฟื้อเกื้อกูลกัน ด้วยความมุ่งดีมุ่งเจริญต่อกัน สังคมนั้นย่อมเต็มไปด้วยไมตรีจิตมิตรภาพ มีความร่มเย็นเป็นสุข น่าอยู่"*

เศรษฐศาสตร์แท้จริงแล้วเป็นศาสตร์ที่ศึกษาพฤติกรรมและปฏิสัมพันธ์ของมนุษย์ เอกลักษณ์ของพระอัจฉริยภาพของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ ๙ คือ การวางปรัชญาเศรษฐศาสตร์ที่ยึด 'คน' เป็นที่ตั้ง โดยตระหนักถึงความแตกต่างในระดับปัจเจกชน และความสำคัญของบริบทที่แต่ละคนเผชิญ การที่ทรงยึดมั่นให้คนเป็นศูนย์กลางของการพัฒนา ได้นำไปสู่กระบวนการขับเคลื่อนเศรษฐกิจและสังคมที่สร้างสรรค์ภายใต้ความสัมพันธ์ที่สมดุลระหว่างคนกับเทคโนโลยี คนกับสิ่งแวดล้อม คนกับสังคม และที่สำคัญคนกับตนเอง

ทั้งหมดนี้แสดงถึงพระอัจฉริยภาพที่ทรงเป็นทั้ง *นักเศรษฐศาสตร์ทฤษฎี* ที่มีพระราชดำริและหลักการในการบริหารเศรษฐกิจที่สะท้อนสัจธรรมของมนุษย์ *นักเศรษฐศาสตร์ประยุกต์* ที่สอบทานทฤษฎีและปรับปรุงองค์ความรู้อย่างไม่หยุดนิ่งจากการศึกษาพัฒนาการที่เกิดขึ้นจริงในแต่ละพื้นที่ และ *นักเศรษฐศาสตร์ปฏิบัติ* ที่นำปรัชญาและข้อมูลเชิงประจักษ์มาดำเนินการสร้างความเปลี่ยนแปลงที่แท้จริงและยั่งยืนภายใต้โครงการในพระราชดำริกว่า ๔,๐๐๐ โครงการ เป็นความมหัศจรรย์และความยิ่งใหญ่ในวิชาเศรษฐศาสตร์ ที่จะถูกจารึกไว้ในประวัติศาสตร์โลกและเป็นแรงบันดาลใจแก่ปวงชนชาวไทยตลอดไป

๒. ศาสตร์พระราชากับการแก้ปัญหาความยากจนและความเหลื่อมล้ำอย่างยั่งยืน

-- สมชัย จิตสุชน --

'ศาสตร์พระราชา' คือ แนวทางการพัฒนาของในหลวงรัชกาลที่ ๙ ที่มีความลุ่มลึก รอบด้าน มองการณ์ไกล และเน้นความยั่งยืนมายาวนานก่อนที่ประชาคมโลกจะตื่นตัวในเรื่องนี้ เป็นแนวทางการพัฒนาที่มุ่งยกระดับคุณภาพชีวิตของคนไทยทุกหมู่เหล่า องค์ประกอบของศาสตร์พระราชา คือ การศึกษาและสุขภาพ การเพิ่มผลิตภาพการผลิต การค้นคว้าวิจัย การบริหารความเสี่ยง การอนุรักษ์ธรรมชาติ และปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง แต่ละองค์ประกอบล้วนมีส่วนช่วยยกระดับคุณภาพชีวิตของทุกผู้คนโดยเฉพาะคนจนและผู้ยากไร้

ความโดดเด่นของศาสตร์พระราชา คือ แนวปฏิบัติที่มีกระบวนการที่มีเอกลักษณ์ คำนึงถึงบริบททางภูมิศาสตร์ เศรษฐกิจและสังคมของแต่ละพื้นที่ แก้ปัญหาแบบองค์รวม ให้ความสำคัญกับความรู้สึกเป็นเจ้าของโครงการของคนในพื้นที่ ตามหลักการทรงงานข้อที่ว่าการพัฒนาต้อง **'ระเบิดจากภายใน'**

ตัวอย่างเรื่องเอกลักษณ์การทำงานตามแนวศาสตร์พระราชา คือ *การแบ่งเป้าหมายเป็น ๓ ขั้นตอน ได้แก่ เพื่ออยู่รอด (Survival) พึ่งตนเอง (Self-reliance) และยั่งยืน (Sustainable)* ดังผู้ที่ได้ตามเสด็จพระราชดำเนินเล่าว่าพระองค์ท่านมักทรงตรัสถามชาวบ้านว่า 'พอมีพอกิน' หรือไม่ แสดงว่าพระองค์ท่านทรงมีลำดับขั้นการพัฒนาที่ชัดเจน และยังหมายถึงการเอาใจใส่ต่อคนจนที่สุด (Poorest of the poor) ซึ่งมักถูกละเลยโดยภาครัฐและกลไกตลาด

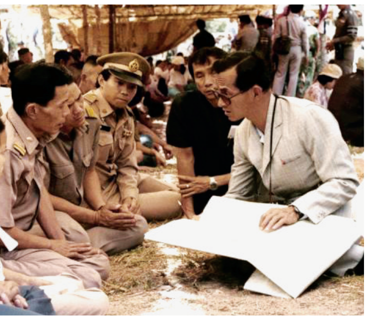
อีกความโดดเด่นของศาสตร์พระราชา คือ **เน้นการค้นคว้า**วิทยาการเพื่อเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ ไม่ว่าจะเป็นวิทยาการด้านน้ำ ด้านดิน การเพาะพันธุ์ใหม่ๆ การแปรรูป เป็นต้น เป็นสิ่งที่นักพัฒนาในยุคหลังเห็นตรงกันว่า คือองค์ประกอบที่สำคัญของการพัฒนาอย่างยั่งยืน ซึ่งย่อมหมายถึงการแก้ปัญหาความยากจนอย่างยั่งยืนด้วยเช่นกัน

ส่วนการอนุรักษ์ธรรมชาตินั้น นอกจากจะเป็นการสร้างความยั่งยืนของระบบนิเวศแล้ว ยังมีส่วนช่วยคุณภาพชีวิตของคนยากคนจนที่ต้องพึ่งพิงทรัพยากรธรรมชาติ เช่น การหาของจากป่า และที่สำคัญยังช่วยลดผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate change) ที่มักกระทบชีวิตของคนยากจนมากกว่าคนรวย และการที่ศาสตร์พระราชาเน้น *'ปลูกคน' ก่อน 'ปลูกป่า'* นั้นเป็นการแก้ปัญหาที่ตรงจุดและยั่งยืนกว่ามาตรการปลายทางที่ทำกันอยู่ทั่วไป

ด้านปัญหาความเหลื่อมล้ำ การยกระดับคุณภาพชีวิตคนจนย่อมมีผลทำให้ความเหลื่อมล้ำลดลงโดยตรง และในอีกด้านหนึ่งหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงที่สอนให้คนมี *ความซื่อสัตย์ สุจริต* หากปฏิบัติตามจะมีส่วนสำคัญในการลดความร่ำรวยที่ไม่ชอบธรรม เช่น ร่ำรวยจากการฉ้อราษฎร์บังหลวง ผูกขาด เอารัดเอาเปรียบ ซึ่งเป็นสิ่งที่ทำให้ความเหลื่อมล้ำในไทยสูงมากติดอันดับโลกเช่นทุกวันนี้

หลายประการที่กล่าวถึงข้างต้นล้วนแฝงไว้ด้วยแนวคิดการพัฒนาที่ยั่งยืนของศาสตร์พระราชา แต่ที่ละเลยไม่กล่าวถึงไม่ได้คือ การที่*พระองค์ท่านทรงให้ความสำคัญกับมิติของจิตใจและทัศนคติการดำเนินชีวิตที่ถูกต้อง* ตัวอย่างเช่น พระวิริยอุตสาหะที่พระองค์ท่านทรงปฏิบัติตลอดรัชกาลนั้นเป็นแบบอย่างที่หาค่ามิได้ของพระราชหฤทัยที่แน่วแน่และมุ่งมั่น

สิ่งที่ประเทศไทยควรทำ คือ น้อมนำศาสตร์พระราชามาปรับใช้เพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน รวมทั้งสร้างความรับรู้ในระดับสากลโดยเฉพาะด้านกระบวนการทำงานที่มีเอกลักษณ์ เป็นองค์รวม และคำนึงถึงบริบทของพื้นที่



๓. กษัตริย์แห่งนวัตกรรมกับการพัฒนาการเกษตรและชุมชนไทย

-- โสมรัศมิ์ จันทรัตน์ --

"...การเกษตรนี่มีความสำคัญยิ่ง ถ้าไม่มีการเกษตรก็เกือบจะพูดได้ว่า เราจะต้องตายกันหมด เพราะจะไปอาศัยอาหารวิทยาศาสตร์ก็รู้สึกว่าลำบากอยู่และกินไม่ลง แต่ว่าทำไมคนถึงนึกว่า การเกษตรนี่เป็นสิ่งด้อยที่ไม่สำคัญ ทั้งๆ ที่ความจริงเราต้องอาศัยการเกษตรเพื่อชีวิตของเรา ...การเกษตรนั้นไม่ใช่เฉพาะการเอาเมล็ดผักไปหยอดในร่อง แล้วมันจะขึ้นมาเป็นผลผลิตที่เหมาะสมได้ หากแต่ต้องอาศัยวิชาการอย่างอื่นทุกด้าน ตั้งแต่การหยอดเมล็ดพันธุ์ลงไปในร่องจนกระทั่งให้ฝักหรือสิ่งนั้นงอกขึ้นมาเป็นประโยชน์ได้ ต้องอาศัยทุกอย่างในชีวิตของคน คือทุกสาขาของความรู้ที่ต้องผ่านมา..."

พระบรมราโชวาทในปี พ.ศ. ๒๕๑๔ ข้างต้นสะท้อนถึงการทุ่มเทพระวรกายและพระสติปัญญาของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ ๙ ในการบูรณาการหลักเศรษฐศาสตร์ร่วมกับศาสตร์อื่นๆ เพื่อทรงศึกษา ทรงทดลอง และทรงเข้าพระราชหฤทัยอย่างถ่องแท้ถึงแนวทางการพัฒนาการเกษตร ซึ่งเป็นรากฐานของการพัฒนาครัวเรือน ชุมชน และสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน ภายใต้เงื่อนไขการใช้ทรัพยากรที่มีอย่างจำกัดให้เกิดประโยชน์สูงสุด

ตลอดระยะเวลา ๗๐ ปีที่ทรงครองราชย์ พระองค์ทรงพลิกฟื้นพื้นที่เกษตรหลายล้านไร่ทั่วประเทศให้อุดมสมบูรณ์และยกระดับคุณภาพชีวิตเกษตรกรไทยกว่า ๑ ใน ๕ ให้กินดีอยู่ดีและพร้อมที่จะแข่งขันในระบบตลาดได้ ผ่านโครงการในพระราชดำริกว่า ๔,๐๐๐ โครงการ และนวัตกรรมที่จดสิทธิบัตรในพระปรมาภิไธยกว่า ๑๐ ชิ้น พระบรมราโชวาทและผลการศึกษาของพระองค์ท่านได้สร้างหลักคิดและแนวปฏิบัติที่สำคัญในการพัฒนาการเกษตรอย่างยั่งยืนใน ๒ มิติ คือ

เกษตรทฤษฎีใหม่ตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อการพัฒนาอย่างเป็นระบบและยั่งยืน การพัฒนาที่ยั่งยืนเริ่มจากเกษตรกรต้อง**พึ่งพาตนเองได้** โดยการทำเกษตรแบบผสมผสานที่เน้นหลักการจัดสรรทุน (ทรัพยากร) ที่มีและการบริหารจัดการความเสี่ยงในไร่นา โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นที่ตั้ง ถัดมาต้อง**พึ่งกันและกันได้ในชุมชน**โดยการรวมกลุ่ม เช่น สหกรณ์ เพื่อต่อยอดในการเข้าถึงแหล่งทุน การผลิต การตลาด การแบ่งปันความเสี่ยง และการเรียนรู้ต่างๆ โดยกลุ่มองค์กรเกษตรจะเป็นสถาบันหลักในการพัฒนาและสร้างเสริมทุนสังคม เพื่อเพิ่มความเข้มแข็งของเศรษฐกิจชุมชนให้ได้ ก่อนที่จะขยายสู่ขั้นการลงทุนการใช้งานวิจัยและพัฒนามาสร้างธุรกิจชุมชนอย่างครบวงจรและแข่งขันในระบบตลาดอย่างมีความพร้อม โดยมีผลประโยชน์สูงสุดกระจายกลับคืนแก่คนในชุมชน

การใช้นวัตกรรม การวิจัยและพัฒนาที่ผ่านการทดลองจนเห็นผลอย่างเป็นรูปธรรมมาเป็นเครื่องมือ ด้วยพระอัจฉริยภาพพระองค์ทรงแสดงให้เป็นที่ประจักษ์แล้วว่า นวัตกรรมที่ถูกสร้างสรรค์จากความคิดที่เรียบง่าย ประหยัด ใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นสามารถสร้างคุณอนันต์ต่อการเกษตร เช่น กังหันน้ำชัยพัฒนา โครงการฝนหลวงการบริหารจัดการน้ำอย่างเป็นระบบตั้งแต่ต้นน้ำไปถึงปลายน้ำ โครงการแกล้งดิน เป็นต้น การวิจัยและพัฒนาของพระองค์เน้นการบูรณาการความรู้จากหลายศาสตร์วิชา และมีการทดลองหรือโครงการนำร่องในที่เล็กๆ ให้เห็นผลก่อนจะนำไปใช้ โดยทรงใช้พระตำหนักจิตรลดารโหฐานเป็นสนามทดลองและศึกษาความคุ้มค่าของนวัตกรรมเพื่อการเกษตรและแนวคิดในการพัฒนาองค์กรและธุรกิจเกษตรต่างๆ พระองค์ทรงใช้โครงการในพระราชดำริ เช่น โครงการชั่งหัวมัน โครงการหลวง และศูนย์ศึกษาการพัฒนา ๖ แห่งทั่วประเทศ เป็นแหล่งผสมผสานวิชาการและการปฏิบัติ โดยเป็นแหล่งศึกษาทดลองเพื่อแสวงหาวิธีการพัฒนาที่เหมาะสมสอดคล้องและใช้ได้จริงในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน เป็น 'ต้นแบบ' ของความสำเร็จที่จะเป็นแนวทางให้แก่พื้นที่ อื่นๆ เป็นแหล่งความรู้ของเกษตรกร และเป็นแหล่งแลกเปลี่ยนถ่ายทอดประสบการณ์และแนวทางแก้ไขปัญหาอย่างมีส่วนร่วมของเกษตรกรและทุกภาคส่วน

คงจะดีไม่น้อยหากทุกภาคส่วนที่จะได้น้อมนำปรัชญาและแนวปฏิบัติของพระองค์ไปทบทวนการวางนโยบาย และการพัฒนาการเกษตรไทยในบริบทปัจจุบันว่าได้ก้าวกระโดดจนอาจเกิดความเปราะบางหรือไม่ และหาทางแก้ไขตามหน้าที่ความรับผิดชอบของตนให้ดีที่สุด เพื่อการพัฒนาการเกษตรและชุมชนไทยอย่างยั่งยืนสมดังพระราชปณิธาน

๔. การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์

-- **ดิลกะ ลัทธพิพัฒน์** --

"...งานด้านการศึกษาเป็นงานที่สำคัญที่สุดอย่างหนึ่งของชาติ เพราะความเจริญและความเสื่อมของชาตินั้น ขึ้นอยู่กับการศึกษาของพลเมืองเป็นข้อใหญ่ จึงต้องจัดการศึกษาให้เข้มแข็งยิ่งขึ้น..."

พระบรมราโชวาทในพิธีพระราชทานปริญญาบัตร ณ วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร ๑๒ ธันวาคม ๒๕๑๒

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ ๙ ทรงตระหนักถึงความสำคัญของการพัฒนาทรัพยากรบุคคลเพื่อให้ประชาชนมีทักษะ สามารถพึ่งพาตนเอง และจัดการปัญหาของส่วนรวมได้ ดังจะเห็นได้จากพระราชกรณียกิจด้านการพัฒนาการศึกษา ทรงส่งเสริมและสนับสนุนการศึกษาทุกระดับทุกประเภท โดยมีตัวอย่างมากมายตั้งแต่สมัยต้นรัชกาล พระองค์ทรงมีความห่วงใยเป็นพิเศษในชีวิตและอนาคตของเยาวชน โดยเฉพาะกลุ่มที่มาจากครอบครัวที่เสียเปรียบทางด้านเศรษฐกิจและสังคม อยู่ในพื้นที่ชนบท หรือในท้องถิ่นชายแดนห่างไกลการคมนาคม

นอกจากงานด้านการศึกษาแล้ว พระองค์ยังทรงริเริ่มโครงการในพระราชดำริหลายโครงการที่สร้างสรรค์นวัตกรรมและองค์ความรู้เพื่อถ่ายทอดให้พสกนิกรสามารถนำไปใช้ประกอบอาชีพได้อย่างมั่นคงและยั่งยืน โดยเฉพาะงานทางด้านการเกษตรและการประมง ซึ่งเป็นองค์ความรู้ที่มีความจำเป็นอย่างมากในการพัฒนาประเทศในระยะแรก อาทิ โครงการฟาร์มตัวอย่าง และศูนย์วิจัยและพัฒนาประมง โครงการเหล่านี้ได้กลายเป็นศูนย์การเรียนรู้ให้แก่เกษตรกรได้นำเอาองค์ความรู้ไปปรับใช้กับสภาพปัญหาในพื้นที่ของตนเองได้อย่างเหมาะสม ซึ่งนำไปสู่การพัฒนาคุณภาพชีวิต เพิ่มรายได้ และลดความเหลื่อมล้ำของสังคม

ในช่วงสี่ทศวรรษที่ผ่านมาความเป็นอยู่ของประชาชนไทยดีขึ้นมาก ประเทศไทยได้พัฒนาจากประเทศรายได้ต่ำไปเป็นประเทศที่มีระดับรายได้ปานกลางค่อนข้างสูง เด็กเกือบทุกคนสามารถเข้าเรียนในระดับประถมศึกษา และอัตราการเข้าเรียนในระดับมัธยมก็เพิ่มขึ้นอย่างก้าวกระโดด อย่างไรก็ดี ภายใต้ระบบเศรษฐกิจที่มีความสลับซับซ้อนมากขึ้น การขยายโอกาสทางการศึกษาเพียงอย่างเดียวไม่เพียงพอที่จะยกระดับประเทศไทยไปสู่ประเทศที่มีรายได้สูงได้ จำเป็นต้องมีการพัฒนาคุณภาพการศึกษาควบคู่ไปกับการพัฒนาด้านงานวิจัยและพัฒนา (R&D) ให้ทัดเทียมกับประเทศที่พัฒนาแล้ว เพื่อให้แรงงานไทยมีศักยภาพในการสร้างนวัตกรรม มีทักษะในการใช้และรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากงานวิจัยของธนาคารโลกพบว่า ผลตอบแทนจากการลงทุนด้าน R&D ของภาครัฐในกลุ่มประเทศ ASEAN+3 เฉลี่ยอยู่ที่ประมาณร้อยละ ๓๐๐ ในขณะที่ R&D ของภาคธุรกิจมีผลตอบแทนประมาณร้อยละ ๘๐ อย่างไรก็ดี เป็นที่น่าเสียใจว่าที่ผ่านมาประเทศไทยกลับมีการลงทุนด้าน R&D ที่ต่ำมาก

เมื่อเทียบกับประเทศอื่นในภูมิภาค ดังจะเห็นได้จากสัดส่วนเงินลงทุนด้าน R&D ของไทยซึ่งน้อยกว่าร้อยละ ๐.๕ ของ GDP มาโดยตลอด ในขณะที่ประเทศจีนได้เพิ่มสัดส่วนเงินลงทุนด้าน R&D จากร้อยละ ๐.๕ ในปี พ.ศ. ๒๕๓๙ มาเป็นร้อยละ ๒.๑ ในปัจจุบัน ส่วนเวียดนามได้ตั้งเป้าที่จะเพิ่มสัดส่วนการลงทุนด้าน R&D ไว้ที่ร้อยละ ๒ ภายในปี พ.ศ. ๒๕๖๓ ดังนั้น เพื่อให้ประเทศไทยสามารถเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันและพัฒนาเป็นประเทศที่มีรายได้สูง รัฐบาลควรให้ความสำคัญกับการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาในอุตสาหกรรมยุทธศาสตร์ ดังที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ ๙ ได้ทรงปฏิบัติไว้เป็นตัวอย่าง

๕. ในหลวงกับวิสาหกิจเพื่อสังคม

-- **ภาวิน ศิริประภานุกูล** --

แนวคิดในการพัฒนาเศรษฐกิจของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช ซึ่งสะท้อนผ่านกระแสพระราชดำรัสและพระราชกรณียกิจนานัปการของพระองค์ ตั้งอยู่บนหลักการพัฒนาที่ยั่งยืนอย่างแท้จริง โดยการพัฒนาในลักษณะนี้มิได้ต้องการผลลัพธ์ที่รวดเร็วและฉาบฉวย หากแต่มุ่งหวังการเปลี่ยนแปลงในเชิงโครงสร้างที่คงทน ที่จะทำให้ประชาชนสามารถยืนหยัดอยู่บนลำแข้งของตนเองได้ในระยะยาว

หน่วยธุรกิจในลักษณะวิสาหกิจเพื่อสังคมถูกนำมาใช้เป็นองค์ประกอบสำคัญเพื่อสนับสนุนการพัฒนาที่ยั่งยืน โดยปวงชนชาวไทยสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของวิสาหกิจเพื่อสังคมของพระองค์เพื่อนามาใช้เป็นแบบอย่างในอนาคต โดยบทความนี้จะขอกล่าวถึง บริษัท ดอยคำผลิตภัณฑ์อาหาร จำกัด ซึ่งมีที่มาและลักษณะการดำเนินการที่มีความน่าสนใจเป็นอย่างยิ่ง

บริษัท ดอยคำผลิตภัณฑ์อาหาร จำกัด จัดตั้งขึ้นในปี พ.ศ. ๒๕๓๗ แต่มีจุดเริ่มต้นที่เกี่ยวพันกับพระราชกรณียกิจในช่วงปี พ.ศ. ๒๕๑๒ ที่ทรงต้องการแก้ปัญหาการปลูกฝิ่นของชาวเขาในพื้นที่ทางภาคเหนือของประเทศ โดยในช่วงเวลาดังกล่าว พระองค์มีพระราชดำริให้จัดตั้งโครงการหลวงพระบรมราชานุเคราะห์ชาวเขาขึ้นเพื่อส่งเสริมให้ชาวเขาปลูกพืชชนิดอื่นทดแทนการปลูกฝิ่น อาทิ ท้อ ลิ้นจี่ แอปเปิล มันฝรั่ง เป็นต้น

การดำเนินการของโครงการหลวงสามารถเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้คนให้หันมาปลูกพืชทดแทนได้ อย่างไรก็ตาม พืชผลทดแทนดังกล่าวมิใช่สิ่งที่ชาวบ้านคุ้นเคย ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาในการจัดหาตลาดเพื่อรองรับผลผลิตดังกล่าว พระองค์จึงมีพระราชดำริให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องเข้าไปแก้ไขปัญหา และนำมาซึ่งการจัดตั้งบริษัท ดอยคำผลิตภัณฑ์อาหาร จำกัด ในที่สุด

การดำเนินการหลักของ บริษัท ดอยคำผลิตภัณฑ์อาหาร จำกัด เป็นการดำเนินการด้านการตลาดให้กับผลผลิตทางการเกษตรในโครงการหลวงอย่างครบวงจร โดยมิได้มุ่งหวังผลกำไร บริษัทมีบทบาทหลักในการยกระดับราคาสินค้าเกษตรของโครงการหลวง ผ่านการแปรรูปสินค้าอย่างมีคุณภาพและการจัดหาช่องทางจัดจำหน่ายที่เข้าถึงผู้บริโภค

เมื่อมองจากจุดตั้งต้นแล้วสามารถกล่าวได้ว่า บริษัท ดอยคำผลิตภัณฑ์อาหาร จำกัด เป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างยิ่งยวดที่ป้องกันมิให้ชาวเขาหวนกลับไปปลูกฝิ่นอีกครั้ง บริษัทยังมีบทบาทในการยกระดับคุณภาพชีวิตของชาวเขาเหล่านั้น รวมไปถึงยังเป็นพื้นที่สำหรับการฝึกฝนเรียนรู้ในการทำธุรกิจอีกด้วย และที่สำคัญอาจกล่าวได้ว่าการจัดตั้งบริษัทเป็นเสมือนการเติมเต็มในสิ่งที่ขาดให้กับโครงการพัฒนา ซึ่งจะส่งผลให้โครงการดังกล่าวสามารถอยู่รอดและเติบโตได้ด้วยตนเองอย่างยั่งยืนในทุกองค์ประกอบ

พระอัจฉริยภาพที่สะท้อนผ่านการดำเนินโครงการพัฒนาที่ยั่งยืนนี้สมควรอย่างยิ่งต่อการน้อมรำลึกถึง และการนำไปเป็นต้นแบบในการดำเนินงานการพัฒนาของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่อไป

๖. ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงกับการดำเนินนโยบายการคลัง

-- **อธิภัทร มุทิตาเจริญ** --

ในหลวงรัชกาลที่ ๙ ทรงเป็นพระมหากษัตริย์ผู้มีพระวิสัยทัศน์กว้างขวาง ทรงตระหนักถึงกระแสการเปลี่ยนแปลงของโลกและผลกระทบในบริบทของประเทศไทย แนวพระราชดำริปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงที่พระองค์ท่านพระราชทานแก่พสกนิกรเพื่อให้ใช้ชีวิตอย่างมีความสุข บนหลักความพอประมาณ มีเหตุผล มีภูมิคุ้มกัน สามารถนำมาเป็นบทเรียนสำหรับการดำเนินนโยบายการคลังของประเทศไทยในปัจจุบันได้อย่างดียิ่ง

‘พอประมาณ’ คือ ความพอดี ไม่มากเกินไป ไม่น้อยเกินไป ตั้งอยู่บนความเป็นจริง หลักความพอประมาณนี้ สอนให้ผู้บริหารประเทศตั้งอยู่บนความพอดี ไม่มองโลกในแง่ดีจนเกินไป ใช้ความสมเหตุสมผลในการดำเนินโครงการสาธารณะ ตัวอย่างหนึ่งคือการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานต่างๆ โครงการเหล่านี้ควรที่จะได้รับการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ (Feasibility study) อย่างรอบคอบ โดยใช้สมมติฐานที่ตั้งอยู่บนความเป็นจริงและเปิดเผยให้สาธารณชนตรวจสอบได้ ก่อนการตัดสินใจดำเนินการ

ดั่งพระราชดำรัสในปี พ.ศ. ๒๕๔๐ *“จะทำโครงการอะไรก็ต้องนึกถึงขนาดที่เหมาะสมที่เรียกว่าอัตภาพ หรือกับสิ่งแวดล้อม ฉะนั้นการที่จะทำโครงการอะไร จะต้องทำด้วยความรอบคอบและอย่าตาโตเกินไป”*

‘มีเหตุผล’ คือ คิดไตร่ตรองผลกระทบอย่างรอบด้าน หลักความมีเหตุผลนี้สำคัญยิ่งสำหรับการออกแบบมาตรการการคลังเพื่อการกระตุ้นเศรษฐกิจต่างๆ แนวปรัชญานี้ชี้ว่า เราไม่ควรจะมุ่งหวังแค่เพียงผลลัพธ์ในรูปของตัวเลขการขยายตัวของ GDP เท่านั้น แต่ควรที่จะคำนึงถึงผลกระทบในระดับจุลภาคต่อความเป็นอยู่ของประชาชนอย่างแท้จริงด้วย ตัวอย่างหนึ่ง คือ โครงการการมอบแรงจูงใจในรูปภาษี หรือตัวเงินอื่นๆ เพื่อให้ประชาชนเร่งซื้อของ หรือสร้างหนี้ภายในระยะเวลาที่กำหนด รัฐบาลควรที่จะพิจารณาไม่เพียงแค่ประสิทธิผลในการกระตุ้นเศรษฐกิจระยะสั้นเพียงไม่กี่ไตรมาสเท่านั้น แต่ยังควรที่จะไตร่ตรองผลกระทบรายบุคคลต่อสภาวะทางการเงินของผู้เข้าร่วมโครงการด้วย

ดั่งพระราชดำรัสในปี พ.ศ. ๒๕๓๖ *“ทฤษฎีว่าถ้ามีเงินเท่านั้นๆ มีการกู้เท่านั้นๆ หมายความว่าเศรษฐกิจก้าวหน้า แล้วประเทศก็เจริญมีหวังว่าจะเป็นมหาอำนาจ ขอโทษเลยต้องเตือนเขาว่าจริง ตัวเลขดี แต่ถ้าเราไม่ระมัดระวังในความต้องการพื้นฐานของประชาชนนั้นไม่มีทาง”*

‘มีภูมิคุ้มกัน’ คือ สร้างเศรษฐกิจไทยให้แข็งแกร่งจากภายใน ลดความอ่อนไหวต่อปัจจัยทั้งในและนอกประเทศ พระองค์ท่านทรงสอนให้คนไทยสร้างรากฐานในการดำรงชีวิต ซึ่งรากฐานนั้นจะมั่นคงได้ต้องอาศัยภูมิคุ้มกันที่แข็งแกร่ง ในบริบทการคลัง ภูมิคุ้มกันหนึ่งที่สำคัญคือ การมีพื้นที่ทางการคลัง (Fiscal Space) ที่มากเพียงพอที่จะรองรับสิ่งต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นได้โดยไม่คาดฝัน ตัวอย่างหนึ่งคือ การรักษาระดับหนี้สาธารณะไว้ไม่ให้สูงเกินไปจนจำกัดความสามารถของรัฐบาลในการก่อหนี้เพื่อกระตุ้นเศรษฐกิจในยามที่จำเป็น

ดั่งพระราชดารัสในปี พ.ศ. ๒๕๔๑ *“เศรษฐกิจพอเพียงสอนให้เราไม่โลภจนเป็นการผลาญตัวเอง แต่เป็นเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน และมีภูมิคุ้มกัน”*

จะเห็นได้ว่าปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงนั้นสะท้อนความเป็นจริงในบริบทการคลังได้เป็นอย่างดี การดำเนินนโยบายการคลังโดยให้ความสำคัญกับ ๓ ห่วง นั่นคือ ความพอประมาณ การมีเหตุผล และการมีภูมิคุ้มกัน ภายใต้เงื่อนไขของการมีความรู้และคุณธรรม จะสามารถนำพาประเทศไปสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน

๗. ธนบัตรไทยในสมัยรัชกาลที่ ๙

-- **พงศ์ศักดิ์ เหลืองอร่าม** --

นับเป็นเวลาถึง ๑๑๔ ปีที่ประเทศไทยได้ใช้เงินกระดาษหรือธนบัตรเป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยนมาตั้งแต่รัชสมัยพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาจุฬาลงกรณ์ พระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว จวบจนมาถึงรัชสมัยของพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช ธนบัตรไทยได้มีวิวัฒนาการครั้งสำคัญที่ควรจะถูกบันทึกไว้ในประวัติศาสตร์การออกใช้ธนบัตรอยู่สามประการ คือ

หนึ่ง การจัดตั้งโรงพิมพ์ธนบัตรขึ้นใช้ในประเทศเป็นผลสำเร็จ โดยมีพิธีเปิดโรงพิมพ์ธนบัตร ธนาคารแห่งประเทศไทย เมื่อวันที่ ๒๔ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๑๒ ซึ่งเป็นมงคลฤกษ์เดียวกับ

วันที่ใช้ประกาศให้ตราพระราชบัญญัติธนบัตรสยามรัตนโกสินทร ศก ๑๒๑ ในรัชสมัยของพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ ๙ ได้เสด็จพระราชดำเนินมาทรงเป็นประธานและมีพระราชดำรัสดังความว่า *"การที่ทางราชการจัดตั้งโรงพิมพ์ธนบัตรขึ้นได้สำเร็จนับเป็นความสำเร็จและความก้าวหน้าขั้นสำคัญของชาติ ทุกคนที่จะดำเนินงานสำคัญนี้ต่อไปควรจะระลึกว่ามีภาระและความรับผิดชอบอย่างหนัก เพราะงานในหน้าที่มีความผูกพันอยู่กับประชาชนทุกคน มีความสำคัญยิ่งทั้งทางด้านเศรษฐกิจ และการปกครองของประเทศ ความบกพร่องใดๆ อันจะเกิดขึ้นย่อมกระทบกระเทือนถึงความมั่นคงของบ้านเมืองโดยตรง ดังนั้น จึงต้องสังวรระวังในเรื่องความเสียหายดังกล่าว และพยายามใช้ความรู้ความสามารถ ความสุขุมรอบคอบ พร้อมทั้งความบริสุทธิ์ใจในการปฏิบัติงานอยู่เสมอ"*

ก่อนการจัดตั้งโรงพิมพ์ธนบัตรขึ้นใช้ภายในประเทศนั้น รัฐบาลได้สั่งพิมพ์ธนบัตรจาก บริษัท โทมัส เดอ ลา รู จำกัด ในประเทศอังกฤษ และการขนส่งธนบัตรที่ผ่านมามักไม่เป็นปัญหามากนัก จนกระทั่งได้เกิดสงครามมหาเอเชียบูรพาขึ้น ในช่วงแห่งสงครามนี้เองที่ได้มีการจัดตั้งธนาคารแห่งประเทศไทย (ธปท.) ขึ้นในวันที่ ๑๐ ธันวาคม พ.ศ. ๒๔๘๕ โดยภารกิจแรกของ ธปท. ที่ต้องเผชิญทันทีเมื่อแรกตั้ง คือ ปัญหาขาดแคลนธนบัตรในช่วงสงคราม เนื่องจากบริษัทไม่สามารถจัดส่งมาที่ประเทศไทยได้ ทำให้ทางการไทยจำเป็นต้องพึ่งพิงแหล่งผลิตอื่นๆ ทั้งจากประเทศญี่ปุ่นที่เป็นพันธมิตรสงครามและจากโรงพิมพ์ภายในประเทศที่ขาดความพร้อมทั้งวัตถุดิบและเทคโนโลยีสำหรับการพิมพ์ธนบัตรให้ยากต่อการปลอมแปลง เวลาดังกล่าวนี้ถือเป็นช่วงเวลาแห่งความโกลาหลที่สุดในประวัติศาสตร์การออกใช้ธนบัตรไทยรวมถึงปัญหาเงินเฟ้อที่ลุกลามต่อเนื่อง

สอง การออกบัตรธนาคารของธนาคารแห่งประเทศไทยขึ้นใช้เป็นครั้งแรก ตามพระราชบัญญัติธนาคารแห่งประเทศไทย พุทธศักราช ๒๔๘๕ ธปท. มีสิทธิ์แต่ผู้เดียวที่จะนำบัตรธนาคารออกใช้แทนธนบัตรของรัฐบาล แม้ว่า ธปท. จะได้เคยติดต่อให้บริษัท โทมัส เดอ ลา รู จำกัด ออกแบบบัตรธนาคารขึ้นใน พ.ศ. ๒๔๘๘ แต่ก็ไม่ได้ถูกนำมาใช้เพราะเกรงว่าประชาชนจะไม่คุ้นชินและไม่เชื่อมั่น พร้อมกับสถานการณ์การเงินของประเทศก็ยังไม่มั่นคง จนกระทั่งวาระมหามงคลสมัยที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ ๙ ทรงเจริญพระชนมพรรษาครบ ๖๐ พรรษา ธปท. จึงได้ออกบัตรธนาคารชนิดราคา ๖๐ บาทขึ้น โดยประกาศออกใช้เมื่อวันที่ ๓ มิถุนายน พ.ศ.๒๕๓๐ เป็นจำนวน ๙,๙๙๙,๙๙๙ ฉบับ โดยขนาดของธนบัตรมีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส ความกว้างยาวด้านละ ๑๕๙ มิลลิเมตร โดยที่ เลข ๑ หมายถึง การออกบัตรธนาคารของ ธปท. เป็นครั้งแรก เลข ๕ หมายถึง เฉลิมพระชนมพรรษาครบ ๕ รอบ และเลข ๙ หมายถึง รัชกาลที่ ๙

สาม เอกลักษณ์ของธนบัตรที่แสดงถึงความเป็นชาติไทยได้อย่างสมบูรณ์ การที่มีโรงพิมพ์ธนบัตรขึ้นเองนั้น รวมถึงการมีช่างทั้งด้านเทคนิคและด้านศิลปกรรมเป็นคนไทย ได้ทำให้พัฒนาการด้านการออกแบบรูปพรรณของธนบัตรก้าวไกลไปมาก ซึ่งนอกจากจะเสริมสร้างความน่าเชื่อถือและป้องกันการปลอมแปลงแล้ว ยังทรงคุณค่าด้วยลวดลายไทยที่มีความชดช้อยอ่อนหวานและแสดงถึงสถาปัตยกรรม ศิลปวัฒนธรรมอันดีของไทย จนอาจกล่าวได้ว่า ธนบัตรไทยที่มีพระบรมฉายาสาทิสลักษณ์ของพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดชพิมพ์เป็นภาพประธานด้านหน้าของธนบัตร และในด้านหลังที่เป็นภาพพระราชกรณียกิจของพระมหากษัตริย์ที่ทรงพัฒนาประเทศในด้านต่างๆ จึงไม่ได้เป็นเพียงเงินกระดาษที่แสดงมูลค่าตามชนิดราคาเท่านั้น หากแต่สะท้อนคุณค่าความเป็นเอกลักษณ์ของประเทศไทยไว้อย่างลงตัว

๘. ในหลวงกับแนวคิดเศรษฐกิจมหภาค

-- พิพัฒน์ เหลืองนฤมิตชัย --

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ ๙ มีพระอัจฉริยภาพในทางเศรษฐกิจ และทรงเป็นนักเศรษฐศาสตร์ที่มีความสามารถในการประยุกต์เอาหลักวิชาการมาปรับใช้กับสถานการณ์และสภาพแวดล้อมได้อย่างดียิ่ง แม้พระราชกรณียกิจและพระราชดำรัสของพระองค์ส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับความเป็นอยู่ของประชาชนเศรษฐกิจชนบท และการพัฒนาเศรษฐกิจในประเทศ แต่พระองค์ก็ทรงได้แสดงให้เห็นถึงความเชี่ยวชาญในด้านเศรษฐกิจมหภาค อีกทั้งยังได้พระราชทานแนวความคิดเพื่อเป็นหลักในการดำเนินชีวิตของประชาชน โดยมุ่งให้เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืนและความมีเสถียรภาพของเศรษฐกิจไทย

ตัวอย่างเช่น ในช่วงที่ประเทศไทยเผชิญกับวิกฤตการณ์ทางเศรษฐกิจในช่วงปี พ.ศ. ๒๕๔๐ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวมีพระราชดำรัสเกี่ยวกับวิกฤตเศรษฐกิจและแนวทางการแก้ไขในหลายโอกาส ในพระราชดำรัสที่พระราชทานแก่บุคคลต่างๆ ที่เข้าเฝ้าถวายพระพรชัยมงคล เนื่องในวันเฉลิมพระชนมพรรษาในปี พ.ศ. ๒๕๔๐ พระองค์ได้ทรงวิเคราะห์สาเหตุของวิกฤตเศรษฐกิจผ่านเรื่องเล่าสนุกๆ ๗ เรื่อง ซึ่งพอจะสรุปได้ว่าสาเหตุสำคัญของวิกฤตเศรษฐกิจคือ ๑. ความฟุ้งเฟ้อ การใช้จ่ายเกินตัว ๒. การสร้างหนี้ไปใช้ในสิ่งที่ไม่ก่อให้เกิดประโยชน์และไม่เกิดรายได้ ๓. การลงทุนเกินขนาดที่เหมาะสม ๔. การขาดการบริหารความเสี่ยงที่เหมาะสม

การวิเคราะห์ของพระองค์ท่านมิได้ต่างไปจากการวิเคราะห์ของผู้เชี่ยวชาญในปัจจุบัน ที่มองว่าสาเหตุสำคัญของวิกฤตเศรษฐกิจทั่วโลก ได้แก่ การสร้างหนี้อย่างรวดเร็วเกินตัว การขาดการบริหารความเสี่ยงทางเศรษฐกิจ และการใช้จ่ายและลงทุนเกินตัวที่นำไปสู่ปัญหาความไม่สมดุลทางเศรษฐกิจต่างๆ เช่น การขาดดุลบัญชีเดินสะพัด และการพึ่งพิงเงินทุนเคลื่อนย้ายจากต่างประเทศ และนำไปสู่ปัญหาทางเศรษฐกิจในที่สุด

นอกจากนี้ พระองค์ท่านยังได้พระราชทานแนวคิดเรื่องหลักเศรษฐกิจพอเพียง เป็นแนวทางในการป้องกันและแก้ไขปัญหาทางเศรษฐกิจของประเทศ ซึ่งมีหลักคิดสำคัญ คือ 'ความพอดี ความมีเหตุผล มีภูมิคุ้มกัน' และคำนึงถึงการบริหารความเสี่ยงเป็นหลักที่มุ่งเน้นให้เกิดการพัฒนาทางเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน และนอกจากจะเป็นการสร้างเสถียรภาพให้กับ 'ชีวิตของแต่ละคน' แล้วยังเป็นการสร้าง 'เสถียรภาพ' ให้เศรษฐกิจในภาพรวมหรือเศรษฐกิจมหภาคอีกด้วย ดังพระราชดำรัสที่ว่า *"เศรษฐกิจพอเพียงเป็นเสมือนรากฐานของชีวิต รากฐานความมั่นคงของแผ่นดิน เปรียบเสมือนเสาเข็มที่ถูกตอกรองรับบ้านเรือนตัวอาคารไว้นั่นเอง สิ่งก่อสร้างจะมั่นคงได้ก็อยู่ที่เสาเข็ม แต่คนส่วนมากมองไม่เห็นเสาเข็มและลืมเสาเข็มเสียด้วยซ้ำไป"*

๙. ในหลวงกับแนวคิดเศรษฐกิจมหภาค

-- สมประวิณ มันประเสริฐ --

"...ในการพัฒนาประเทศนั้นจำเป็นต้องทำตามลำดับขั้น เริ่มด้วยการสร้างพื้นฐาน คือ ความมีกินมีใช้ของประชาชนก่อนด้วยวิธีการที่ประหยัดระมัดระวัง แต่ถูกต้องตามหลักวิชา เมื่อพื้นฐานเกิดขึ้นมั่นคงพอควรแล้ว จึงค่อยสร้างเสริมความเจริญขั้นที่สูงขึ้นตามลำดับต่อไป ...การถือหลักที่จะส่งเสริมความเจริญให้ค่อยเป็นไปตามลำดับ ด้วยความรอบคอบระมัดระวังและประหยัดนั้น ก็เพื่อป้องกันความผิดพลาดล้มเหลว และเพื่อให้บรรลุผลสำเร็จได้แน่นอนบริบูรณ์..."

พระบรมราโชวาทในพิธีพระราชทานปริญญาบัตร ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ๑๙ กรกฎาคม ๒๕๑๗

ในหลวงรัชกาลที่ ๙ ทรงเป็นนักเศรษฐศาสตร์ นักพัฒนาที่มีพระอัจฉริยภาพยิ่ง หากเรามองย้อนกลับไปถึงการพัฒนาของประเทศไทยในช่วง ๗๐ ปีที่ผ่านมา เศรษฐกิจไทย มีการเติบโตอย่างต่อเนื่อง เป็นขั้นตอนและเกิดจากการวางแผนอย่างมียุทธศาสตร์ มีโครงการในพระราชดำริหลายโครงการที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาประเทศและเป็นตัวอย่างสำหรับก้าวเดินแรกของการพัฒนาทางเศรษฐกิจไทยในมิติต่างๆ เริ่มจากการพัฒนาภาคเกษตร เป็นเกษตรแปรรูป ต่อเนื่องไปยังการพัฒนาอุตสาหกรรม

ถึงแม้การพัฒนาทางเศรษฐกิจดังกล่าวจะเกิดขึ้นในระดับมหภาคเพื่อยกฐานะของประเทศในภาพกว้าง พระองค์ยังทรงเล็งเห็นความสำคัญของการพัฒนาควบคู่กันไปในระดับล่าง ไม่ใช่แต่เพียงมุ่งไปข้างหน้าและละเลยผู้ที่อยู่ข้างหลัง มีโครงการหลวงหลายโครงการเกี่ยวข้องกับคนในพื้นที่ซึ่งสามารถแก้ไขปัญหาและสร้างประโยชน์โดยตรงกับประชาชน ดังนั้น การพัฒนาที่เกิดขึ้นจึงมีทั้งแบบ 'บนลงล่าง' และ 'ล่างขึ้นบน' ซึ่งเป็นการพัฒนาแบบคู่ขนาน (Dual Track) สามารถช่วยลดปัญหาความเลื่อมล้ำทั้งทางด้านรายได้ โอกาส และการเข้าถึงทรัพยากรของคนในประเทศได้เป็นอย่างดี

ในหลวงรัชกาลที่ ๙ ยังมีพระวิสัยทัศน์กว้างไกลว่า เศรษฐกิจในระยะยาวต้องเติบโตจากการพัฒนาองค์ความรู้ ตัวอย่างเช่น ในภาคเกษตรกรรมมีโครงการพัฒนาสายพันธุ์ข้าวและการมีแปลงนาทดลอง หรือการพัฒนาสินค้าแปรรูปเกษตรเพื่อเพิ่มมูลค่า เช่น นมอัดเม็ดที่เราต่างคุ้นเคย ดังนั้น พระองค์ท่านจึงทรงมองแบบนักเศรษฐศาสตร์ว่า เมื่อพัฒนาแล้วต้องพัฒนาต่อ นั่นคือมีการใช้ 'นวัตกรรม' ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่สุดที่ทำให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืนในระยะยาว

เศรษฐกิจพอเพียงบอกเอาไว้ว่า เราควรทำในสิ่งที่เรามีศักยภาพ อย่าทำเกินทรัพยากรที่มี ดังนั้น หัวใจของเศรษฐกิจพอเพียงก็คือ เศรษฐศาสตร์ การพัฒนาทางเศรษฐกิจไม่สามารถยั่งยืนได้หากคนในระบบเศรษฐกิจทำเกินกว่าทรัพยากรและความสามารถของตน ประสบการณ์จากวิกฤตเศรษฐกิจทำให้เรารู้ว่าสาเหตุส่วนใหญ่มาจากความไม่พอเพียง วิกฤตเศรษฐกิจปี พ.ศ. ๒๕๔๐ มีการกู้เงินไปเก็งกำไรในอสังหาริมทรัพย์เป็นจำนวนมาก หลายคนไม่ได้มองตนเองว่ามีศักยภาพหรือไม่ แต่กลับทำเพราะเห็นคนอื่นทำกัน หากเราน้อมรับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาประยุกต์ใช้ เราจะพบว่าการทำตามคนอื่นนั้นจะไม่เกิดขึ้น แต่สิ่งสำคัญที่สุด คือการกลับมามองที่ตัวเราเองว่ามีศักยภาพหรือไม่ เช่นเดียวกับการพัฒนาประเทศ การเติบโตที่ 'รวดเร็วเกินไป' อาจส่งผลต่อเสถียรภาพทางเศรษฐกิจในระยะยาว การเติบโตที่เร็วไปในระยะสั้นแต่สิ่งนั้นกลับนามาซึ่งวิกฤติเศรษฐกิจจะไม่ยั่งยืนเท่ากับการเติบโตที่มีความ สม่ำเสมอ ทั่วถึง และ 'พอเพียง' MD

...พอเพียงนี้มีความหมายกว้างขวางยิ่งกว่านี้อีก คือคำว่า พอก็เพียงพอ เพียงนี้ก็พอ ดังนั้นเอง คนเราถ้าพอในความต้องการ ก็มีความโลภน้อย เมื่อมีความโลภน้อย ก็เบียดเบียนคนอื่นน้อย ถ้าทุกประเทศมีความคิด "อันนี้ไม่ใช่เศรษฐกิจ" มีความคิดว่าทำอะไรต้องพอเพียง หมายความว่า พอประมาณ ไม่สุดโต่ง ไม่โลภอย่างมาก คนเราก็อยู่เป็นสุข....

ที่มา : www.pier.or.th

คณะผู้เขียน :

ปิติ ดิษยทัต	สถาบันวิจัยเศรษฐกิจป๋วย อึ๊งภากรณ์
สมชัย จิตสุชน	สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย
โสมรัศมิ์ จันทรัตน์	สถาบันวิจัยเศรษฐกิจป๋วย อึ๊งภากรณ์
ดิลกะ ลัทธพิพัฒน์	ธนาคารโลก
ภาวิน ศิริประภานุกูล	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
อธิภัทร มุทิตาเจริญ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
พงศ์ศักดิ์ เหลืองอร่าม	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
พิพัฒน์ เหลืองนฤมิตชัย	บริษัทหลักทรัพย์ ภัทร จำกัด (มหาชน)
สมประวิณ มันประเสริฐ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การสื่อสารในงานแม่พิมพ์ฉีดยางหรือพลาสติก

ตอนที่ 1 ข้อคิดเกี่ยวกับ RFQ ภาคต้น

สวัสดีครับท่านผู้อ่านที่เป็น "ติ่งคอลัมน์" เอ๊ย ไม่สินะ ความจริงต้องเรียกว่า "แฟนประจำคอลัมน์" สิเนอะ ถึงจะถูกและดูเข้าทีกว่าเยอะเลย อิอิ ในปลายคอลัมน์ฉบับที่ 2 ผมได้ทิ้งท้ายไว้ว่าจะพิจารณาตัดสินใจเขียนเรื่องการสวมในงานแม่พิมพ์อีกหรือไม่ หรือว่าจะเขียนเรื่องอื่น จนแล้วจนรอดก็ยังนึกไม่ออกว่าจะเขียนเรื่องอะไรมาฝากพี่น้องสมาชิกสมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์กันดี จนกระทั่งสายตาผมกวาดไปรอบๆ แล้วก็เหลือบไปเห็นหนังสือเล่มหนึ่ง ที่ผมเพิ่งจะสั่งซื้อผ่านสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร ชื่อหนังสือ คือ "Pocket Injection Mold Engineering Standards" เท่านั้นเอง ผมก็ดีดนิ้วแป๊ะ สมองบรรเจิดโลดแล่น หนังสือเล่มนี้น่าจะมีประโยชน์สำหรับการเขียนคอลัมน์ของผมในคราวนี้ (หรือคราวต่อๆ ไปด้วย)

ย้อนหลังกลับไปนานมาแล้ว เมื่อครั้งที่ผมยังไม่ประสีประสาเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ซึ่งตอนนั้นเป็นการซื้อคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ (Desktop) เครื่องแรกของผม และโชคดีอย่างมากที่ผมได้เพื่อนของเพื่อนผมที่เก่งคอมพิวเตอร์มากๆ ไปช่วยจัดสเปกด้วย เราเดินไปเลือกหลายร้าน และคำถามแรกที่แทบทุกร้านถามมา คือ "พี่จะใช้ Pentium หรือ Celeron" มาถึงตรงนี้ท่านผู้อ่านหลายคนคงนึกในใจว่า "โห สมัยพระเจ้าเหาหรือเปล่าเนี่ย" ผมตอบอย่างหน้าชื่นตาบานไม่เขินอายเลยว่า "ใช่ครับ"... อิอิ คำถามถัดมาก็คงเป็น "พี่ซีพียูเอากี่เม็ก" "แรมกี่เม็ก" "ฮาร์ดดิสก์ขนาดเท่าไหร่" "จะเอาซีดีรอม หรือซีดีไรท์" "มีจอหรือยัง จะเอาจอกี่นิ้ว" ฯลฯ พร้อมกับฟังคำตอบของเพื่อนของเพื่อนผม ว่าแล้วก็ติ๊กเครื่องหมายถูกลงบนกระดาษใบเล็กๆ ประจำร้านของตัวเอง (ไม่ต้องหันมาฟังผมแน่ๆ เพราะตอนนั้นผมใบ้กินครับ) แล้วเราก็ให้ทุกร้านที่เราแวะไปให้เค้าจัดสเปกนั้นทำสรุปราคาสุทธิให้เราด้วย ก่อนที่จะเดินออกจากร้านไปนั่งจิบกาแฟ และคุยกันนอกรอบเพื่อตัดสินใจว่าจะกลับเข้าไปซื้อของที่ร้านไหนดี เล่ามายืดยาวหลายท่านคงเริ่มงงเป็นไก่ตาแตกว่า แล้วที่เล่ามาเกี่ยวอะไรกับ RFQ ล่ะเนี่ย... จุ๊ๆ ใจเย็นๆ ฟังผมก่อน ผมจะพาท่านอ้อมไปหา RFQ ได้ก็แล้วกันน่าที่ผมเล่ามาทั้งหมด ผมกำลังจะสื่อว่า เวลาลูกค้าอยากได้คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะสักชุด เมื่อเดินเข้าไปในร้านขายคอมพ์ (ขอเรียกคำว่า "คอมพิวเตอร์" แบบย่อๆ ว่า "คอมพ์" ก็แล้วกันนะครับ) คนขายทุกร้านก็มักจะหยิบเอกสารชุดสำหรับจัดสเปกคอมพ์มาด้วยเสมอ เพื่อรอติ๊กข้อมูลตามความต้องการของลูกค้าเสมอ ไม่มีร้านไหนใช้มือเขียนไล่เรียงสเปกคอมพ์ตั้งแต่ชิ้นแรกถึงชิ้นสุดท้ายเด็ดขาด ที่เป็นเช่นนี้เพราะ การแข่งขันมันสูงมาก ถ้าชักช้าอาจจะไม่ทันการ ลูกค้าเดินหนีไป ก็คงขายของไม่ได้ แถมดูแล้วไม่เป็นมืออาชีพด้วย จริงมั้ยครับ?

กลับมาที่สาระทางด้านแม่พิมพ์ตามประสาคน Like สาระกันดีกว่า ผมตั้งชื่อหัวข้อใหญ่ว่า "การสื่อสารในงานแม่พิมพ์ฉีดยางหรือพลาสติก" ผมกำลังจะบอกเป็นนัยไปว่า "การสื่อสาร" นี้หมายถึง การรับสาร การส่งสาร และการตีความของสาร ซึ่งเป็นไปได้ว่า อาจเป็นการสื่อสารระหว่างบริษัทของท่านกับลูกค้า หรือระหว่างคนภายในบริษัทของท่านเองก็ได้ แต่ ณ วันนี้ ผมจะยังไม่พูดไปไกลขนาดนั้น จะเกริ่นถึงการสื่อสารระหว่างบริษัทของท่านกับลูกค้า ดังที่ได้พยายามเท้าความเรื่องการซื้อคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะของผมนั่นแหละครับ

คำว่า RFQ (Requests for quote หรือ Requests for quotation) มันชัดเจนในตัวครับ แปลแบบดิบๆ ว่า คือการรวบรวมความต้องการของลูกค้าเพื่อจัดทำใบเสนอราคา สมมุติว่าบริษัทของท่านรับออกแบบและผลิตแม่พิมพ์ หากมีลูกค้าติดต่อมาว่าอยากได้แม่พิมพ์สักลูก ขอให้บริษัทท่านช่วยออกแบบและผลิตให้ หากท่านเก็บความต้องการของลูกค้ามาไม่ครบถ้วนหรือไม่ชัดเจน ท่านก็คงทำใบเสนอราคาไปให้ลูกค้าตามความเข้าใจของท่านเอง ซึ่งอาจจะมีรายละเอียดสอดคล้องอย่างดีกับที่ลูกค้าต้องการ หรืออาจแค่ใกล้เคียงเท่านั้น และถ้าแย่ลงไปอีก อาจจะเป็นคนละโลก ผิดฝาผิดตัวเลยก็ได้ ในกรณีที่ Option บางอัน ลูกค้าแจ้งว่าถ้ามีได้ก็จะดี ไม่ใช่ความต้องการหลัก หากท่านจัดให้แบบ Full Option แน่นอนว่าราคาแม่พิมพ์คงสูงลิบ โอกาสที่ลูกค้าจะปฏิเสธ ก็มีสูงตามไปด้วยเช่นกัน ดังนั้นวันใดที่มีการพูดคุยกับลูกค้าเพื่อรับรู้ความต้องการในชั้นต้น หากท่านมีเอกสารติ๊กเพื่อระบุสเปก (Specification sheet) ทำเป็น Checklist เช่นเดียวกับที่ร้านคอมพ์มีใบติ๊กจัดสเปกคอมพ์ ท่านจะสามารถเก็บความต้องการของลูกค้ามาได้อย่างครบถ้วนและชัดเจน ในเวลาอันสั้น ดูเป็นมืออาชีพ โอกาสได้งานจะไปไหนเสีย จริงมั้ยครับ? ถึงตรงนี้ หากผมอยู่ในข่ายเอามะพร้าวห้าวมาขายสวน ก็ต้องขออภัยไว้ก่อนล่วงหน้านะครับ ถือเสียว่าผมเป็นผู้อาสาบอกเล่าเรื่องราวที่ท่านทราบเป็นอย่างดีแทนตัวท่านเอง สื่อสารไปยังพี่น้องมือใหม่ในวงการและต้องการข้อมูลเชิงวิชาการผสมกับการใช้งานจริงก็แล้วกันนะครับ

จุดประสงค์หลักของ RFQ ประกอบด้วย 2 ส่วน ดังนี้

• การออกแบบพาร์ท (Part Design) และระบุหน้าที่การทำงาน (Function Requirements)

• ความต้องการในเชิงการผลิต (Manufacturing Requirement) และความต้องการในเชิงผลิตภาพ (Productivity Requirements)

การออกแบบพาร์ท (Part Design) และระบุหน้าที่การทำงาน (Function Requirements)

จุดประสงค์ข้อนี้นับเป็นจุดกำเนิดสู่เรื่องอื่นๆ ในการออกแบบและผลิตแม่พิมพ์ ท่านต้องใช้เวลาอย่างมากในการจัดการคอนเซ็ปต์เกี่ยวกับพาร์ทที่ลูกค้าสนใจและต้องการให้บริษัทของท่านออกแบบและผลิตแม่พิมพ์ให้ในที่นี้จะเรียกสั้นๆ ว่า RFQ บริษัทของท่านจำเป็นอย่างยิ่งที่ควรจะใช้ผู้มีประสบการณ์และรู้ข้อมูลเชิงเทคนิคต่างๆ ในการออกแบบทั้งพาร์ทและแม่พิมพ์ เพื่อให้เข้าใจลักษณะงานที่ลูกค้าต้องการมากที่สุด รวมถึงการประเมินความยุ่งยากในการทำงานที่จะตามมาในภายหลัง เนื่องจากลูกค้าจำนวนไม่น้อยมักไม่ทราบข้อมูลเชิงเทคนิคเท่าใดนัก และในหลายครั้งอาจจะต้องมีการแนะนำลูกค้าไปในตัวด้วย เช่น ความต้องการบางอย่างที่ลูกค้าแจ้งมา บางทีจะก่อให้เกิด Undercut ขึ้น ซึ่งย่อมเป็นภาระส่งต่อมาถึงการออกแบบแม่พิมพ์อย่างปฏิเสธมิได้ หรือบางจุดที่รับแรง ลูกค้าไม่ทราบถึงผลเสีย ท่านควรแนะนำให้เพิ่มความหนาขึ้น หรือใส่ปีกเสริมแข็ง (Rib) เป็นต้น จะเห็นว่าในขั้นตอนนี้จะมีทั้งการรับรู้ความต้องการของลูกค้า และการนำเสนอทางเลือกที่ดีขึ้นหรือเป็นทางออก หรือทางเลือกที่เป็นไปได้ เพื่อให้การออกแบบและผลิตง่ายขึ้นด้วย ลูกค้าบางรายอาจจะต้องการพาร์ทที่ไม่ต้องการความประณีตมากนัก จำหน่ายจำนวนมากในตลาดล่าง สีสันเป็นได้หลากหลายไม่จำเป็นต้องเหมือนกันในทุกล็อตที่ผลิตก็ได้ กรณีเช่นนี้การออกแบบก็จะทำได้ง่ายกว่า มีความยืดหยุ่นมากกว่า ราคาต้นทุนของแม่พิมพ์ก็จะต่ำกว่าด้วยเช่นกัน จากตัวอย่างที่ยกมาพอสังเขปข้างต้น จะเห็นได้ชัดว่า ผู้ที่ทำหน้าที่ตกลงกับลูกค้าก่อนการออกแบบและผลิตจะเริ่มขึ้น นับว่ามีความสำคัญมาก (โดยทั่วไปคงเป็นฝ่ายขาย) และหากฝ่ายขายมีความไม่สันทัดในข้อมูลเชิงเทคนิคอย่างเพียงพอ ก็อาจจะต้องเชิญช่างผู้ทำหน้าที่ออกแบบพาร์ทหรือแม่พิมพ์ เข้ามาร่วมประชุมแสดงทัศนะด้วยก็ได้ ทั้งนี้เพื่อให้การทำงานเป็นไปอย่างราบรื่น นั่นเป็นเหตุผลว่า เหตุใดสำหรับงานที่ซับซ้อนกว่าปกติ การตกลงรับรู้ความต้องการของลูกค้าจึงมีได้หลายครั้งนั่นเอง

ในขั้นตอนการทำ RFQ จำเป็นอย่างมากที่ข้อมูลพื้นฐานต่างๆ จะถูกรวบรวมไว้ให้ได้มากที่สุด ไม่ว่าจะเป็นลักษณะจำเพาะในการออกแบบ (Design feature) ซึ่งอาจจะเรียกให้ชัดเจนขึ้นว่า คุณลักษณะสำคัญเพื่อกำหนดหน้าที่ CTFs (Critical to functions) หรือบางที่อาจจะเรียกในคำอื่นๆ อีก เช่น คุณลักษณะสำคัญเชิงคุณภาพ CTQs (Critical to qualities) หรือ คุณลักษณะสำคัญ (Critical characteristics) หรือ คุณลักษณะที่มีนัยสำคัญ (Significant characteristics) เป็นต้น ซึ่งโดยมากแล้วคุณลักษณะนี้มักจะเกี่ยวข้องกับค่าพิกัดความคลาดเคลื่อน (Tolerance) ของผลิตภัณฑ์ ณ จุดตรวจสอบ (Inspection point) หรืออาจจะเกี่ยวข้องกับการระบุ GD&T ของแบบงานก็ได้ นอกจากนี้ยังมีข้อมูลคุณภาพผลิตภัณฑ์ อัตราการผลิต ผิวสำเร็จ ชนิดของยางหรือเม็ดพลาสติกที่ใช้ด้วย และเพื่อให้มีความเข้าใจที่ตรงกันทั้งสองฝ่าย ขั้นตอน RFQ อาจจะต้องมีการสเก็ตช์ภาพด้วยมือ หรือการใช้พาร์ทจริงประกอบ หรือแม้กระทั่งการใช้แบบงานแสดงรายละเอียด 2 มิติ (2D-Detailed drawing) ประกอบด้วยก็มี

การระบุรายละเอียดเกี่ยวกับช่องทางเข้า (Gate) ก็มีความจำเป็นเช่นกัน เพื่อให้ได้ผิวสำเร็จ ณ ตำแหน่งบังคับเป็นไปตามความต้องการของลูกค้า หรือบางกรณีอาจจะระบุตำแหน่งช่องทางเข้า หรือระบุความสูงช่องทางเข้าที่ยอมรับได้ โดยเขียนลงในแบบงานแสดงรายละเอียด 2 มิติ

การระบุข้อมูลการหดตัว (Shrinkage) ของยางหรือพลาสติก เป็นอีกข้อมูลหนึ่งที่ช่างออกแบบแม่พิมพ์ต้องการ ซึ่งโดยทั่วไปแล้ว ช่างออกแบบมักจะกำหนดค่าเปอร์เซ็นต์การหดตัวให้มีค่าเท่ากันในทุกทิศทาง หรือที่นิยมเรียกกันว่า Uniform Shrinkage แต่ในความเป็นจริงแล้ว ช่างออกแบบต้องระลึกไว้ในใจอยู่เสมอว่าค่าเปอร์เซ็นต์การหดตัวในแต่ละทิศทางมีค่าไม่เท่ากัน และเพื่อให้ข้อมูลมีความถูกต้องแม่นยำขึ้น ควรสอบถามค่าเปอร์เซ็นต์การหดตัวโดยตรงจากลูกค้า เนื่องจากข้อมูลนี้ลูกค้าที่ใช้ยางคอมพาวนด์ (Rubber compound) หรือเม็ดพลาสติก (Plastic resin) ชนิดใดอยู่ จะทราบค่าที่แม่นตรงมากกว่าข้อมูลของช่างออกแบบ ซึ่งจะทำให้การออกแบบพาร์ทหรือแม่พิมพ์มีความถูกต้อง และได้ผลิตภัณฑ์ที่ตรงตามค่าพิกัดความคลาดเคลื่อนที่ระบุในแบบงาน

สำหรับการระบุหน้าที่การทำงาน อาจจะเป็นไปได้ว่าต้องมีการนำชิ้นงานนี้ไปสวมประกอบกับอีกชิ้นงานหนึ่ง กรณีเช่นนี้ ท่านจะต้องทราบว่าการสวมประกอบนั้นทำหน้าที่แบบใด เช่น สวมคลอน สวมนำเลื่อน สวมแบบเคาะด้วยแรงเบาๆ ถึงจะเข้า สวมแบบออกแรงเคาะมากขึ้น หรือสวมอัดด้วยแรง เป็นต้น หรือบางกรณีชิ้นงานต้องมีความแข็งแรงในระดับหนึ่ง สามารถทนแรงในตำแหน่งที่มีการใช้งานได้ หรือบางกรณีชิ้นงานจะต้องพับงอได้ หรือสวมล็อกแบบ Snap fit หรือบางกรณีต้องการให้มีความมั่นคงแข็งแรงและสามารถทรงตัวได้ดีไม่ล้มง่าย บางกรณีต้องการให้ใสจนแสงลอดผ่านได้ บางจุดต้องการให้ผิวสำเร็จมีความสวยงาม เรียบ มันหรูหรา มีการกำหนดเป็นสีพื้นสีเดียว หรือเป็นการฉีดสองสีหรือผสมสีสันหลากสีเป็นต้น บางจุดต้องการให้มีการขึ้นลวดลายเพื่อให้จับได้ถนัดมือ บางกรณีต้องให้เรียบเป็นสันตรงห้ามมีการโค้งงอ บางกรณีต้องการให้มีความแข็งแรงแต่มีน้ำหนักเบา

สำหรับประเด็นความต้องการในเชิงการผลิต (Manufacturing Requirement) และความต้องการในเชิงผลิตภาพ (Productivity Requirements) ไว้ให้ท่านติดตามอ่านต่อในฉบับหน้านะครับ

มาถึงตรงนี้แล้วท่านผู้อ่านคงเห็นภาพเชิงกว้างและความสำคัญของ RFQ ไม่มากก็น้อยแล้วนะครับ ผมมีความคาดหวังลึกๆ ว่าท่านผู้อ่านคงได้ข้อคิดเกี่ยวกับ RFQ สำหรับภาคต้น ที่ผมได้พยายามอธิบาย โดยอาศัยยกตัวอย่างที่ใกล้ๆ ตัวท่านพร้อมกับเหตุผลประกอบคำอธิบายมาทั้งหมด ท้ายนี้ผมขอส่งตัวอย่าง RFQ & Specification Sheet ตามตารางที่ 1 ไว้ให้ท่านดูเป็นตัวอย่าง เพื่อให้ท่านเกิดความคิดต่อยอดและนำไปปรับปรุงแบบฟอร์มสำหรับการใช้งานที่สอดคล้องกับบริบทของบริษัทของท่าน ถ้าหากมีโอกาส ผมจะได้มาตีแผ่ถึงรายละเอียดที่ได้ระบุไว้ใน RFQ & Specification Sheet ฉบับนี้

(หรืออาจจะเป็นฉบับปรับปรุง) ว่าแต่ละส่วนประกอบหลักมีความหมายว่าอย่างไร และมีความสำคัญอย่างไรกับการออกแบบและผลิตแม่พิมพ์

ก่อนจากกันฉบับนี้ ขอหยิบบท "ผญาอีสาน" มาเป็นของฝากให้ทุกท่าน อ่านขำๆ น่าจะพอได้ และถ้าหากท่านอยากรู้คำแปล ก็ให้เพื่อนร่วมงานที่เป็นชาวอีสานแปลให้ฟังก็แล้วกันนะครับ ดังนี้

อันว่าคำ **"ควมฮัก"** เปรียบได้นักจัง 4G
ฮู้กะฮู้ว่ามันมี แต่ว่านางบ่เห็นจ้อย
วะซั่นเด๊... นางเอ๊ย

ตารางที่ 1 **ตัวอย่าง RFQ & Specification Sheet**

Plastic Injection Mold
Request for Quote & Specification Sheet

Date:		Quote Number:	
Customer:		Part Name:	
Customer Contact:		Part Number/Rev:	
Customer Location:		Resin:	
Customer Phone Number:		Number of Cavity:	
Customer Fax Number:		Number of All Dimension:	
Customer Email:		Number of Critical Dimension:	
Services Required			
Design	Build	Sample	Metrology
☐ Mold Design	☐ Mold Make	☐ Mold Sample & Debug	☐ FAI (1 shot – All Dimension)
☐ Layout Only	☐ Class 101	☐ Process Sheet	☐ Cpk (Analyses & Report)
☐ Fully Details	☐ Class 102	☐ PC study – 8 hr/16 shot	☐ DOE (Analyses & Report)
☐ Shrink from Customer	☐ Class 103	☐ PC study – 24 hr/24 shot	☐ Describe in Comment Below
☐ Shrink from Maker	☐ Prototype	☐ DOE (2 factor)	
	☐ Spares (25%)	☐ DOE (3 factor)	
	☐ Spares (1 Stack)	☐ DOE (4 factor)	
Injection Molding Machine			
Manufacturer Ton/Shot:		Max Daylight (mm):	
Platen Size H × V (mm):		Min. Shut Height (mm):	
Tie Bar Spacing H × V (mm):		Ejector Stroke (mm):	
Runner Type			
☐ Full Cold – 2 Plates	☐ Cold – 3 Plates	☐ Hot to Cold	☐ Full Hot
☐ Full Round	☐ Gate Inserts	☐ Hot Sprue Only	☐ Husky
☐ Trapezoidal		☐ Manifold Required	☐ MoldMaster
☐ TDB			☐ Other (See Comment Below)
Gate Type			
☐ Edge Sq. or Rect.	☐ Full Round	☐ Banana	☐ Hot Tip
☐ Edge Round	☐ Submarine	☐ Hot Valve	☐ Hot Edge
Ejection			
☐ Single Stage	☐ Pins	☐ Air Popped	☐ Lifter A-Half
☐ Two Stage	☐ Blades	☐ Mechanical Slides	☐ Ejector Pins A-Half
☐ Spring Return	☐ Sleeves	☐ Hydraulic Slides	☐ Lifter B-Half
☐ Pull Back Tied to Machine	☐ Stripper Plate	☐ Cavity Splits	☐ Part Sticks to/ejects form A-Half
☐ KO Extension	☐ Ejector Plate Return Limit Switch	☐ Side Limit Switch	☐ Slides Mechanical Detents
Molding Surface			
	Core	Cavity	Other
Material:			
Hardness (HRC):			
Surface Finished:			
Texture:			
Surface Treatment:			
Optional			
☐ Pressure Sensor – 1	☐ Runner Shut-offs	☐ Date Inserts	☐ Rev. Level Pin or Insert
☐ Pressure Sensor – 2	☐ Clean Hot Tips in Press	☐ Engraving Describe Below	☐ Insulator Boards
☐ Through Hole Clamping	☐ Mold Filling Analysis	☐ Mold Cooling Analysis	☐ Pack and Wrap Analysis
☐ Coolant Manifold	☐ Lift Rings	☐ HR Contoller	☐ EQA for Robotics
Other Comments:			

A . B E S T I N T E R P R O D U C T S
www.abest.co.th

Manufacturing Plastic & Aluminium Containers and Premium Products

Aluminium Caps and Pans , Powder Brush-on Compacts Plastic and Metal Closures
For Bottles and Jars Complete Set of Bottles and Jars for
Cosmetic Health & Spa Products

Cosmetic Packaging

Plastic Jar & Aluminium Cap

Spray Coating

Tube

Decoration Printing

CERTIFICATE NO.41030

254, 256 Soi Bangkradee 25, Samaedam, Bangkhuntien, Bangkok, 10150, Thailand
Tel. (662) 867 3278-80 (Auto) Fax : (662) 867 3281 E-mail : abi@abest.co.th
www.abest.co.th

ติดตามข่าวสารของ
สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

แฟนเพจ : ค้นหา
TDIA สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

Like us on Facebook

เฟสบุค : ค้นหา
สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

เว็บไซต์
www.tdia.or.th

สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย
Thai Tool and Die Industry Association

อาคารสำนักพัฒนาอุตสาหกรรมสนับสนุน 86/6 ซ.ตรีมิตร ถ.พระราม 4 แขวงคลองเตย เขตคลองเตย กรุงเทพฯ 10110

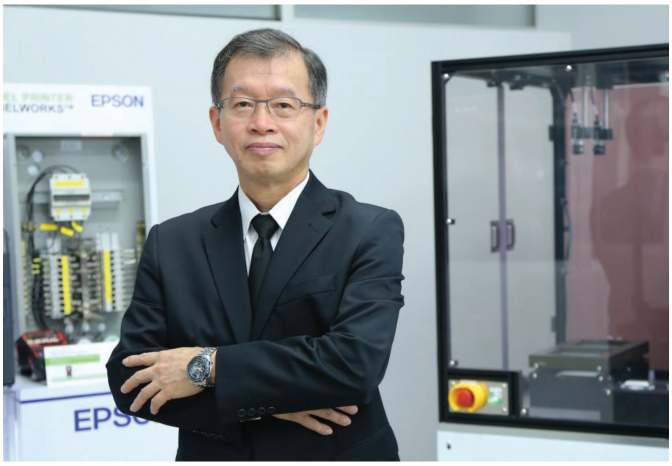
โทรศัพท์ : 0-2712-4518-9 / โทรสาร : 0-2712-4520 / มือถือ : 087-559-1878 / อีเมล : tdia@tdia.or.th

Thai-German Institute
สถาบันไทย-เยอรมัน

คุณสมหวัง บุญรักษ์เจริญ ผู้อำนวยการ สถาบันไทย-เยอรมัน

สถาบันไทย-เยอรมัน เป็นสถาบันที่สร้างบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาอย่างต่อเนื่อง กล่าวได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งที่ช่วยพัฒนาอุตสาหกรรมไทย วารสาร Mould & DIE ฉบับนี้ได้รับเกียรติเข้าสัมภาษณ์พิเศษ (VIP INTERVIEW) พูดคุยถึงการขับเคลื่อนพัฒนาอุตสาหกรรมหุ่นยนต์เพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายไทยแลนด์ 4.0

www.tgi.or.th



ประวัติการทำงาน

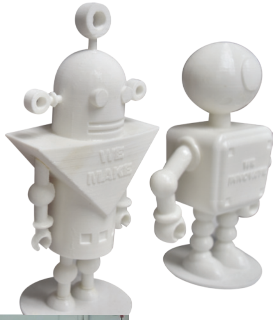
ท่านร่วมงานกับสถาบันไทย-เยอรมัน ตั้งแต่เริ่มก่อตั้งจนถึงปัจจุบัน ระยะเวลากว่า 20 ปี

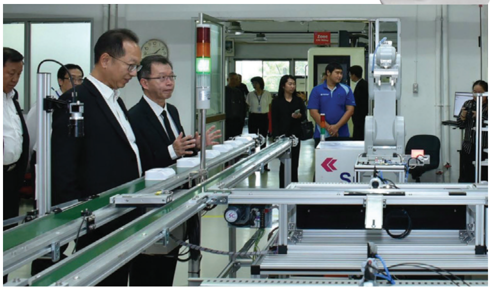
การศึกษาท่านจบ ปริญญาตรี และปริญญาโท ด้านวิศวกรรมเครื่องกล จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ และได้รับการบรรจุเป็นอาจารย์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมเครื่องกล ที่พระจอมเกล้าพระนครเหนือ เป็นอาจารย์สอนอยู่ 15 ปี

ในปี พ.ศ. 2535 คณะรัฐมนตรีได้มีมติอนุมัติจัดตั้งสถาบันไทย-เยอรมัน (TGI) ความร่วมมือระหว่างรัฐบาลไทยและรัฐบาลสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี เพื่อเป็นหน่วยงานในการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตขั้นสูงสู่ภาคอุตสาหกรรมไทย อยู่ภายใต้การดูแลของกระทรวงอุตสาหกรรม และสถาบันเริ่มเปิดดำเนินการ ในปี พ.ศ. 2540 ท่านได้เข้ามาทำงานในตำแหน่งผู้อำนวยการฝ่าย CNC & CAD/CAM จากนั้นขึ้นมาดำรงตำแหน่ง รองผู้อำนวยการสถาบันฯ ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง ผู้อำนวยการสถาบันไทย-เยอรมัน

Q จากแผนยุทธศาสตร์ชาติที่ภาครัฐให้การส่งเสริมอุตสาหกรรมหุ่นยนต์ (Robotics) หนึ่งใน New S-Curve ที่เป็นอุตสาหกรรมเป้าหมายของประเทศ เพื่อนำพาประเทศไทยไปสู่อุตสาหกรรม 4.0 นั้นมีความสำคัญอย่างไรต่อเศรษฐกิจในอนาคต ?

A จากแผนยุทธศาสตร์การขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศสู่อุตสาหกรรม 4.0 ทางรัฐบาลและกระทรวงอุตสาหกรรมได้เล็งเห็นว่า อุตสาหกรรมหุ่นยนต์ (Robotics) ในอนาคตเป็นอุตสาหกรรมหนึ่งที่สำคัญในการช่วยขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ โดยหุ่นยนต์เป็นทั้งอุตสาหกรรมสนับสนุนในภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับการผลิต และการบริการสามารถช่วยเพิ่ม Productivity ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนแรงงาน หรือการทำงานที่มีความเสี่ยง และหุ่นยนต์ยังเป็น Product ในตัวเองอีกด้วย มีการนำหุ่นยนต์มาใช้ในงานด้านต่างๆ มากขึ้น ปัจจุบันมีบริษัทผู้ผลิตหุ่นยนต์เพิ่มมากขึ้น รัฐบาลเล็งเห็นถึงความสำคัญจึงจัดให้อุตสาหกรรมหุ่นยนต์ (Robotics) เป็น 1 ใน S-Curve 10 อุตสาหกรรมเป้าหมายของประเทศโดยเฉพาะ เพื่อเป็นส่วนสำคัญในการกระตุ้นเศรษฐกิจของประเทศ





สาระสำคัญในมาตรการกำหนดเป็นสามส่วน คือ

1. มาตรการกระตุ้นอุปสรรคให้ภาคอุตสาหกรรมในประเทศปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตโดยใช้หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ โดยสนับสนุนให้อุตสาหกรรมการผลิตและบริการภายในประเทศนำหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ (Automation) มาใช้เพื่อปรับปรุงเพิ่มประสิทธิภาพ ซึ่งช่วยกระตุ้นให้เกิดการลงทุนผลิตอุตสาหกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ คาดว่าจะทำให้เกิดการลงทุนใช้หุ่นยนต์ และมีการขยายการลงทุนกว่า 200,000 ล้านบาท ใน 5 ปี ขณะนี้จำนวนผู้ใช้หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติของเราเมื่อเทียบกับประเทศต่างๆ แล้วยังมีจำนวนน้อย เมื่อเทียบในระดับโลก ประเทศจีนเป็นอันดับ 1 ที่ใช้งานหุ่นยนต์อุตสาหกรรมมากที่สุดและในอนาคตมีแนวโน้มจะเป็นผู้ผลิตหุ่นยนต์อุตสาหกรรมรายใหญ่ของโลก รองลงมาคือ ประเทศญี่ปุ่น จากสถิติในปี 2014 จำนวนเฉลี่ยหุ่นยนต์ (Robot Density) ภาคอุตสาหกรรมในต่างประเทศประมาณ 69 ตัวต่อจำนวนแรงงาน 10,000 คน สัดส่วนของประเทศไทยอยู่ที่ 53 ตัวต่อแรงงาน 10,000 คน หุ่นยนต์ของเราส่วนใหญ่ใช้ในอุตสาหกรรมยานยนต์สายพานการประกอบ และเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์อยู่ที่ 8.6% ส่วนในอุตสาหกรรมอื่นๆ มีปริมาณแค่ 0.2% ฉะนั้นอุตสาหกรรมนี้จะเติบโตได้ต้องมีผู้ใช้ (User) ในจำนวนมากขึ้น

2. มาตรการสนับสนุนอุปทานเพิ่มจำนวนและยกระดับศักยภาพการแข่งขันของผู้ผลิตในประเทศ เฉพาะบริษัทหรือผู้ประกอบระบบ System Integrator (SI) ในบ้านเราจะเป็นแบบ Service by Order โดย SI จะรับความต้องการจากโรงงานหรือผู้ประกอบการว่ามีความต้องการปรับเปลี่ยนในด้านใด จึงนำมาออกแบบทั้งฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ สร้างชิ้นส่วน ติดตั้งระบบอัตโนมัติและประกอบให้ได้ตามความต้องการของโรงงาน แต่ชิ้นส่วนหลักที่ใช้ประกอบหุ่นยนต์ยังต้องนำเข้าจากต่างประเทศอยู่ ซึ่งรัฐมีเป้าหมายยกระดับความสามารถพัฒนาไปสู่การเป็นผู้ผลิตหุ่นยนต์ แขนกลหุ่นยนต์ และเครื่องจักรอัตโนมัติในอนาคต โดยปัจจุบันประเทศไทยมีผู้ผลิตระบบ SI ประมาณ 200 ราย ภายใน 5 ปี ตั้งเป้าที่จะเพิ่มจำนวนผู้ผลิตระบบ SI เป็น 1,400 ราย เพื่อต่อยอดงานวิจัยสู่การผลิตเชิงพาณิชย์

3. มาตรการพัฒนาบุคลากรและยกระดับเทคโนโลยีโดยจัดตั้งศูนย์ความเป็นเลิศด้านเทคโนโลยีหุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ Center of Robotic Excellence (CoRE) เพื่อช่วยพัฒนาบุคลากรยกระดับเทคโนโลยีหุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ ไปสู่การผลิตหุ่นยนต์อุตสาหกรรม หุ่นยนต์บริการประเภทต่างๆ โดยเป็นเครือข่ายความร่วมมือของ 8 หน่วยงานนำร่อง ทั้งในกรุงเทพฯ และต่างจังหวัด รวมทั้งสร้างความร่วมมือกับหน่วยงานเอกชนบริษัทชั้นนำจากต่างประเทศ โดยมีเป้าหมายภายใน 5 ปี ต้องพัฒนาหุ่นยนต์ต้นแบบอย่างน้อย 150 ผลิตภัณฑ์ ถ่ายทอดเทคโนโลยีหุ่นยนต์ชั้นสูงให้แก่ผู้ประกอบการจำนวน 200 ราย และฝึกอบรมบุคลากรไม่น้อยกว่า 25,000 คน

Q การจัดตั้งศูนย์ Center of Robotic Excellence (CoRE) มีการดำเนินการยังไงบ้าง ?

A ในวันที่ 29 สิงหาคม 2560 มาตรการนี้ได้รับความเห็นชอบจากคณะรัฐมนตรี วันที่ 30 สิงหาคม กระทรวงอุตสาหกรรมได้มีการลงนามความร่วมมือ MOU ระหว่างหน่วยงาน และสถาบันการศึกษาต่างๆ ที่เป็นเครือข่าย CoRE Hub เริ่มต้นมี 8 แห่งประกอบด้วย สถาบันไทย-เยอรมัน (TGI), สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (EEI), สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม (FIBO) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครธนบุรี, จุฬาลงกรณ์วิทยาลัย (CU), มหาวิทยาลัยมหิดล (MU), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ (KMUTNB), มหาวิทยาลัยขอนแก่น (KKU), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (CMU) หลังจากนี้ก็จะมีการขยายความร่วมมือออกไปให้ครอบคลุมตามภูมิภาคต่างๆ โดยมีคณะกรรมการบริหาร

CoRE มาร่วมประชุมแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบโครงการหรือกิจกรรมชัดเจนอยู่แล้วว่าแต่ละ CoRE มีศักยภาพความเชี่ยวชาญทางด้านใด เช่น ทาง TGI เน้นพัฒนาด้านหุ่นยนต์อุตสาหกรรม (แขนกล) มหาวิทยาลัยมหิดลเน้นทางด้านการแพทย์ พระจอมเกล้าฯ ธนบุรี เน้นในการทำหุ่นยนต์บริการ เป็นต้น

ประเภทของหุ่นยนต์มีสองประเภทคือ หุ่นยนต์อุตสาหกรรม (Industrial Robot) และหุ่นยนต์บริการ (Service Robot) คาดว่าการใช้งานหุ่นยนต์ของโลกในปี 2018 จะเพิ่มขึ้นอีกเกือบ 2 เท่า แต่แนวโน้มประเภทหุ่นยนต์บริการมีความต้องการมากกว่า โดยอนาคตประเทศไทยเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ (Aging Society) หุ่นยนต์ในการช่วยเหลือผู้สูงอายุหรือผู้พิการ หุ่นยนต์ที่ใช้ในการจ่ายยาแก่ผู้ป่วยภายในโรงพยาบาล เป็นต้น

Q Roadmap ของแผนระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาวในการพัฒนาอุตสาหกรรมหุ่นยนต์ ?

A ในมาตรการนี้ได้กำหนดกรอบดำเนินงานไว้ชัดเจนว่าเราจะทำอะไรบ้าง แผนระยะสั้น 1 ปี จะเน้นที่การกระตุ้นตลาดด้านอุปสงค์ คือ เพิ่มจำนวนผู้ใช้ให้มากขึ้น มีการลงทุน 12,000 ล้านบาท เพื่อเพิ่มประสิทธิภาคการผลิต แผนระยะกลาง คือ 5 ปี ให้มีการเพิ่มการลงทุนผู้ผลิตหุ่นยนต์ 200,000 ล้านบาท เพื่อทดแทนการนำเข้า 30% และสร้าง SI (System Integrator) ให้ได้ 1,400 ราย เพิ่มปริมาณการใช้หุ่นยนต์ในโรงงาน จากขณะนี้ประมาณ 15% ให้เป็น 50% แผนในระยะยาว 10 ปี เป้าหมายคือ การเป็นผู้นำอุตสาหกรรมหุ่นยนต์ในอาเซียน ทั้งด้านผู้ผลิตหุ่นยนต์โดยมีเทคโนโลยีเป็นของตนเอง เพิ่มมูลค่าการส่งออกหุ่นยนต์ และเป็นผู้ใช้หุ่นยนต์หรือระบบอัตโนมัติในภาคอุตสาหกรรม เพื่อลดต้นทุนในการผลิตสามารถแข่งขันในตลาดโลกได้

Q จากแผนมาตรการที่ออกมานี้ TGI เป็นส่วนหนึ่งใน CoRE Hub มีบทบาทช่วยในการสนับสนุนหรือพัฒนาบุคลากรเพื่อรองรับอุตสาหกรรมหุ่นยนต์อย่างไรบ้าง ?

A เราจะเห็นว่ามาตรการเน้น 3 ส่วนหลักคือ ผู้ใช้ ผู้ผลิต และศูนย์ Center of Robotic Excellence (CoRE) ที่เป็นหน่วยงานหลักในการพัฒนาบุคลากร และยกระดับแรงงานให้มีทักษะที่สูงขึ้น บุคลากรด้านหุ่นยนต์บ้านเรายังขาดเป็นจำนวนมาก ซึ่งทางมหาวิทยาลัยและสถาบันต่างๆ มีการเปิดหลักสูตรการศึกษาเกี่ยวกับหุ่นยนต์มากขึ้น ขณะนี้เรายังต้องซื้อและนำเข้าอุปกรณ์สำคัญที่ใช้ประกอบหุ่นยนต์จากต่างประเทศ ซึ่งต่อไปตั้งเป้าให้สามารถพัฒนาและผลิตชิ้นส่วนอุปกรณ์ได้เองเพื่อลดการนำเข้า จากงานวิจัยของกระทรวงวิทยาศาสตร์และมหาวิทยาลัยต่างๆ ที่ทำงานร่วมกัน สถาบันไทย-เยอรมันเป็นส่วนหนึ่งที่ทำหน้าที่ช่วยยกระดับเทคโนโลยี นวัตกรรมและบุคลากรในเรื่องหุ่นยนต์ ระบบอัตโนมัติ รวมทั้งเครื่องจักรกล และแม่พิมพ์ที่เราทำมาตลอด เตรียมตัวก้าวไปสู่อุตสาหกรรม 4.0 เพื่อเพิ่มผลิตภาพของอุตสาหกรรม เป้าหมายให้สามารถแข่งขันได้ TGI เร่งพัฒนาบุคลากรให้มีความเชี่ยวชาญทั้งในส่วนของการสร้างและซ่อมบำรุงเทคโนโลยีอัตโนมัติและหุ่นยนต์ในภาคอุตสาหกรรม เสริมสร้างความเข้มแข็งให้อุตสาหกรรมการผลิต และเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันด้วยเทคโนโลยีการผลิตขั้นสูงให้ทุกอุตสาหกรรมสามารถนำไปต่อยอดได้ รองรับการลงทุนในภาคอุตสาหกรรมการผลิตชั้นสูง เช่น อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ หรืออุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมแม่พิมพ์ อุตสาหกรรมเครื่องมือแพทย์และชิ้นส่วนทางการแพทย์ อุตสาหกรรมอากาศยาน ที่มีความจำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีอัตโนมัติและหุ่นยนต์ โดยในเรื่อง Technology Transfer การวิจัยและพัฒนา (R&D) การผลิตบุคลากรมีการจัดสัมมนาและอบรมให้ความรู้แก่ผู้ประกอบการ เช่น การพัฒนา Smart Factory เพื่อยกระดับอุตสาหกรรมการผลิตสู่

Industry 4.0 และทาง TGI ได้ให้ความร่วมมือกับบริษัทเอกชนผู้ผลิตหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติต่างๆ ใช้สถานที่ในสถาบันฯ ให้ความรู้ ฝึกอบรมทักษะแก่บุคลากรหรือแรงงานในภาคอุตสาหกรรมหรือหลักสูตร Teaching และ Learning Factory ในแบบจำลอง 4.0 เปิดให้ผู้ประกอบการที่สนใจได้เห็นภาพระบบการทำงานจริง มีโมเดลสาธิตออกมาเป็นผลิตภัณฑ์จริง ใช้แม่พิมพ์จริง โดยพัฒนาเป็นหลักสูตรฝึกอบรมที่ผู้ประกอบการสามารถนำไปใช้ปฏิบัติได้จริง

ในการนำระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์มาใช้ในโรงงาน ต้องเริ่มตั้งแต่บุคลากรระดับขั้นปฏิบัติการ (Operator) ที่ควบคุมเครื่องจักรต้องเรียนรู้ ต้องเข้าใจถึงระบบการทำงาน ต่อไปคือเรื่องของการ Maintenance สามารถทำการซ่อมบำรุงเองได้ ระดับต่อไปคือ ดัดแปลงให้ใช้งานได้ตรงเป้าหมายตามความต้องการ จากนั้นสามารถสร้างได้เอง TGI มีแผนที่จะพัฒนาบุคลากรในอุตสาหกรรมทุกระดับขั้นที่กล่าวมา ดังนั้นผู้ประกอบการ และบริษัท SMEs ที่มีความสนใจในเรื่องหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ สามารถเข้ามาปรึกษาและขอคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญของ TGI ตั้งแต่ขั้นตอนพื้นฐานได้

Q กระแสความตื่นตัวในเรื่องอุตสาหกรรม 4.0 ผู้ประกอบการ SME ไทยต้องเตรียมความพร้อมให้สามารถก้าวได้ทันตามแผนที่ภาครัฐวางไว้อย่างไร ?

A อุตสาหกรรม 4.0 หัวใจสำคัญ คือ Connectivity การเชื่อมต่อเรื่องของ Internet of Things (IoT) มีวิศวกรที่ทำงานเกี่ยวกับ Big Data เชื่อมโยงคนทำงาน ระบบงาน และอุปกรณ์วัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิต เครื่องจักรต่างๆ ในสายการผลิตโดยเครื่องจักรมีเซนเซอร์ติดอยู่ สามารถสื่อสารจัดการควบคุมได้แบบ Real-time ผ่านระบบเน็ทเวิร์ค เป็น Smart Factory การผลิตมีประสิทธิภาพสูงขึ้นและลดต้นทุน

ผู้ประกอบการที่ต้องการปรับ หรือนำระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์มาใช้ ควรสำรวจตัวเองก่อน คือหนึ่งจะต้องเกิดความรับรู้ก่อนว่าขณะนี้ภาคส่วนต่างๆ พูดถึงเรื่องอุตสาหกรรม 4.0 ภาครัฐมีนโยบายยังไง อุตสาหกรรมมีการเปลี่ยนแปลงยังไง สองจะต้องตระหนักถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้น ถ้าเราไม่มีการปรับตัว เมื่อก่อน SMEs ประเภทหนึ่งสมองสองมืออาจทำได้ แต่ปัจจุบันถ้าไม่มีเทคโนโลยีนวัตกรรม ความสามารถในการแข่งขันไม่สามารถสู้เขาได้ สามคือจะต้องเรียนรู้เทคโนโลยี นำไปประยุกต์ใช้ให้เชี่ยวชาญ และพัฒนาศักยภาพ พึ่งพาตัวเองได้ เช่น โรงงานเดิมเป็น Manual การจะปรับเปลี่ยนเป็น Fully Automation ทั้งโรงงาน เราอาจไม่จำเป็นต้องทำทั้งหมด ปรับเพียงบางส่วน ซึ่งผู้ประกอบการจะรู้ตัวเองดีว่าตรงไหนเป็นจุดอ่อน และตรงไหนควรจะแก้ไขนำเอาระบบอัตโนมัติหรือหุ่นยนต์ไปใช้แทน ดังนั้นในเรื่องการถ่ายทอดเทคโนโลยี (Technology Transfer) สำหรับผู้ประกอบการหรือ Startup เราจะเห็นได้ว่า ณ วันนี้ ภาครัฐให้ความสำคัญและสนับสนุน SME มาก เพราะในอุตสาหกรรมของเรา 90% คือ SME เป็นตัวช่วยขับเคลื่อนเศรษฐกิจฐานรากของประเทศ ซึ่งผู้ประกอบการสามารถเข้ามาปรึกษากับหน่วยงาน และทาง CoRE ต่างๆ ได้ หากต้องการจะลงทุนระบบอัตโนมัติหรือหุ่นยนต์ การคืนทุนจะต้องใช้ระยะเวลากี่ปี การผลิตสามารถเพิ่ม Productivity ขึ้นมากน้อยเท่าไร เราสามารถใช้ซอฟแวร์ Simulation ให้เห็น และสามารถคำนวณออกมาได้ ช่วยให้เกิดความมั่นใจในการลงทุน

Q ภาพรวมของอุตสาหกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ มีแนวโน้มหรือทิศทางอย่างไร และภาครัฐมีมาตรการกระตุ้นหรือช่วยเหลือผู้ประกอบการที่จะก้าวสู่อุตสาหกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติอย่างไรบ้าง ?

A แนวโน้มความสามารถในการแข่งขันของตลาดมีการแข่งขันสูงขึ้น ใช้เทคโนโลยีมากขึ้น ทั้งในส่วน Quality, Cost and Delivery (QCD) เป็นสิ่งช่วยเพิ่ม Productivity แต่ความต้องการใช้หุ่นยนต์ของตลาดโลกเพิ่มขึ้นทุกปี หากผู้ประกอบการไทยถ้าไม่มีการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตอาจจะเสียเปรียบในด้านการแข่งขัน จากข้อมูลการใช้หุ่นยนต์ในอุตสาหกรรมยานยนต์ สายการผลิตการประกอบการเชื่อมเกินกว่า 80% รองลงมาในส่วนอุตสาหกรรมอื่นๆ เช่น อุตสาหกรรมไฟฟ้า อิเลคทรอนิค อุตสาหกรรมอาหาร ดังนั้นผู้ประกอบการจึงต้องกำหนดกลยุทธ์ทางการตลาด สร้างเครือข่ายพันธมิตรระหว่างกัน เชื่อมโยงผู้ผลิตหุ่นยนต์เพื่อพัฒนาและเสริมสร้างความแข็งแกร่ง เตรียมความพร้อมเพื่อรองรับตลาดที่มีแนวโน้มเติบโตขึ้นในการก้าวสู่การเป็นผู้ผลิตและส่งออกหุ่นยนต์อุตสาหกรรมในอนาคต

ภาคอุตสาหกรรมการลงทุนในบ้านเราส่วนใหญ่จะเน้นความต้องการของตลาดเป็นตัวนำ เรียกว่า Market Pull หรือ Demand Pull ไม่ใช่ Technology Push คือเมื่อเราได้ความต้องการของตลาดแล้ว จึงนำความต้องการนี้ไปบอกนักวิจัย หรือร่วมวิจัยกับมหาวิทยาลัยต่างๆ เพื่อให้ได้งานวิจัยหรือพัฒนานวัตกรรมที่สามารถตอบสนองความต้องการของตลาดได้ ฉะนั้นถ้า SMEs มีกลุ่มลูกค้าหรือมีช่องทางการตลาดที่รองรับแน่นอนก็สามารถลงทุนขยายการผลิตระบบ Automation หรือหุ่นยนต์ได้ ซึ่งขณะนี้ภาครัฐ และสถาบันการเงินต่างๆ พร้อมให้การสนับสนุน เช่น เรื่องเงินทุนเพื่อช่วยเหลือพัฒนา SME ของกระทรวงอุตสาหกรรม และสินเชื่อของ SME BANK, BOI ลดหย่อนภาษีเงินได้นิติบุคคล ร้อยละ 50 สำหรับกิจการที่นำหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติมาใช้ปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตและบริการ และกรมศุลกากรให้การยกเว้นภาษีขาเข้าชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่ใช้ในอุตสาหกรรมผลิตหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ เป็นต้น

Q สำหรับผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ในการเพิ่มศักยภาพ โดยนำระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์มาใช้ได้อย่างไร ?

A อุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทยมีความเข้มแข็งและพัฒนามาอย่างต่อเนื่อง ซึ่งรัฐบาลเล็งเห็นถึงความสำคัญและด้วยความร่วมมือจากสถาบันการศึกษาต่างๆ ภาคอุตสาหกรรมร่วมกันยกระดับทักษะบุคลากร พัฒนาเทคโนโลยีการผลิต ทำให้ทุกวันนี้เรามีความเชี่ยวชาญทั้งระบบการผลิต และบุคลากร ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทยส่วนใหญ่เทคโนโลยีน่าจะอยู่ในระดับอุตสาหกรรม 3.0 เช่น เครื่อง CNC, การออกแบบด้วยโปรแกรม CAD/CAM/CAE 3D, 3D Printing, ปัจจุบันสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ต้องการความละเอียดมีความซับซ้อนมากขึ้นเรื่อยๆ ฉะนั้นเราต้องพัฒนาศักยภาพ ทักษะฝีมืออย่างต่อเนื่อง ขณะนี้เราต้องมองในเรื่องของการตลาดและเทคโนโลยีแม่พิมพ์ ที่เฉพาะเจาะจงมากขึ้น ทำงานได้หลากหลายขึ้น มีความละเอียดแม่นยำขึ้น กระบวนการผลิตสินค้าตอบโจทย์ตามความต้องการของผู้บริโภคแต่ละรายมากยิ่งขึ้น เพื่อก้าวไปสู่การเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์และบริการ

การเข้าสู่ยุคแม่พิมพ์ 4.0 คือมี Internet of Things (IoT) และ Big Data เทคโนโลยีดิจิตอลเข้ามาประสานเชื่อมโยงทุกหน่วยในระบบการผลิต ตั้งแต่วัตถุดิบ เครื่องจักร เครื่องมืออุปกรณ์ ระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์สามารถสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลแก่กัน เป็น Smart Factory เป็นเรื่องของ Smart ทั้งหมดแม่พิมพ์ก็ต้อง Smart ขึ้น เช่น แม่พิมพ์จะมีเซนเซอร์ติดอยู่ สามารถบอกได้ว่าแม่พิมพ์นี้ใช้ไปกี่ครั้ง มีการแจ้งเตือนเมื่อเกิดปัญหา การติดตั้งแม่พิมพ์กับเครื่องจักรทำได้ง่ายสะดวกรวดเร็วขึ้น

สถานการณ์ในอนาคตอีก 10 ปี อุตสาหกรรมไทยจำนวนหนึ่งน่าจะไปถึง 4.0 แต่คงไม่ทั้งหมด โดยข้อมูลจากการประเมินอุตสาหกรรมไทยเฉลี่ยอยู่ในระดับ 2.5 หากต้องการไปให้ถึง 4.0 แน่นอนว่าไม่ใช่เรื่องง่าย และไม่ใช่เรื่องเล็ก เมื่อรับรู้ความเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นแล้วทุกคนต้องขยับตัว และต้องขยับแบบมีวัตถุประสงค์ มีเป้าหมายที่ชัดเจน ถามตนเองก่อนว่าขยับแล้วเราจะได้อะไร คุณภาพดีขึ้น กระบวนการผลิตได้มากขึ้น ส่งมอบได้ตรงเวลา ต้นทุนลดลง ซึ่งผู้ประกอบการทุกโรงงานต้องรู้ตัวเองว่า เราขยับไปเพื่ออะไร ต้องมีเป้าหมาย ไม่ใช่เรียกว่าปรับไปแล้วทันสมัย แต่ไม่ได้พัฒนา ทำไปตามกระแสอาจจะทำให้การลงทุนไปแล้วไม่คุ้มค่า ไม่ต้องไปตามกระแสต้องดูศักยภาพภายในของตนเอง

Q การที่ภาคอุตสาหกรรมนำเอาหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติมาใช้งาน จะส่งผลกระทบต่อการจ้างงานที่ลดลงหรือไม่ และแรงงานควรปรับตัวเตรียมรับมืออย่างไร ?

A การนำหุ่นยนต์มาทดแทนแรงงานมนุษย์จากที่ประเทศยุโรปได้ทำการศึกษา การนำเอาระบบออโตเมชั่นหรือหุ่นยนต์จะมีผลกระทบกับแรงงานหรือไม่... ซึ่งเมื่ออุตสาหกรรมใช้ระบบออโตเมชั่นสามารถลดต้นทุนการผลิต (Production Cost) ทำให้ Product Price ราคาสินค้าลดลงก็จะเพิ่มความต้องการสินค้าของผู้บริโภค (Increase Product Demand) และนำไปสู่ Increase Employment เพิ่มการจ้างงาน หากกลไกตลาดดำเนินเป็นไปตามสมการนี้ คนที่ทำงานต้องเตรียมความพร้อมปรับตัวเพิ่มความรู้ในตำแหน่งงานที่ใช้ทักษะความรู้ความสามารถที่สูงขึ้น เช่น งานทางด้าน IT, นักวิทยาศาสตร์ทางด้านข้อมูล, งานทางด้านการวิจัยและพัฒนา (R&D), นักพัฒนาซอฟต์แวร์ (Software Development) และงานทางด้านการควบคุมหุ่นยนต์ (Robot Coordinate) คนที่ไม่ปรับตัวตกงานแน่ เพราะหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติทำแทนคนได้หมด สิ่งเดียวที่มนุษย์จะไม่สามารถถูกแทนที่ด้วยหุ่นยนต์ได้คือ ความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) และต้องเริ่มที่จะพัฒนาความองค์ความรู้ให้สูงขึ้น จะต้องมีการเรียนรู้และพัฒนาตัวเองอยู่ตลอดเวลา รวมถึงการพัฒนาทักษะใหม่ๆ ในการทำงานเพิ่มขึ้นด้วย

M&D

TGI Thai-German Institute
สถาบันไทย-เยอรมัน

700/1 หมู่ 1 นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร ถ.บางนา-ตราด
กม. 57 ต.คลองตำหรุ อ.เมือง จ.ชลบุรี 20000

โทรศัพท์ : 038-215033-39
038-930100
โทรสาร : 038-930141, 038-930142
ลูกค้าสัมพันธ์ : 061-825-1028
อีเมล์ : crm_dept@tgi.mail.go.th

ศูนย์พัฒนาบุคลากรเพื่อรองรับเทคโนโลยีแม่พิมพ์ขั้นสูง สถาบันไทย-เยอรมัน (ศูนย์กรุงเทพฯ)
อาคารปฏิบัติการ A สำนักพัฒนาอุตสาหกรรมสนับสนุน

โทรศัพท์ : 02-3815041-2
โทรสาร : 02-3815079
อีเมล์ : tgi_bkk@tgi.mail.go.th

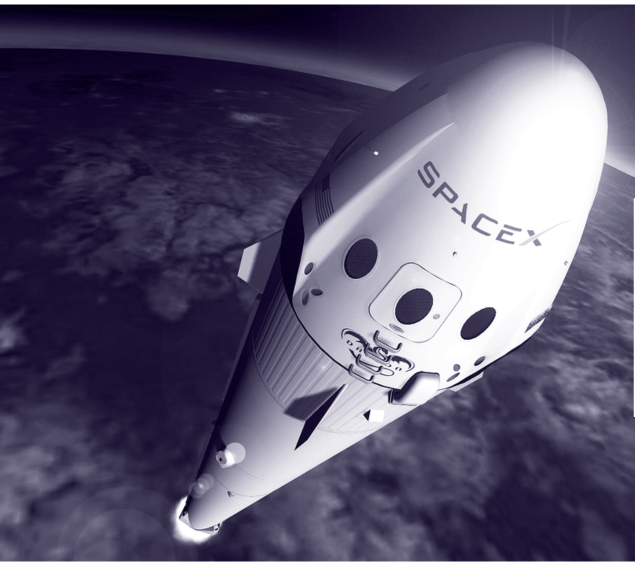
ศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิต สถาบันไทย-เยอรมัน (ศูนย์อยุธยา)
อาคาร 18 คณะวิชาเครื่องกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์หันตรา

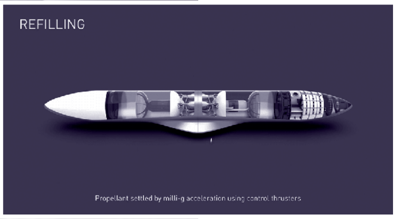
โทรศัพท์ : 035-709225, 035-229334
โทรสาร : 035-709231
มือถือ : 087-5047081
อีเมล์ : tgi_ayuttaya@tgi.mail.go.th

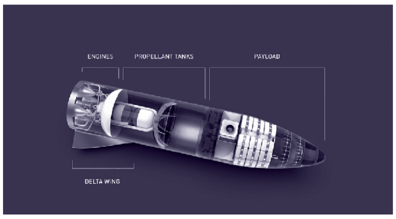
www.tgi.or.th

โดย จ.จ้อ
the.jor@hotmail.com

BFR : จรวด ยานพาหนะเดินทางแห่งอนาคต







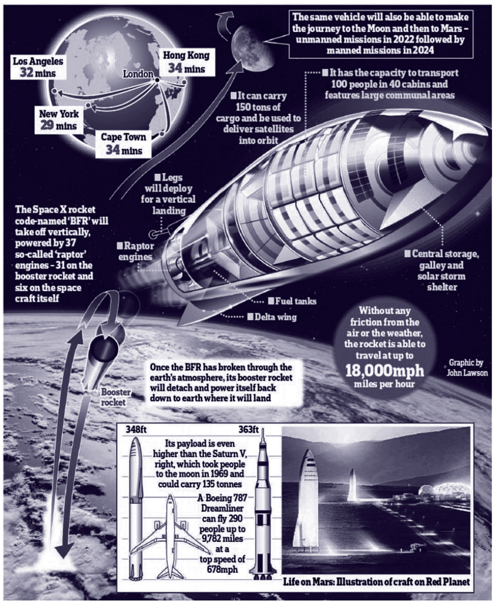
หากจะพูดถึง Iron Man คงไม่มีใครไม่รู้จักฮีโร่ยอดอัจฉริยะไฮเทคในการ์ตูนคนนี้เป็นแน่แท้ แต่ถ้าจะถามต่อไปว่าแล้วในโลกแห่งความจริงล่ะ จะมีใครคิดแบบอัจฉริยะและไฮเทคอย่าง Iron man บ้างไหม? ถ้าผู้เขียนจะตอบว่ามีเหมือนกันนะ สำหรับผู้ที่มีแนวคิดหรือหวาที่สุดเกี่ยวกับเทคโนโลยีอวกาศอันดับต้นๆ ของโลกคงจะเป็นใครไปไม่ได้นอกจาก อีลอน มัสค์ (Elon musk) ผู้บริหารบริษัทสเปซเอ็ก (Space X) และผู้บริหารบริษัท Tesla Motor ผู้ผลิตรถยนต์ไฟฟ้าทั้งคัน ซึ่งกำลังได้รับความนิยมอยู่ขณะนี้ จนมียอดจองสั่งซื้อล่วงหน้าถึงสองปีเลยทีเดียว ล่าสุดเขาได้ออกมาแถลงในงานประชุมการบินอวกาศนานาชาติ (Internation Astronautical Congress) ที่ประเทศออสเตรเลีย สำหรับการเดินทางที่ไร้พรหมแดนด้วยจรวดรุ่นใหม่ BFR เป็นจรวดที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในกลุ่มจรวดของบริษัท SpaceX ซึ่งประกอบด้วยจรวด Falcon 1 , Falcon 9 และ Falcon Heavy จรวด BFR ถูกพัฒนาขึ้นมาจากแนวคิดระบบขนส่งระหว่างดาวเคราะห์ Interplanetary Transport System หรือ ITS ที่อีลอนมัสก์นำเสนอเมื่อปีที่ผ่านมา จรวด BFR ถูกออกแบบมาให้สามารถปรับเปลี่ยนการใช้งานตามภารกิจที่หลากหลาย เช่น ภารกิจขนส่งมนุษย์ข้ามทวีป Earth to Earth ภารกิจขนส่งดาวเทียมขนาดใหญ่ ภารกิจเชื่อมต่อกับสถานีอวกาศนานาชาติ ISS ภารกิจดวงจันทร์ และภารกิจอาณานิคมบนดาวอังคาร การเปิดตัวจรวด BFR มีขึ้นหนึ่งวันหลังวันครบรอบ 9 ปีที่บริษัท SpaceX ประสบความสำเร็จในการส่งจรวด Falcon 1 พร้อมดาวเทียมต้นแบบน้ำหนัก 165 กิโลกรัม ขึ้นสู่วงโคจรของโลก โดยจรวด BFR จะมาแทนจรวด Falcon 9 ที่ใช้งานอยู่ ณ ปัจจุบัน และจรวด Falcon Heavy (สามารถบรรทุกของน้ำหนักได้ถึง 30 ตัน) ที่จะเปิดตัวทดลองใช้งานในปีหน้านี้

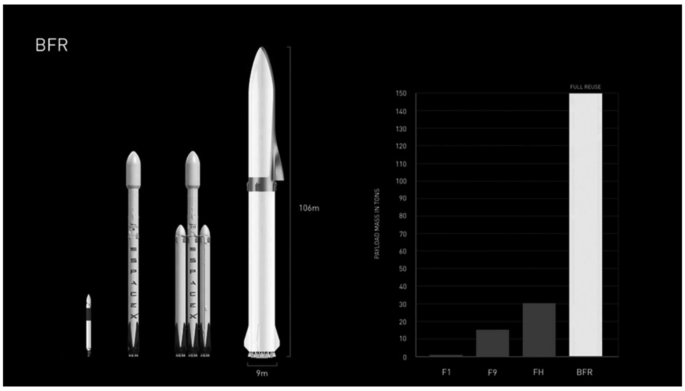
ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับจรวด BFR

ชื่อของจรวด BFR ย่อมาจาก Big Falcon Rocket จรวดมีขนาดความสูงรวมประมาณ 106 เมตรสูงกว่าจรวด Falcon 1 จรวด Falcon 9 และจรวด Falcon Heavy ตัวจรวด BFR แบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกจะเป็นจรวดผลักดัน (Booster) ความสูงประมาณ 58 เมตรใช้เครื่องยนต์ Raptor Engines จำนวน 31 ตัว จรวดผลักดันนี้สามารถเดินทางกลับมาลงจอดบนโลกในลักษณะเดียวกับจรวด Falcon 9 และจรวด Falcon Heavy ส่วนที่สองจะเป็นยานอวกาศ (Spaceship) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 9 เมตรสูงประมาณ 48 เมตรใช้เครื่องยนต์ Raptor Engines จำนวน 6 ตัวโดยแบ่งออกเป็นเครื่องยนต์หลักที่ใช้ในอวกาศ 4 ตัวและเครื่องยนต์รองที่ใช้สำหรับลงจอด 2 ตัว เครื่องยนต์ของยานอวกาศ (Spaceship) ใช้พลังงานมีเทน น้ำหนัก 240 ตัน และออกซิเจนเหลวน้ำหนัก 860 ตัน สามารถบรรทุกนักบินอวกาศพร้อมผู้โดยสารได้ประมาณ 100 คน แบ่งห้องโดยสารออกเป็น 40 ห้อง พร้อมพื้นที่รวมสำหรับทำกิจกรรมร่วมกันในอวกาศ โดยขนาดของห้องโดยสารทั้งหมดรวมกันมีพื้นที่ใหญ่กว่าเครื่องบิน A380 สามารถรองรับน้ำหนักบรรทุกรวมกว่า 150 ตัน

จุดเด่นของจรวด BFR คือ ขีดความสามารถในการบรรทุกและการนำจรวดกลับมาใช้ซ้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าจรวด Falcon Heavy รวมไปถึงความสามารถในการเติมเชื้อเพลิง (Refilling) ในระหว่างที่โคจรอยู่ในอวกาศโดยการนำจรวด BFR สองลำเชื่อมต่อกันเพื่อลดต้นทุนการขนส่งอวกาศในแต่ละภารกิจ

โดย จ.จ้อ
the.jor@hotmail.com





อย่างไรก็ตามเมื่อจรวด BFR พัฒนาเสร็จสมบูรณ์บริษัทยังใช้งานจรวด Falcon 9 , Falcon Heavy และยาน Dragon 2 ควบคู่กับจรวด BFR ไปอีกระยะหนึ่งขึ้นอยู่กับความต้องการของลูกค้า บริษัท SpaceX มีแผนที่จะเริ่มสร้าง SpaceX BFR ในช่วงกลางปี 2018

ภารกิจส่งดาวเทียมขนาดใหญ่และเชื่อมต่อสถานีอวกาศนานาชาติ

จรวด BFR สามารถบรรทุกดาวเทียมหรือชิ้นส่วนสถานีอวกาศขนาดใหญ่น้ำหนัก 150 ตัน ในขณะที่จรวด Falcon Heavy บรรทุกน้ำหนักได้ 30 ตัน จรวด BFR สามารถบรรทุกกล้องโทรทัศน์อวกาศที่มีกระจกขนาดใหญ่กว่ากล้องฮับเบิล 3 เท่า รวมไปถึงภารกิจเพื่อทำลายดาวเทียมขนาดใหญ่ที่หมดอายุการใช้งาน ส่วนการเชื่อมต่อเข้ากับสถานีอวกาศนานาชาติสามารถทำได้โดยไม่จำเป็นต้องใช้แขน Canadarm2 ช่วยประคองจรวด สามารถขนส่งทรัพยากรและอุปกรณ์ทางด้านวิทยาศาสตร์ได้ในปริมาณมาก

จรวด BFR มีขีดความสามารถมากพอที่จะส่งมนุษย์ขึ้นไปบนดวงจันทร์และเดินทางกลับโลกโดยไม่จำเป็นต้องเติมเชื้อเพลิงบนดวงจันทร์โดยจรวด BFR จะใช้การเติมเชื้อเพลิงในขณะโคจรอยู่บนอวกาศ การลงจอดบนดวงจันทร์บริษัท SpaceX จะใช้ชื่อฐานบนดวงจันทร์ว่า “Moon Base Alpha” ซึ่งเป็นชื่อของซีรีย์ดังเรื่อง Space: 1999 ที่ฉายทางทีวีในช่วงปี 1975-1977 ก่อนหน้านี้บริษัท SpaceX ได้เปิดเผยโครงการส่งยาน SpaceX Dragon 2 ไปโคจรรอบดวงจันทร์ในปี 2018 โดยยาน SpaceX Dragon 2 กำลังอยู่ในช่วงพัฒนาใกล้เสร็จสมบูรณ์ในช่วงปลายปี 2017

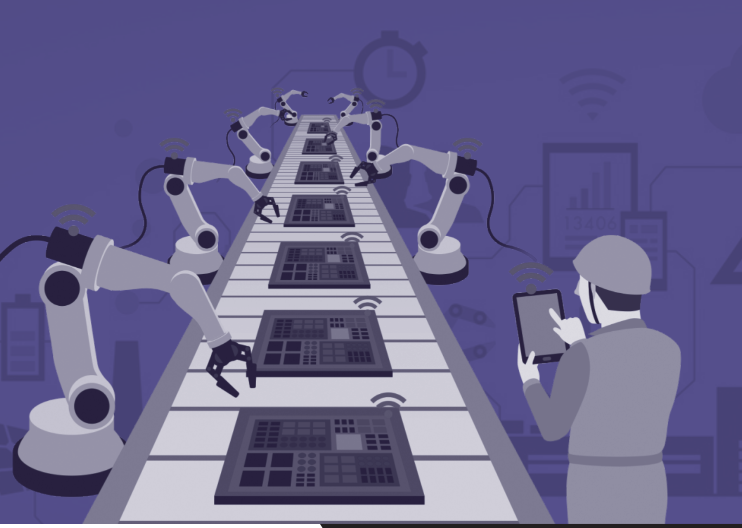
ภารกิจขนส่งมนุษย์ข้ามทวีป Earth to Earth

ภารกิจขนส่งมนุษย์ข้ามทวีป Earth to Earth ถือเป็นการเปลี่ยนแปลงนิยมการเดินทางข้ามทวีปของมนุษยชาติจากเดิมที่ต้องใช้เวลาบนเครื่องบินโดยสารเป็นเวลานานการเดินทางด้วยจรวด BFR สามารถช่วยลดเวลาให้การเดินทางไปทุกที่บนโลกเกิดขึ้นภายในเวลาไม่เกิน 1 ชั่วโมง ส่วนประเทศที่อยู่ไม่ไกลกันมากจะใช้เวลาเดินทางไม่เกิน 30 นาทีเช่น กรุงเทพไปดูไบใช้เวลา 27 นาที ลอนดอนไปนิวยอร์กใช้เวลา 29 นาที จรวด BFR จะเดินทางด้วยความเร็ว 27,000 กิโลเมตรต่อชั่วโมง บนวงโคจรของโลก ผู้โดยสารทุกคนจะได้สัมผัสสภาพไร้น้ำหนักก่อนเดินทางกลับโลกไปยังประเทศปลายทาง บริษัท SpaceX ออกแบบให้จรวด BFR ขึ้นลงโดยใช้ฐานปล่อยจรวดกลางน้ำโดยจรวดสามารถเติมเชื้อเพลิงจากฐานปล่อยจรวดกลางน้ำก่อนขนส่งผู้โดยสารในเที่ยวถัดไป

แผนการทั้งหมดของบริษัท SpaceX ที่อีลอนมัสก์นำเสนอดูเหมือนหลุดออกมาจากนิยายวิทยาศาสตร์ยุค 80 แต่ทั้งหมดอยู่บนพื้นฐานของข้อเท็จจริงและมีความเป็นไปได้ สื่อมวลชนทั่วโลกให้ความสนใจจรวด BFR และชื่อของอีลอนมัสก์กำลังกลายเป็นผู้มีชื่อเสียงแห่งในวงการเทคโนโลยีของศตวรรษนี้ อีลอนมัสก์กำลังฉีกทุกกลยุทธ์ทางการตลาดที่บริษัทอื่นๆ เคยทำมาเพราะอีลอนมัสก์ใช้วิธีสร้างชื่อเสียงให้เป็นที่รู้จักก่อนเปิดตัวผลิตภัณฑ์ทิ้งห่างเทคโนโลยีของบริษัทคู่แข่งอย่างได้ผล แต่หากเทียบกับช่วงเวลาที่สั้นในขณะเดียวกับก็มีเดิมพันที่สูง ซึ่งต้องคอยติดตามชมกันนะครับ

แหล่งอ้างอิง :

1. *จรวด BFR จรวดรุ่นใหม่ล่าสุดจากบริษัท SpaceX ฉบับสมบูรณ์ เข้าถึงได้ที่ https://www.nextwider.com/2017/10/02/spacex-bfr/*
2. *Elon Musk proposes using SpaceX's 'BFR' to travel around Earth เข้าถึงได้ที่ https://www.engadget.com/2017/09/29/elon-musk-spacex-bfr-travel-earth/*
3. *REUSABILITY: WORLD'S FIRST REFLIGHT OF AN ORBITAL CLASS ROCKET เข้าถึงได้ที่ http://www.spacex.com/*

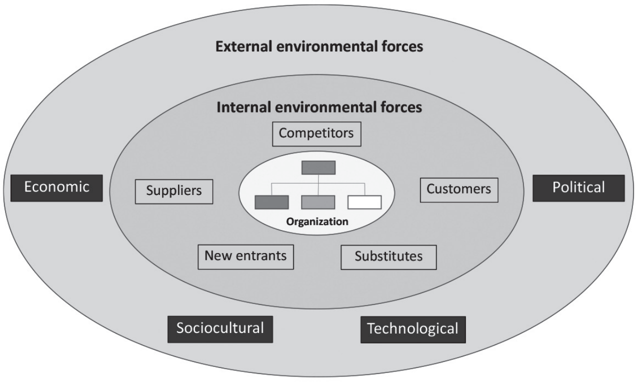


ผลกระทบและแนวทางการปรับตัวของผู้ประกอบการธุรกิจแม่พิมพ์เพื่อรองรับอุตสาหกรรม 4.0

ภาสพิรุฬห์ วัชรศรีสำเริง *ศูนย์เทคโนโลยีแม่พิมพ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ*

บทนำ

ภาคธุรกิจและอุตสาหกรรมในยุคปัจจุบันมีการแข่งขันสูง เนื่องจากเป็นยุคของการเปลี่ยนแปลงสิ่งต่างๆ ในทุกมิติตลอดเวลา ส่งผลให้สภาพแวดล้อมขององค์การ (Organization) เปลี่ยนแปลงด้วยแรงกดดันจากปัจจัยภายนอกสภาพแวดล้อมองค์การ (External environmental forces) หรืออาจเรียกว่าสภาพแวดล้อมทั่วไป (General environment) [1] ที่ประกอบด้วยด้านการเมือง (Political component) จากนโยบายและกฎเกณฑ์ของภาครัฐที่จะมีผลทั้งในเชิงบวกและลบต่อการดำเนินธุรกิจ ด้านเศรษฐกิจ (Economic component) ด้านสังคมและวัฒนธรรม (Sociocultural component) ส่งผลโดยตรงต่อพฤติกรรม ค่านิยม และความเชื่อที่เปลี่ยนไปของผู้บริโภค ตลอดจนด้านวิทยาการหรือเทคโนโลยี (Technological component) ที่มีผลต่อการผลิตสินค้าและบริการ ทำให้องค์การต่างๆ ต้องปรับหรือเปลี่ยนกลยุทธ์ให้สามารถรองรับกับการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวได้ ซึ่งแรงกดดันดังกล่าวยากต่อการควบคุมหรือไม่สามารถควบคุมได้เลย ดังจะเห็นได้จากบางเทคโนโลยีอาจล้าหลังได้เพียงแค่ข้ามคืน เป็นการเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลัน สอดคล้องกับคำพูดที่ว่า *"เพียงแค่หยุดก้าวก็เท่ากับเดินถอยหลัง"* นอกจากแรงกดดันจากสภาพแวดล้อมภายนอกขององค์การข้างต้นแล้ว ตามแนวคิดของ Michael E. Porter [2] องค์การธุรกิจยังต้องเผชิญสภาพการแข่งขันจากแรงกดดันปัจจัยภายในสภาพแวดล้อมองค์การ (Internal environmental forces) ด้วย



***ภาพที่* 1** แรงกดดันที่มีต่อองค์การจากปัจจัยของสภาพแวดล้อมภายในและภายนอกองค์การ

ภาพที่ 1 แสดงแรงกดดันจากสภาพแวดล้อมภายในและภายนอกที่องค์การไม่สามารถปฏิเสธแรงกดดันดังกล่าวได้ องค์การธุรกิจที่ผลิตสินค้า หรือผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีเอกลักษณ์ ไม่มีความแตกต่าง ไม่มีลิขสิทธิ์ หรือสิทธิบัตรคุ้มครองในยุคตลาดการค้าเสรี จะต้องรับแรงกดดันจากคู่แข่งต่างๆ (Competitors) ทางธุรกิจ ซึ่งมีทั้งคู่แข่งรายเก่าและคู่แข่งรายใหม่ (New entrants) รวมถึงสินค้าทดแทน (Substitutes) ที่เกิดขึ้นและพร้อมเข้าสู่ตลาดเพื่อแข่งขันตลอดเวลา อันเป็นผลเนื่องมาจากนโยบายหรือการคลายกฎเกณฑ์ของภาครัฐและความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ในขณะที่ลูกค้าหรือผู้ซื้อ (Customers or Buyers) ในยุคปัจจุบัน มักเป็นผู้ซื้อรายใหญ่ รายเดียว ทำให้มีอำนาจต่อรองกับผู้ขายในเรื่องของคุณภาพ ราคา และการส่งมอบที่ตรงเวลา (Quality, Cost and Delivery; QCD) อีกทั้งองค์การต้องเผชิญกับอำนาจต่อรองจากผู้ขายหรือผู้จัดหาทรัพยากรการผลิต (Suppliers) เช่น กรณีที่มีจำนวนผู้ผลิตหรือผู้จัดหาวัตถุดิบน้อยราย ไม่มีสินค้าทดแทน อาจทำให้ผู้ขายตั้งราคา

ขายสูงและปรับเปลี่ยนเงื่อนไขการให้บริการที่เป็นอุปสรรคต่อการดำเนินธุรกิจ ทำให้ต้นทุนวัตถุดิบดังกล่าวอาจสูงมากถึง 60-80% ของต้นทุนทั้งหมด [1] ดังนั้นองค์การธุรกิจจะดำเนินธุรกิจราบรื่นหรือประสบกับปัญหามากหรือน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับพลังของปัจจัยทั้ง 5 (Five forces) ที่กล่าวมาด้วย

จากการเปลี่ยนแปลงและแรงกดดันที่มาจากปัจจัยสภาพแวดล้อมภายในและภายนอกขององค์การธุรกิจ วิวัฒนาการทางเทคโนโลยีด้านต่างๆ ส่งผลให้อุตสาหกรรมมีการพัฒนาที่มุ่งเน้นใช้เทคโนโลยีโดยเฉพาะเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาจัดการกับระบบการผลิตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและคุณภาพสินค้า ในขณะที่ก็ต้องการลดต้นทุนในการผลิตด้วย สอดคล้องกับในปี ค.ศ. 2011 ประเทศสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี มีแนวคิดเพิ่มผลผลิตให้แก่กิจกรรมการผลิตในโซ่อุปทาน (Supply chain) โดยการผสานกิจกรรมต่างๆ ด้วยระบบดิจิทัล มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลแบบตามเวลาจริง (Real time) ซึ่งถือได้ว่าเป็นช่วงเปลี่ยนผ่านสู่การปฏิวัติอุตสาหกรรมยุคที่ 4 หรือที่เรียกว่า **“อุตสาหกรรม 4.0 (Industry 4.0)”** [3, 4] ด้วยระบบ Cyber-physical systems (CPS) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่จะผสมผสานโลกดิจิตอลเข้ากับโลกแห่งความเป็นจริง และ Cyber-physical production systems (CPPS) ที่จะประสานความสามารถของเทคโนโลยีการผลิตเข้ากับเทคโนโลยีสารสนเทศ ลูกค้าสามารถติดต่อและแลกเปลี่ยนข้อมูลการผลิต ตลอดจนระบบโลจิสติกส์ได้แบบทันที (Real time) เพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการ ซึ่งเทคโนโลยีดังกล่าวจะมาเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิตของภาคอุตสาหกรรมอย่างกว้างขวาง [3-8]

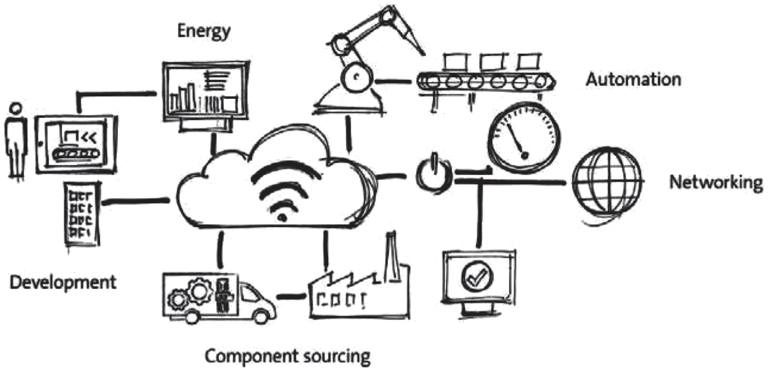
ภาพรวมอุตสาหกรรม 4.0

ในมหกรรมงานแสดงสินค้าด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยีการผลิต Hannover Messe 2016 ที่ประเทศสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี โดยมีประเทศสหรัฐอเมริกาเป็นเจ้าภาพร่วม แสดงให้เห็นภาพรวมของระบบการผลิตสมัยใหม่ *(ภาพที่ 2)* ที่มีการบูรณาการเชื่อมโยง คน ข้อมูล เครื่องจักร อุปกรณ์สนับสนุนการผลิต ระบบพลังงาน และงานวิจัยที่เน้นนวัตกรรมเพื่อพัฒนา ผ่านระบบเครือข่าย (Network) ด้วยซอฟท์แวร์ประมวลผลที่มีประสิทธิภาพสูง โดยเรียกโรงงานที่มีการดำเนินการตามระบบการผลิตสมัยใหม่นี้ว่า “โรงงานดิจิทัล หรือ โรงงานอัจฉริยะ (Digital factory or Smart factory)”

***จากภาพที่** 2* องค์ประกอบที่สำคัญในอุตสาหกรรม 4.0 ประกอบด้วย

- **ระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์ช่วยในการผลิต**

คงปฏิเสธไม่ได้ว่าในยุคปัจจุบันที่เน้นการผลิตสินค้าแบบเดียวกันในปริมาณมาก (Mass production) เพื่อตอบสนองการบริโภคที่เติบโตอย่างรวดเร็ว อย่างยุคการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 3 หรือ อุตสาหกรรม 3.0 นี้ จะมีการพัฒนาด้านอิเล็กทรอนิกส์และเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information technology; IT) เพื่อนำมาใช้ในกระบวนการผลิต ทำให้เกิดการปรับปรุงกระบวนการผลิต และระบบบริหารจัดการที่เน้นการผลิตและการบริการเชิงคุณภาพอย่างกว้างขวาง มีการพัฒนาเครื่องจักรให้มีความสามารถในด้านความเร็วและความละเอียดแม่นยำ มีการนำระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์ช่วยในการผลิตซึ่งเป็นเทคนิคการ

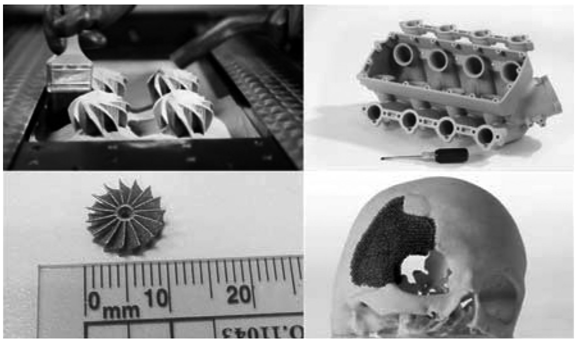


***ภาพที่* 2** ภาพรวมระบบการผลิตในยุคอุตสาหกรรม 4.0 [9]

ผลิตที่สำคัญ ที่ภาคอุตสาหกรรมนำมาใช้ในกระบวนการผลิตร่วมกับมนุษย์เพื่อการเพิ่มผลผลิต (Productivity) แต่ในยุคอุตสาหกรรม 4.0 ระบบการผลิตจะเป็นการบูรณาการสิ่งที่เป็นเทคโนโลยีจากนวัตกรรมในยุคอุตสาหกรรม 3.0 เช่น การผลิตที่ใช้ระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์อัตโนมัติที่ปราศจากการควบคุมของมนุษย์ระหว่างกระบวนการ เนื่องจากระบบดังกล่าวได้ถูกโปรแกรมไว้ล่วงหน้า และอุปกรณ์กับเครื่องจักรดังกล่าวจะมีความสามารถวิเคราะห์และแก้ปัญหางานที่ทำอยู่เองได้ด้วยวิทยาการคอมพิวเตอร์อย่างปัญญาประดิษฐ์ (Artificial intelligence; AI) ผ่านระบบฝังตัวหรือสมองกลฝังตัว (Embedded system) ซึ่งทั้งหมดเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาทางด้านเทคโนโลยี

- **เทคโนโลยีการผลิตชิ้นงานชั้นสูง**

การผลิตที่ใช้เครื่องจักรจำนวนมาก มีการทำงานหลายขั้นตอน จะถูกแทนที่ด้วยเทคโนโลยีการผลิตชิ้นงานชั้นสูงที่สามารถผลิตชิ้นงานได้สำเร็จภายในขั้นตอนหรือสถานีงานเดียว ตัวอย่างเช่นการผลิตด้วยเนื้อวัสดุจากการพิมพ์งาน 3 มิติ (3D Printing) ที่ในอดีตถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในงานสร้างต้นแบบเร็ว (Rapid prototyping; RP) แต่ที่ผ่านมาวัสดุที่ใช้ในการสร้างต้นแบบดังกล่าวทำจากพอลิเมอร์ (Polymer) จึงเป็นข้อจำกัดด้านความแข็งแรงของวัสดุที่จะนำไปใช้งานจริงได้ แต่ปัจจุบันเครื่องพิมพ์งาน 3 มิติ (3D Printer) ถูกพัฒนาเพื่อใช้ในการสร้างต้นแบบและการผลิตชิ้นงานได้ด้วยหลายวัสดุ ทั้งพอลิเมอร์ และโลหะที่มีชนิดและเกรดต่าง ๆ ให้เลือกใช้ ทำให้สามารถนำชิ้นงานที่พิมพ์ 3 มิติ ออกมา ไปใช้งานจริงได้ทันที ซึ่งถือเป็นจุดเด่นของเครื่องดังกล่าว มีความสามารถผลิตงานได้ตามข้อมูลแบบงาน (CAD data) 3 มิติ ที่ได้ออกแบบไว้ หรือจากการคัดลอกรูปทรงด้วยเครื่องสแกน 3 มิติ (3D Scanner) สามารถผลิตชิ้นงานที่มีขนาดเล็กมากจนถึงขนาดใหญ่ขึ้นอยู่กับความสามารถของเครื่องพิมพ์งาน โดยเฉพาะกับการผลิตชิ้นงานที่มีรูปร่างซับซ้อน มีรูหรือโพรงภายในชิ้นงานที่เครื่องจักรทั่วไปไม่สามารถผลิตได้ด้วยขั้นตอนเดียว ดังตัวอย่างชิ้นงานในภาพที่ 3 เป็นต้น



ภาพที่ **3** ตัวอย่างชิ้นงานโลหะและพอลิเมอร์ที่สร้างด้วยเครื่องพิมพ์งาน 3 มิติ [10]

- **การจำลองการทำงาน ระบบวิเคราะห์ และเทคโนโลยีเสมือนจริง**

การจำลองการทำงาน (Simulation) ด้วยคอมพิวเตอร์เพื่อหาคำตอบที่ดีที่สุดในงานวิศวกรรม เช่นการจำลองสถานการณ์การผลิต การจัดหรือปรับปรุงสายการผลิตเพื่อลดคอขวด (Bottleneck) และการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในงานวิศวกรรม (Computer-aided engineering; CAE) มีบทบาทอย่างมากต่อการผลิตสมัยใหม่ เพื่อช่วยเพิ่มผลผลิตจากการลดข้อผิดพลาด การลองผิดลองถูก (Trial and error) และเพิ่มความเชื่อมั่นให้กับผู้ซื้อได้ ปัจจุบันมีการพัฒนาให้เครื่องมือดังกล่าวสามารถทำงานร่วมกับระบบวิเคราะห์ข้อมูลที่ผสานเอาโลกแห่งความเป็นจริงเข้ากับโลกเสมือน (Virtual) ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง (Augmented reality; AR Technology) ผ่านอุปกรณ์แสดงผลต่างๆ เช่น จอแสดงผล แท็บเล็ต และ แว่นตา 3 มิติ เป็นต้น ทำให้ช่วยลดข้อผิดพลาดในกระบวนการออกแบบและกระบวนการผลิตได้

- **การเชื่อมต่ออุปกรณ์และเครื่องจักรด้วยเครือข่ายอินเตอร์เน็ต**

องค์ประกอบที่สำคัญยิ่งของโรงงานดิจิทัล ในยุคอุตสาหกรรม 4.0 คือการเชื่อมต่ออุปกรณ์เครื่องมือ และเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตด้วยเครือข่ายอินเตอร์เน็ต ทำให้อุปกรณ์และเครื่องจักรต่างๆ ในระบบการผลิตสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ ผู้ใช้งานไม่จำเป็นต้องเข้าไปสั่งงานอุปกรณ์เหล่านั้นด้วยตนเองในระหว่างการผลิต มีการนำเทคโนโลยี

โครงข่ายประสาทเทียม (Artificial neural network; ANN) เข้ามาใช้เพื่อให้อุปกรณ์ เครื่องมือ และเครื่องจักรสามารถแก้ปัญหาและทำในสิ่งที่ถูกต้อง (Corrective action) ตามวัตถุประสงค์ของงานได้ ผ่านสมองกลฝังตัว ผู้ใช้งานเพียงควบคุมสั่งงานจากต้นทางและรับข้อมูลแจ้งเตือนจากอุปกรณ์หรือเครื่องจักรเหล่านั้น ซึ่งเรียกเทคโนโลยีนี้ว่า "Internet of things; IoT" ปัจจุบันเทคโนโลยี IoT มีความจำเป็นที่จะต้องทำงานร่วมกับอุปกรณ์รับและส่งสัญญาณ เช่น การใช้ RFID (Radio frequency identification) และ เซนเซอร์ (Sensors) ต่างๆ เพื่อให้สามารถสั่งการและควบคุมอุปกรณ์และเครื่องจักรให้ทำงานอย่างเป็นระบบตามที่กำหนดได้ [6, 7, 11]

- **ข้อมูลระบบรักษาความปลอดภัย**

การวิเคราะห์และแก้ปัญหางานที่ทำได้เองของอุปกรณ์และเครื่องจักรต่างๆ ในระบบการผลิตยุคอุตสาหกรรม 4.0 จำเป็นต้องใช้ข้อมูลปริมาณมาก (Big data) มาประมวลผลเพื่อเลือกคำตอบที่ดีที่สุดของกระบวนการผ่านระบบเครือข่ายอินเตอร์เน็ตที่ทำงานร่วมกันบนระบบเซอร์ฟเวอร์จำนวนมาก (The cloud) ดังนั้นระบบรักษาความปลอดภัยเพื่อป้องกันการบุกรุกจากผู้ที่ไม่ได้รับอนุญาตเข้ามาโจมตี มีความจำเป็นอย่างยิ่งเพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้ปกติ รักษาข้อมูลและสารสนเทศขององค์การไม่ให้รั่วไหล รวมถึงป้องกันการเสียหายของฮาร์ดแวร์ได้ ซึ่งจะทำให้องค์การธุรกิจไม่สูญเสียรายได้และโอกาสทางธุรกิจจากการโจมตีระบบจากผู้ไม่ได้รับอนุญาต

- **ระบบจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม**

ระบบการผลิตในยุคอุตสาหกรรม 4.0 ที่มีการเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่างๆ และเครื่องจักรเข้าด้วยกันนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องใช้พลังงานในการขับเคลื่อนระบบ แต่พลังงานเป็นต้นทุนการผลิตที่มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ และนับวันจะหมดไป ดังจะเห็นภาพที่ทุกภาคส่วนต่างตระหนักต่อการจัดการและอนุรักษ์พลังงาน เช่นมีการจัดทำมาตรฐานระบบจัดการพลังงาน (Energy Management System: EnMS) โดยองค์การระหว่างประเทศว่าด้วยการมาตรฐาน (International Organization for Standardization: ISO) การดำเนินการตามมาตรฐานดังกล่าวมุ่งเน้นการปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงาน เพื่อลดต้นทุนด้านพลังงาน ลดปริมาณการปล่อยแก๊สเรือนกระจก และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ก่อให้เกิดการจัดการพลังงานอย่างเป็นระบบและยั่งยืน ดังนั้นระบบการจัดการพลังงานจึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับอุตสาหกรรม 4.0 เพื่อเป็นหลักประกันว่าจะมีพลังงานที่มีความเสถียร และมีสำรองเพียงพอต่อการขับเคลื่อนระบบการผลิต อีกทั้งยังต้องตระหนักถึงการรักษาสิ่งแวดล้อมเพื่อความยั่งยืนด้วย

ผลกระทบและแนวทางการปรับตัวของผู้ประกอบการธุรกิจแม่พิมพ์

แม่พิมพ์เป็นเครื่องมือสำคัญในการผลิตชิ้นงานให้มีขนาดและรูปทรงที่เหมือนหรือใกล้เคียงกันในปริมาณการผลิตจำนวนมากในระยะเวลาที่สั้น การดำเนินธุรกิจในอุตสาหกรรมแม่พิมพ์อาจแบ่งลักษณะของธุรกิจได้ดังนี้คือ 1) ผลิตแม่พิมพ์ 2) ผลิตชิ้นงานด้วยแม่พิมพ์ และ 3) ผลิตแม่พิมพ์และผลิตชิ้นงาน ซึ่งลักษณะขององค์การธุรกิจดังกล่าวจะมีกระบวนการทางธุรกิจ (Business process) เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าในรูปผลิตภัณฑ์ที่เป็นแม่พิมพ์และชิ้นงาน โดยจะมีการดำเนินการอยู่ 4 กิจกรรม คือ *กิจกรรมการออกแบบ (D) กิจกรรมการผลิต (P) กิจกรรมการขาย (S) และกิจกรรมการวิจัยการตลาด (R)* [12] ดังนั้น เมื่อพิจารณาถึงการเปลี่ยนแปลงที่จะมีต่อกระบวนการทางธุรกิจขององค์การธุรกิจด้านแม่พิมพ์ในยุคอุตสาหกรรม 4.0 จึงมีประเด็นพิจารณาดังต่อไปนี้

1. การออกแบบ (Design : D)

การผลิตแม่พิมพ์ไม่ใช่เรื่องใหม่สำหรับผู้ประกอบการของประเทศไทย แต่การออกแบบแม่พิมพ์เพื่อรองรับระบบการผลิตยุคใหม่เป็นเรื่องท้าทาย เนื่องจากยังไม่มีรูปแบบและเทคโนโลยีที่ชัดเจนสำหรับแม่พิมพ์ที่จะเกิดขึ้นเพื่อใช้ในการผลิตชิ้นงานในยุคอุตสาหกรรม 4.0 แต่หากมองภาพ

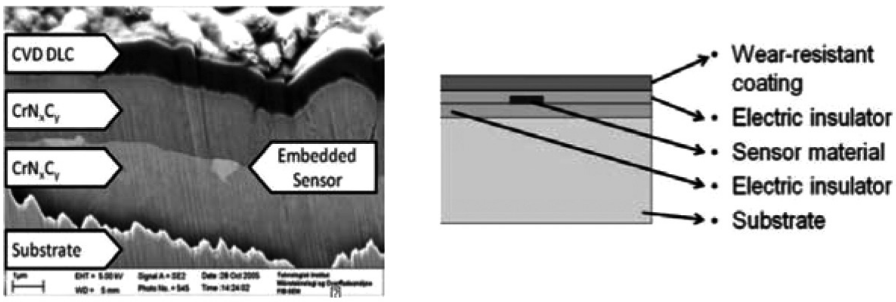
ของเครื่องจักรกลอัตโนมัติที่มีการใส่เทคโนโลยีเพื่อรองรับอุตสาหกรรมยุคใหม่ที่จะมาถึงนี้ แม่พิมพ์ก็ควรต้องมีเทคโนโลยีใกล้เคียงกับแนวคิดในการออกแบบเครื่องจักรกลอัตโนมัติดังกล่าว เช่นการติดเซนเซอร์และอุปกรณ์ตรวจวัดเพื่อประเมินและวิเคราะห์ชิ้นงานขณะทำการขึ้นรูป รวมถึงประมวลผล วิเคราะห์ เพื่อควบคุมหรือปรับแก้ตัวแปรของกระบวนการขึ้นรูปให้สามารถผลิตชิ้นงานได้ตามมาตรฐานกำหนด เป็นต้น

ภาพที่ 4 แสดงการฝังเซนเซอร์ในชั้นฟิล์มของผิวเคลือบ (Surface coating) บนแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก (Plastic injection mold) โดยผิวฟิล์มชั้นบนมีหน้าที่ป้องกันการสึกหรอของแม่พิมพ์ (Wear resistance) เซนเซอร์จะถูกฝังระหว่างชั้นฟิล์มที่ทำหน้าที่เป็นฉนวนไฟฟ้า (Electric insulator) ข้อมูลที่ได้จากเซนเซอร์ดังกล่าวนำมาใช้เพื่อเป็นข้อมูลในการปรับเงื่อนไขในการจำลองการทำงานด้วยวิธีทางไฟไนต์เอลิเมนต์ (Finite element method; FEM) และเพื่อควบคุมระบบหล่อเย็น (Cooling system) ของแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก จากภาพดังกล่าวจะเห็นว่าเซนเซอร์ที่ใช้ฝังในชั้นฟิล์มมีขนาดเล็กกว่า 0.001 มิลลิเมตร ดังนั้นแนวโน้มการผลิตชิ้นงานที่มีขนาดเล็กมากๆ จะมีเพิ่มขึ้น แม่พิมพ์พลาสติกและแม่พิมพ์โลหะที่สามารถผลิตชิ้นงานให้มีขนาดเล็กในระดับหน่วยไมโครเมตรและนาโนเมตร (Micro-Nano Mold and die) จะเป็นโจทย์ท้าทายศักยภาพของผู้ประกอบการด้านแม่พิมพ์ของไทย

อย่างไรก็ดีที่ผ่านมาผู้ประกอบการไทยยังให้ความสำคัญกับงานวิจัยและพัฒนา (Research and Development; R&D) งานด้านแม่พิมพ์น้อย โดยเฉพาะกับกลุ่มผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ดังจะเห็นได้จากสัดส่วนมูลค่าการนำเข้าแม่พิมพ์จากต่างประเทศที่สูงเมื่อเปรียบเทียบกับมูลค่าการส่งออกแม่พิมพ์ของไทย [14] จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้ประกอบการผลิตแม่พิมพ์ต้องพัฒนาแม่พิมพ์ที่ผลิตขึ้นให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าที่ใช้แม่พิมพ์ผลิตชิ้นงานทั้งของไทยและต่างประเทศได้ ต้องนำเทคโนโลยีมาช่วยในการออกแบบให้เกิดประสิทธิภาพ เช่นการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ ผลิต และวิเคราะห์งาน เป็นต้น

2. การผลิต (Production : P)

การออกแบบแม่พิมพ์ส่งผลโดยตรงต่อกระบวนการผลิตและการนำแม่พิมพ์ไปใช้งาน เช่น การออกแบบให้แม่พิมพ์ต้องติดเซนเซอร์ที่มีขนาดเล็กมากๆ เพื่อใช้ตรวจวัดและควบคุมตัวแปรในกระบวนการขึ้นรูปชิ้นงาน ก็จะส่งผลให้การผลิตแม่พิมพ์ดังกล่าวมีความยากและต้องใช้เวลาในการผลิตนานขึ้น หรือกรณีของการผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์ในปัจจุบันด้วยกรรมวิธีการตัดเฉือนเนื้อวัสดุ เช่นการกลึง กัด และเจาะ อาจถูกแทนที่ด้วยเครื่องมือหรือเครื่องจักรที่มีเทคโนโลยีใหม่ เช่น การพิมพ์ 3 มิติ ซึ่งเป็นการผลิตชิ้นงานด้วยการเติมเนื้อวัสดุ สามารถผลิตชิ้นงานที่มีความซับซ้อนและมีขนาดเล็กมากๆ ได้ หรือกรณีผู้ประกอบการที่รับจ้างผลิตชิ้นงานอาจไม่จำเป็นต้องใช้แม่พิมพ์หากมีการพัฒนาเครื่องพิมพ์ 3 มิติ ให้มีประสิทธิภาพในการพิมพ์ชิ้นงานได้เร็วขึ้นและราคาของเครื่องถูกลง นอกจากเครื่องพิมพ์ 3 มิติ ปัจจุบันยังมีการพัฒนาเครื่องสแกน 3 มิติ เพื่อใช้สร้างแบบชิ้นส่วนต่าง ๆ การใช้เทคโนโลยีทางการวัด (Measuring technology) เช่น การวัดแบบดิจิทัลและไม่สัมผัสชิ้นงาน มาช่วยตรวจสอบขนาดชิ้นงานที่ผลิตขึ้นมา เป็นต้น อนาคตหากอุปกรณ์และเครื่องจักรที่มีเทคโนโลยีสมัยใหม่ดังกล่าวมีราคาถูกลงมาก ๆ อาจมีการขยายการใช้งานเข้าสู่ผู้ใช้ระดับครัวเรือนเพื่อใช้พิมพ์ผลิตภัณฑ์ใช้เองก็เป็นได้



ภาพที่ 4
การฝังเซนเซอร์ในชั้นฟิล์มของผิวเคลือบบนแม่พิมพ์ [13]

3. การขาย (Sale : S)

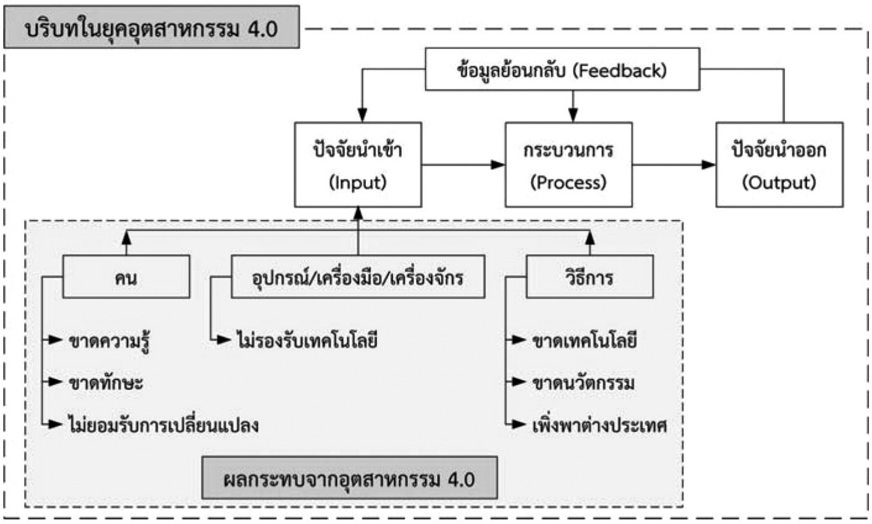
ยุคอุตสาหกรรม 4.0 เป็นยุคที่มีการใช้ข้อมูล (Data) และสารสนเทศ (Information) ผ่านระบบเครือข่าย (Network) เพื่อวิเคราะห์และตัดสินใจ ด้วยระบบเทคโนโลยีดังกล่าวทำให้เกิดช่องทางการขายสินค้าเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะกับสินค้าอุปโภคและบริโภคในชีวิตประจำวันที่มีแนวโน้มซื้อและขายสินค้าผ่านระบบออนไลน์มากขึ้น พฤติกรรมการซื้อของผู้บริโภคเปลี่ยนไปจากอดีต เชื่อข้อคิดเห็น (Comment) จากคนรีวิว (Reviewer) สินค้า ตัดสินใจซื้อสินค้าทั้งที่ยังไม่เคยทดลองใช้สินค้านั้น แต่สำหรับชุดแม่พิมพ์และชิ้นส่วนที่ผลิตด้วยแม่พิมพ์นั้น ลูกค้าจะซื้อก็ต่อเมื่อ ลูกค้ามีความมั่นใจและพอใจกับแม่พิมพ์ที่ออกแบบและสร้างขึ้น ซึ่งความมั่นใจและพอใจของลูกค้าเกิดจากประสบการณ์การใช้งานผลิตภัณฑ์ที่สามารถตอบสนองอย่างสมบูรณ์ต่อความคาดหวังลูกค้าจนลูกค้ามั่นใจและพอใจได้ ทั้งนี้ความคาดหวังของลูกค้าจะยังคงขึ้นอยู่กับมุมมองด้าน คุณภาพ (Quality) ต้นทุน (Cost) และการส่งมอบ (Delivery) ที่ตรงเวลา การขายแม่พิมพ์ที่ขาดการเติมเทคโนโลยีหรือชิ้นงานที่ขาดเอกลักษณ์นั้นเป็นการขายผลิตภัณฑ์ที่ได้มูลค่าต่ำจึงต้องการปริมาณการขายมาก ซึ่งเป็นลักษณะการขายที่ตรงกันข้ามกับบริบทของอุตสาหกรรมยุคที่ 4 ที่เน้นการเพิ่มผลผลิต (Productivity) จากการพัฒนาด้านเทคโนโลยี ดังนั้นอาจทำให้องค์การธุรกิจไม่สามารถรักษาสถานภาพทางธุรกิจให้มั่นคงได้ ผู้ประกอบการจึงต้องทำวิจัยและพัฒนากระบวนการผลิตและผลิตภัณฑ์ของตน เพื่อให้เกิดองค์ความรู้และใช้เป็นจุดแข็งขององค์การในการแข่งขันทางการตลาดที่สู้กันด้วยนวัตกรรม องค์ความรู้ที่พัฒนาขึ้นอาจขายร่วมกับชุดแม่พิมพ์ทำให้ชุดแม่พิมพ์ที่ถูกผลิตขึ้นมามีมูลค่าเพิ่ม ซึ่งจะเป็นแนวทางของยุคอุตสาหกรรม 4.0 ที่แข่งขันกันด้วยนวัตกรรม

4. การวิจัยการตลาด (Marketing Research : R)

การรวบรวม บันทึก และวิเคราะห์ข้อมูลการดำเนินกิจกรรมทางการตลาดของสินค้าตลอดทั้งห่วงโซ่อุปทานของผลิตภัณฑ์ตั้งแต่ผู้จัดหาทรัพยกรการผลิตจนถึงลูกค้าอย่างมีระเบียบแบบแผนเป็นสิ่งจำเป็นในยุคอุตสาหกรรม 4.0 ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมทั้งภายในและภายนอกองค์การแบบฉับพลัน องค์การธุรกิจแม่พิมพ์ต้องเน้นการวิจัยการตลาดควบคู่กับการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อนำมาเป็นข้อมูลหรือสารสนเทศย้อนกลับสู่กิจกรรมต่างๆ ของกระบวนการทางธุรกิจ เช่น ประเด็นความต้องการและปัญหาของลูกค้าที่มีต่อแม่พิมพ์ที่องค์การผลิตขึ้น เพื่อนำมาวิเคราะห์ว่าองค์การของเรายังสามารถรองรับและตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีการผลิตของลูกค้าได้หรือไม่

กรณีขององค์การธุรกิจแม่พิมพ์ที่ผลิตชิ้นงานขายก็เช่นเดียวกัน ต้องผลิตสินค้าตามความต้องการของลูกค้า ไม่ใช่ผลิตสินค้าตามความถนัดขององค์การ ซึ่งจะก่อให้เกิดปัญหาเมื่อผลิตสินค้าออกมาแล้วต้องพยายามขายสินค้านั้น เพราะไม่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่เปลี่ยนแปลงฉับพลันในยุคอุตสาหกรรม 4.0 ได้ ดังนั้นต้องมีการวิเคราะห์และพยากรณ์ความต้องการของลูกค้าว่ามีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงอย่างไรในอนาคต หรือกรณีที่องค์การของท่านต้องเปลี่ยนแปลงระบบหรือกระบวนการผลิต ผู้ผลิตแม่พิมพ์ที่องค์การของท่านใช้บริการอยู่ยังสามารถตอบสนองกับระบบการผลิตใหม่ที่ท่านเลือกได้หรือไม่ ดังนั้นการวิจัยการตลาดจะช่วยให้องค์การธุรกิจสามารถวางแผนกลยุทธ์ทางธุรกิจขององค์การตนได้อย่างมีประสิทธิภาพบนการอ้างอิงข้อมูลและสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพ

จากมุมมองด้านกระบวนการทางธุรกิจข้างต้น เมื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงเพื่อรองรับอุตสาหกรรมยุคที่ 4 ตามแนวคิดของทฤษฎีระบบ (System theory) พบว่ามุมมองแต่ละด้านต้องมีการปรับหรือเปลี่ยนแปลงกระบวนการ (Process) ทั้งกระบวนการด้านการออกแบบ การผลิต การขาย และการวิจัยการตลาด ดังนั้นผลกระทบที่ตามมาจากการปรับหรือเปลี่ยนระบบการผลิตสู่ยุคอุตสาหกรรม 4.0 คือปัจจัยนำเข้า (Input) ดังภาพที่ 5 โดยปัจจัยนำเข้าที่สำคัญทั้งสาม (3M; Man, Machine and Method) จะได้รับผลกระทบดังต่อไปนี้



ภาพที่ **5**

ผลกระทบขององค์การจากการเปลี่ยนแปลงระบบการผลิตในยุคอุตสาหกรรม 4.0

- **คน (Man)**

คนเป็นปัจจัยการผลิตและเป็นทรัพยากรที่มีค่าขององค์การตามแนวคิดการจัดการสมัยใหม่ (Modern management) จากการเน้นระบบอัตโนมัติและการใช้หุ่นยนต์ที่สามารถสื่อสารกันได้เข้ามาช่วยในการผลิตเพื่อปรับสู่โรงงานดิจิทัลนั้น จะส่งผลให้มีการลดจำนวนคนงานในระบบการผลิตลง ก่อให้เกิดปัญหาการว่างงานสำหรับแรงงานที่ไม่มีความรู้และทักษะที่สอดคล้องกับเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่จะเข้ามาใหม่ คนงานที่ถูกเลือกให้ทำงานในโรงงานดิจิทัล จะเป็นคนที่มีศักยภาพสูง (Talented worker) ในการปฏิบัติงาน มีความรู้ (Knowledge) ความสามารถ (Ability) ทักษะ (Skill) ตลอดจนคุณลักษณะอื่นๆ (Other characteristics) ที่องค์การพึงประสงค์ เช่น คุณธรรม จริยธรรม การมีค่านิยมร่วมและความจงรักภักดีต่อองค์การ เป็นต้น สามารถเรียนรู้และแก้ปัญหาด้านเทคโนโลยีที่จะเปลี่ยนถ่ายเข้ามาสู่องค์การได้ตลอดเวลา สามารถปฏิบัติงานตามสมรรถนะหลัก (Core competency) และสมรรถนะตามบทบาทหน้าที่ (Functional competency) ขององค์การและตนได้เป็นอย่างดี ดังนั้นสิ่งที่จะเป็นอุปสรรคสำหรับองค์การที่ต้องการปรับเพื่อรองรับอุตสาหกรรม 4.0 คือการไม่ยอมรับการเปลี่ยนแปลงของคน โดยเฉพาะอย่างยิ่งองค์การจะปรับหรือเปลี่ยนได้สำเร็จหรือไม่นั้นขึ้นอยู่กับวิสัยทัศน์ของผู้นำสูงสุดในองค์การ ดังนั้นความรู้และความเข้าใจของผู้นำและบุคลากรในองค์การที่มีต่อเรื่อง อุตสาหกรรม 4.0 จึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้องค์การเดินไปในทิศทางที่ถูกต้อง ไม่หลงทางทำให้เสียเวลา เสียโอกาส และเสียงบประมาณไปโดยไม่ได้รับประโยชน์ ที่ผ่านมาผู้ประกอบการอาจมีความรู้ความชำนาญในธุรกิจของตนเป็นอย่างดี แต่การปรับเปลี่ยนระบบการผลิตเดิมให้โรงงานเป็นไปตามแนวทางโรงงานดิจิทัลนั้น อาจเป็นเรื่องใหม่ที่ท้าทายสำหรับผู้ประกอบการ เนื่องจากมีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาช่วยในระบบการผลิตอย่างเต็มรูปแบบ มีการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่หรือเทคโนโลยีการผลิตชั้นสูงเข้ามาช่วยออกแบบและผลิตชิ้นงาน เช่น การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยจำลองการทำงานก่อนผลิตจริง การสร้างชิ้นงานจากเนื้อวัสดุด้วยเครื่องพิมพ์งาน 3 มิติ รวมถึงความรู้ในการจัดการกับระบบพลังงานและสิ่งแวดล้อม เป็นต้น ดังนั้นผู้ประกอบการและบุคลากรขององค์การจึงต้องใช้ความรู้เชิงสหวิทยาการ (Interdisciplinary) ในการนำพาองค์การธุรกิจให้สามารถแข่งขันได้ การขาดความรู้ ทักษะ และไม่ยอมรับต่อการเปลี่ยนแปลงจะเป็นอุปสรรคในการพัฒนาองค์การธุรกิจไปสู่อุตสาหกรรม 4.0

- **อุปกรณ์ / เครื่องมือ / เครื่องจักร (Machine)**

อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร ที่ใช้เทคโนโลยีเดิมที่ผู้ประกอบการมีอยู่ในปัจจุบันอาจไม่รองรับกับเทคโนโลยีใหม่ เนื่องจากมีการปรับเปลี่ยน กรรมวิธีการผลิต (Manufacturing process) รวมถึงวัสดุชิ้นงาน ที่มีแนวโน้มการใช้

วัสดุที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและยังต้องคำนึงถึงเรื่องการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดด้วย ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีเป็นต้นทุนการผลิตขององค์การธุรกิจที่มีมูลค่าสูงมาก อีกทั้งเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นมีความเป็นไปได้ที่จะล้าสมัยไปอย่างรวดเร็ว ดังนั้นการตัดสินใจเลือกเทคโนโลยีมาใช้เพื่อทดแทนระบบการผลิตเดิมจึงเป็นสิ่งสำคัญมาก นอกจากการพิจารณาเรื่องต้นทุนและจุดคุ้มทุนแล้ว ยังต้องพิจารณาถึงระยะเวลาในการร่วมสมัยของเทคโนโลยีดังกล่าวด้วย ทั้งนี้ในทุกๆ การเลือกจะเกิดต้นทุนค่าเสียโอกาส (Opportunity cost) จากตัวเลือกอื่นที่ไม่ถูกเลือก จึงจำเป็นที่ผู้ประกอบการควรนำมาพิจารณาประกอบการตัดสินใจเลือกเทคโนโลยีด้วย

- **วิธีการ (Method)**

อุตสาหกรรมของไทยส่วนใหญ่ยังคงเพิ่งพาเทคโนโลยีจากต่างประเทศ เนื่องจากขาดการวิจัย เพื่อพัฒนาวิธีการหรือกระบวนการผลิตขึ้นใช้เอง ประเด็นปัญหาสำคัญของอุตสาหกรรมไทย คือ การเป็นเพียงผู้รับจ้างผลิตให้กับบริษัทต่างชาติ และเป็นเพียงฐานการผลิตให้กับบริษัทข้ามชาติด้วยเหตุผลต้นทุนเรื่องค่าแรงต่ำ ทำให้ถูกควบคุมกระบวนการผลิตด้วยการป้อนความรู้และนำเทคโนโลยีจากผู้จ้างผลิตและบริษัทข้ามชาติเข้ามาให้ใช้ เมื่อถูกกำหนดวิธีการ ก็จำเป็นต้องนำเข้าเทคโนโลยี เครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์จากต่างชาติ โดยที่ผู้ประกอบการของไทยไม่ได้พัฒนาต่อยอดเทคโนโลยีดังกล่าวได้ จึงทำให้ขาดการสร้างนวัตกรรม และจำเป็นต้องนำเข้าเทคโนโลยีใหม่เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีอีก

บทสรุป

อุตสาหกรรม 4.0 เป็นแนวคิดเชิงบูรณาการที่ต้องการเพิ่มผลผลิตจากนวัตกรรมที่เกิดขึ้นในยุคอุตสาหกรรมที่ผ่านมาเพื่อรองรับความต้องการของผู้ซื้อที่เปลี่ยนแปลงตามเทคโนโลยี ซึ่งจะทำให้สภาพแวดล้อมขององค์การธุรกิจต้องเปลี่ยนไปตามบริบทในยุคอุตสาหกรรม 4.0 ด้วย ดังนั้นเพื่อให้องค์การสามารถรักษาสถานภาพทางธุรกิจให้มั่นคงและสามารถแข่งขันได้ ผู้บริหารขององค์การต้องศึกษาถึงผลกระทบทั้งทางบวกและทางลบ ซึ่งอาจใช้การวิเคราะห์สถานการณ์ (Scenario analysis) ช่วยวิเคราะห์เพื่อประกอบการตัดสินใจวางแผนธุรกิจแล้วนำมากำหนดกลยุทธ์รองรับการลงทุนทางเทคโนโลยีที่จะเลือกมาใช้ให้เหมาะสมเพื่อปิดจุดอ่อน (Weakness) ขององค์การ การเปลี่ยนแปลงครั้งนี้อาจเป็นโอกาส (Opportunity) ให้องค์การธุรกิจได้พัฒนาระบบการผลิตเดิมที่ใช้มาเป็นเวลานานให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น แม้ว่าหัวใจสำคัญของอุตสาหกรรม 4.0 คือ การใช้เทคโนโลยีการผลิตสมัยใหม่มาบูรณาการเพื่อใช้ผลิตผลิตภัณฑ์ แต่สิ่งที่จะต้องเน้นควบคู่กับการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวคือการพัฒนาบุคลากรขององค์การให้มีความรู้ ทักษะ และทัศนคติให้ยอมรับการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นตลอดเวลา ควบคู่กับการทำการวิจัยและพัฒนาวิธีการและผลิตภัณฑ์ให้มีเอกลักษณ์ และตรงตามความต้องการของผู้ซื้อ การพัฒนาและปรับตัวขององค์การธุรกิจโดยลำพังอาจทำให้องค์การธุรกิจที่มีลักษณะแบบวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมไม่มีกำลังปรับเปลี่ยนได้ทันกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาได้ ดังนั้นการส่งเสริมจากภาครัฐจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่จะช่วยให้ผู้ประกอบการของไทยสามารถรักษาสถานภาพทางธุรกิจให้มั่นคงและสามารถแข่งขั้นได้ทั้งในตลาดภายในและภายนอกประเทศ

เอกสารอ้างอิง

1. ปกรณ์ ปรียากร. (2556). การวางแผนกลยุทธ์: แนวคิดและแนวทางเชิงประยุกต์ (พิมพ์ครั้งที่ 18). กรุงเทพฯ: เสมาธรรม.
2. Michael E. Porter. (2008). The Five Competitive Forces that Shape Strategy. Harvard Business Review, January 2008, pp. 86-104.
3. European commission. (2017, August 26). Germany: Industrie 4.0. Digital Transformation Monitor. Retrieved from https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/dem/monitor/sites/default/files/DTM_Industrie%204.0.pdf
4. Heiner Lasi, Hans-Georg Kemper, Peter Fettke, Thomas Feld and Michael Hoffmann. (2014). Industry 4.0. Business & Information Systems Engineering, Published online: 2014-06-19.
5. T. Stock and G. Seliger. (2016). Opportunities of Sustainable Manufacturing in Industry 4.0. Procedia CIRP. Vol. 40. pp. 536 – 541.
6. Martin Landherr, Ulrich Schneider and Thomas Bauernhansl. (2016). The Application Center Industrie 4.0 - Industry-driven manufacturing, research and development. Procedia CIRP. Vol. 57. pp. 26 – 31.
7. Yang Lu. (2017). Industry 4.0: A survey on technologies, applications and open research issues. Journal of Industrial Information Integration. vol. 6. pp. 1-10.
8. Longo, F., Nicoletti, E. and Padovano, A. (2017). Smart operators in industry 4.0: A human-centered approach to enhance operators' capabilities and competencies within the new smart factory context. Computers & Industrial Engineering. doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.cie.2017.09.016
9. เอกสารแนะนำงาน Hannover Messe 2016, Germany.
10. Concept Laser GmbH. (2017, August 26). Retrieved from http://www.concept-laser.de
11. F. Zezulka, P. Marcon, I. Vesely and O. Sajdl. (2016). Industry 4.0 – An Introduction in the phenomenon. IFAC-PapersOnLine. Vol. 49-25. pp. 8–12.
12. กิติศักดิ์ พลอยพาณิชเจริญ. (2560). เอกสารประกอบการบรรยายเรื่อง Productivity, Quality and Cost ในหลักสูตรการบริหารจัดการธุรกิจแม่พิมพ์สมัยใหม่ รุ่น 3. สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย. วันที่ 2 กันยายน พ.ศ. 2560. โรงแรมคิส เรสซิเดนซ์ บาย บลิสตัน. กรุงเทพฯ.
13. Kristian Martinsen, Lars Tore Gellein and Klas M. Boivie. (2017). Sensors embedded in surface coatings in injection moulding dies. Procedia CIRP. Vol. 62. pp. 386 – 390.
14. โครงการสร้างความยั่งยืนอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย. (2560). สถิติแม่พิมพ์. (ออนไลน์). แหล่งที่มา: http://thaimould.com/th/2016-03-21-10-48-10/2016-03-30-11-06-09.html. 26 สิงหาคม 2560.

กิจกรรมสมาคมฯ
TDIA'S ACTIVITIES

การประชุมต่างๆ

4 กรกฎาคม 2560

การประชุมหารือจัดทำหนังสือศัพท์แม่พิมพ์ไทย (สาขาแม่พิมพ์ปั๊มโลหะ)
ณ ห้องประชุม 303 สำนักพัฒนาอุตสาหกรรมสนับสนุน MIDI

6 กรกฎาคม 2560

การประชุมหารือจัดทำหนังสือศัพท์แม่พิมพ์ไทย (สาขาแม่พิมพ์ฉีดโลหะ) ณ ห้องประชุม 303 สำนักพัฒนาอุตสาหกรรมสนับสนุน MIDI

4 สิงหาคม 2560

ประชุมคณะทำงานจัดทำหนังสือศัพท์แม่พิมพ์ไทย (สาขาแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก)
ณ บริษัท ไทยบูรณะ แมนูแฟคเชอริ่ง จำกัด

8 สิงหาคม 2560

การประชุมคณะทำงานจัดทำหนังสือศัพท์แม่พิมพ์ (ฉบับปรับปรุง) – สาขาแม่พิมพ์ฉีดโลหะ
ณ ห้องประชุม 303 สำนักพัฒนาอุตสาหกรรมสนับสนุน MIDI

28 สิงหาคม 2560

ประชุมคณะทำงานเตรียมความพร้อมการจัดประชุมประชาพิจารณ์หนังสือศัพท์แม่พิมพ์ไทย
ณ ห้อง 303 สำนักพัฒนาอุตสาหกรรมสนับสนุน MIDI

5 กันยายน 2560

การประชุมประชาพิจารณ์ การจัดทำหนังสือศัพท์แม่พิมพ์ไทย (ฉบับปรับปรุง) *(แม่พิมพ์ปั๊มโลหะ แม่พิมพ์ฉีดพลาสติก แม่พิมพ์ฉีดโลหะ)* สนับสนุนโดยโครงการสร้างความยั่งยืนอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย ณ โรงแรมเมเปิล บางนา

การประชุมต่างๆ

8 กันยายน 2560

คณะทำงานจัดทำหนังสือศัพท์แม่พิมพ์ไทย ร่วมประชุมสรุปผลหลังจากการประชาพิจารณ์รับฟังข้อคิดเห็น
ณ ห้อง 303 สำนักพัฒนาอุตสาหกรรมสนับสนุน MIDI

การฝึกอบรม และสัมมนา

21 กันยายน 2560

สัมมนาหัวข้อ "การออกแบบและการแก้ปัญหาชิ้นงานฉีดพลาสติกด้วยโปรแกรมวิเคราะห์ช่วย" ในงานแสดงสินค้า T-PLAS 2017 ห้อง MR 212 ไบเทค บางนา

วิทยากร : รศ.สถาพร ชาตาคม หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องกล วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ **อาจารย์สรศักดิ์ วงค์มณี** อาจารย์ประจำสาขาเทคโนโลยีวิศวกรรมแม่พิมพ์และเครื่องมือ ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องกล วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

สัมมนาหัวข้อ "การวิเคราะห์และแก้ไขปัญหางานเป่าพลาสติก"
ในงานแสดงสินค้า T-PLAS 2017 ห้อง MR 212 ไบเทค บางนา

วิทยากร : คุณรังสรรค์ หิรัญรัตน์ ที่ปรึกษา บริษัท กรุงไทยพลาสแพค จำกัด กรรมการบริหารสมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

22 กันยายน 2560

สัมมนาหัวข้อ "การวิเคราะห์ปัญหาในงานแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก"
ในงานแสดงสินค้า T-PLAS 2017 ห้อง MR 212 ไบเทค บางนา

วิทยากร : คุณไพศาล กสิกรรม ผู้จัดการ บริษัท สมาร์ท พลาส (ประเทศไทย) จำกัด

23 กันยายน 2560

สัมมนาหัวข้อ "การคำนวณขั้นพื้นฐานสำหรับงานฉีดขึ้นรูปผลิตภัณฑ์พลาสติก"
ในงานแสดงสินค้า T-PLAS 2017 ห้อง MR 212 ไบเทค บางนา

วิทยากร : อ.ประพัทธิ์ คุ้มปลีวงศ์
ผู้เชี่ยวชาญประจำศูนย์ค้นคว้าและพัฒนา เทคโนโลยีการผลิตทางอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

หลักสูตรการบริหารจัดการธุรกิจแม่พิมพ์สมัยใหม่ รุ่น 3

1 กรกฎาคม 2560

การอบรมหัวข้อ "การวิเคราะห์และเขียนแผนธุรกิจองค์กร ครั้งที่ 1"

วิทยากร :
อ.สุธน ตั้งสกุล

15 กรกฎาคม 2560

การอบรมหัวข้อ "การวิเคราะห์และเขียนแผนธุรกิจองค์กร ครั้งที่ 2"

22 กรกฎาคม 2560

การอบรมหัวข้อ "การบริหารการผลิตแม่พิมพ์และอุปกรณ์"

วิทยากร :
ดร.ฉัตรแก้ว ฮาตระวัง

29 กรกฎาคม 2560

การอบรมหัวข้อ "การจัดองค์กรและการจัดการโรงงานแม่พิมพ์"

วิทยากร :
อ.โสภณ ด้วงประเสริฐ

5 สิงหาคม 2560

การอบรมหัวข้อ "การพัฒนาทรัพยากรบุคคลและวัฒนธรรมองค์กร์"

วิทยากร : อ.ธรรมรัตน์ จังสิริวัฒนา

หลักสูตรการบริหารจัดการธุรกิจแม่พิมพ์สมัยใหม่ รุ่น 3

19 สิงหาคม 2560

การอบรมหัวข้อ "ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในโรงงานแม่พิมพ์"

วิทยากร : ดร.พิษณุ วรรณกูล

26 สิงหาคม 2560

การอบรมหัวข้อ "การบริหารจัดการการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาทักษะบุคลากรสาขาแม่พิมพ์"

วิทยากร : รศ.ดร.สมบัติ กุสุมาวลี

2 กันยายน 2560

การอบรมหัวข้อ "การจัดการด้านคุณภาพเพื่อเพิ่มผลผลิต ครั้งที่ 1"

9 กันยายน 2560

การอบรมหัวข้อ "การจัดการด้านคุณภาพเพื่อเพิ่มผลผลิต ครั้งที่ 2"

วิทยากร : รศ.กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ

16 กันยายน 2560

การอบรมหัวข้อ "การบริหารงานโลจิสติกส์และซัพพลายเชน"

วิทยากร : รศ.ดร.ธนัญญา วสุศรี

23 กันยายน 2560

การอบรมหัวข้อ "Warehouse Management"

วิทยากร : รศ.ดร.ธนัญญา วสุศรี

หลักสูตรการบริหารจัดการธุรกิจแม่พิมพ์สมัยใหม่ รุ่น 3

21 กรกฎาคม 2560 **กิจกรรมเยี่ยมชมโรงงาน ณ บริษัท ศรีไทยโมลด์ส จำกัด** (ช่วงเช้า)

บริษัท บี.เอส.ทูลส์แอนด์เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด (ช่วงบ่าย)

4 สิงหาคม 2560 **กิจกรรมเยี่ยมชมโรงงาน ณ บริษัท ไทยบูรณะ แมนูแฟคเชอริ่ง จำกัด**

กิจกรรมต่างๆ

27 กรกฎาคม 2560

คุณวิโรจน์ ศิริธนาศาสตร์ นายกสมาคมฯ เป็นผู้แทนมอบเงินบริจาคสมทบทุนโครงการผลิตช่างเทคนิคแก่ผู้พิการและผู้ด้อยโอกาส

10 สิงหาคม 2560

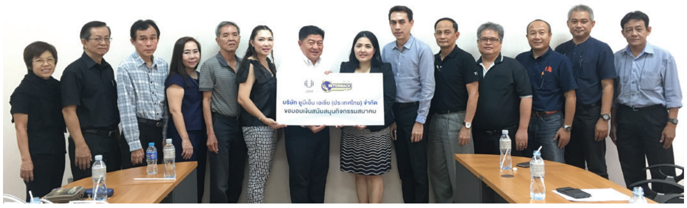
คณะกรรมการบริหารสมาคมฯ เข้าร่วมงาน Open House ศูนย์ปฏิรูปอุตสาหกรรมสู่อนาคต (Industry Transformation Center : ITC) **โดยมี ดร.พสุ โลหารชุน อธิบดีกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม** เป็นประธานกล่าวเปิดงาน

12 กันยายน 2560 **ร่วมออกบูธในงานเจรจาธุรกิจ**

งาน Symposium on Thailand 4.0 Towards Connected Industries ครบรอบ 130 ปี ความสัมพันธ์ทางการทูตไทย – ญี่ปุ่น ณ ห้องแกรนด์บอลรูม โรงแรมแบงค็อกแมริออท ควีนส์ปาร์ค

14 กันยายน 2560

ผู้แทนบริษัท ยูบีเอ็ม เอเชีย (ประเทศไทย) จำกัด ผู้จัดงาน INTERMACH มอบเงินสนับสนุนกิจกรรมสมาคมฯ



กิจกรรมนำผู้สร้างพบผู้ใช้ ครั้งที่ 5/2560 *(ณ สถาบันไทย-เยอรมัน ชลบุรี)*

27 กรกฎาคม 2560

จัดโดย : สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย
สนับสนุนโดย : โครงการสร้างความยั่งยืนอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

คุณวิโรจน์ ศิริธนาศาสตร์ **นายกสมาคมฯ** กล่าวเปิดการสัมมนา ทั้ง 3 ห้อง

การสัมมนาทางวิชาการเรื่อง **"ปัญหาข้อบกพร่องในงานฉีดไดคาสติ้งและแนวทางการแก้ไข"**
วิทยากร : **ดร. พงษ์ศักดิ์ ดุลยประพันธ์**

การสัมมนาทางวิชาการเรื่อง
"หลักการออกแบบฟิกซ์เจอร์สำหรับตรวจสอบชิ้นงานเบื้องต้น"

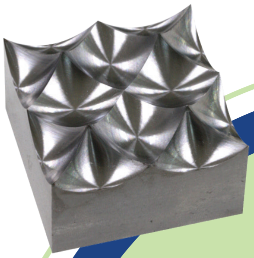
วิทยากร : **ดร. ณัฐพล จันทร์พาณิชย์ และ อ. คันธพจน์ ศรีสถิตย์**

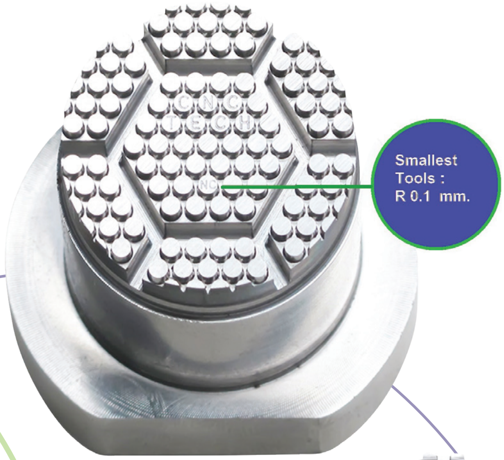
การสัมมนาทางวิชาการเรื่อง
"การบำรุงรักษาและแนวทางแก้ไขข้อบกพร่องในงานฉีดพลาสติก"
วิทยากร : **อ. วิเชียร ศรีสวัสดิ์**

การแสดงสินค้า และผลิตภัณฑ์ของสมาชิก

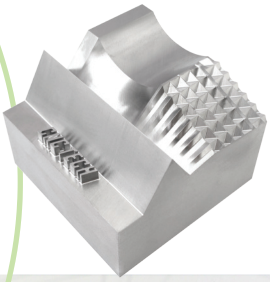
CNC
TECH
Advanced CNC Machining Services

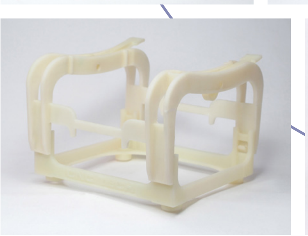
บริษัท ซีเอ็นซี เทค จำกัด
CNC TECH CO., LTD.





คอลัมน์
Factory Outlook ฉบับนี้
มาเยี่ยมชมบริษัท ซีเอ็นซี เทค จำกัด
ได้พูดคุยถึงแนวคิด และมุมมองในการบริหารธุรกิจ
กับ **คุณวีรนันท์ ศรัณยวัฒน์สิน**
รองกรรมการผู้จัดการ ผู้บริหารเจนเนอเรชั่นใหม่
ผู้สานต่อธุรกิจของครอบครัว
จากทักษะความเชี่ยวชาญที่สั่งสมภายในองค์กร
บวกกับประสบการณ์ด้านการตลาด
ทำให้ ซีเอ็นซี เทค
เป็นผู้นำทางด้านงาน CNC



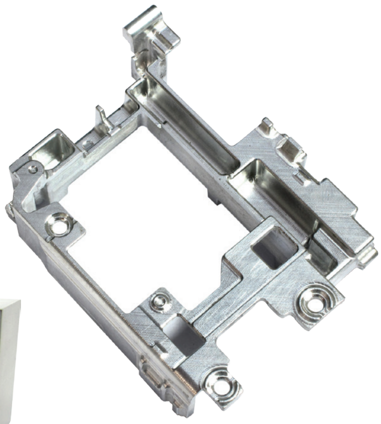


E-mail : cnc.tech9@gmail.com

หมายเหตุ : รูปชิ้นงานเป็นเพียงงานตัวอย่างที่ทาง CNC TECH ออกแบบขึ้นมา
เนื่องจากบริษัทฯ มีนโยบายเก็บรักษาความลับของลูกค้า ไม่สามารถนำรูปชิ้นงานหรือแบบงานของลูกค้ามาเปิดเผยได้

Advanced CNC Machining Services

“Exceptional Quality, 24 hr. Rapid Service, On-time Delivery”



Q ประวัติความเป็นมาของบริษัท ซีเอ็นซี เทค จำกัด?

A บริษัท ซีเอ็นซี เทค (CNC TECH) เปิดมาตั้งแต่ปี ค.ศ. 2002 เริ่มต้นจากธุรกิจของครอบครัวก่อตั้งมาตั้งแต่รุ่นอากง เป็นโรงงานฉีดพลาสติกอายุกว่า 60 ปี ผลิตเครื่องประดับ เช่น หวี ที่คาดผม ดอกไม้พลาสติก เป็นต้น โดยแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกทั้งหมดเราผลิตใช้เองภายใน ต่อมาเป็นช่วงที่เทคโนโลยี CNC เริ่มเข้ามาจึงได้นำเครื่อง CNC (Computer Numerical Control) และเทคโนโลยีใหม่ๆ เข้ามาใช้ในโรงงานประกอบกับประสบการณ์และความเชี่ยวชาญในการทำแม่พิมพ์ที่สั่งสมมา นำมาพัฒนาทักษะในงานด้าน CNC จึงได้ขยายธุรกิจและเปิดบริษัท ซีเอ็นซี เทค จำกัด รับผลิต Insert, Insert Core Cavity Slide, กัดงานชิ้นงาน ชิ้นส่วนและอุปกรณ์ต่างๆ ของแม่พิมพ์ทุกประเภท และผลิตต้นแบบผลิตภัณฑ์ (Prototype)

ลูกค้าเจ้าแรกและเจ้าหลักของบริษัท ซีเอ็นซี เทค คือ บริษัท ไทยสแตนเลย์การไฟฟ้า จำกัด (มหาชน) เป็นผู้ผลิตอุปกรณ์ส่องสว่างยานยนต์อย่างครบวงจร การทำแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกส่วนไฟรถยนต์ แม่พิมพ์ต้องมีความละเอียด ผิวต้องกัดให้เรียบสวย เงาเป็นกระจก สันต้องคม เมื่อนำไปทดสอบ Reflection การตกกระทบค่าแสงแล้วองศาต้องไม่ผิดจากแบบที่คำนวณไว้ หากองศาผิดจะทำให้ค่าการหักเหของแสงตกกระทบเปลี่ยน ทำให้ทดสอบไม่ผ่าน ทุกอย่างต้องใช้เครื่องจักรที่เที่ยงตรงแม่นยำ ค่าที่ได้ตามโปรแกรมของ CAD DATA ของลูกค้า เรามีการการันตีงานทุกงานที่ออกไปมี QC สามารถเทียบกับแบบที่ลูกค้าตามค่ามาตรฐานที่กำหนดให้มาอย่างถูกต้อง

Q สิ่งที่กล่าวได้ว่าคือจุดแข็งของบริษัท CNC TECH คืออะไร ?

A CNC TCEH เราผลิตงานได้หลากหลาย งานที่ต้องอาศัยความชำนาญเป็นพิเศษ งานที่เน้น Precision สูงๆ ลูกค้าจะคิดถึงเรา เรามีจุดแข็งในเรื่องบุคลากร และมุมมองของผู้บริหารในการบริหารจัดการจึงทำให้เราแตกต่างจากโรงงานอื่นๆ ลูกค้าส่วนใหญ่เป็นกลุ่มยานยนต์โดย 95% เป็นบริษัทญี่ปุ่นในประเทศไทย เพราะฉะนั้นงานจึงต้องมีมาตรฐานสูง เน้นคุณภาพ และจุดแข็งอีกจุดหนึ่งคือ Know How และความเชี่ยวชาญในงานตัดขึ้นรูปชิ้นงาน

การกัดผิวให้เรียบเป็นกระจก งานสันคม งานด้านสูง งานลึก งานกัดเก็บ Outside พลิกตะแคงโดยปกติทั่วไปจะใช้เครื่อง 5 แกนผลิต แต่ที่ ซีเอ็นซี เทค เราใช้เครื่อง 3 แกน ทำให้ลูกค้าสามารถ Save Cost งานเซาะร่อง เช่น ร่องเล็ก ลึกแคบเราสามารถทำได้ถึง R0.01 กัดเหล็กชุบแข็งได้ 55 HRC โดยส่วนใหญ่จะใช้ EDM (Electrical Discharge Machining) กัดอิเล็กโทรดแล้วจึงสปาร์ค แต่เรากัดทีเดียวจบซึ่งความละเอียดงานผิว Machine กับงานผิว EDM จะต่างกันมาก ราคาก็ถูกลงสามารถลดระยะเวลาและกระบวนการผลิตและคุณภาพงานที่ออกมาสวยกว่า เช่น เลนส์ผิวโค้งแบบพาลาโบลาในการผลิตจะมีรอยต่อ แต่เราทำให้ไม่มีรอยต่อได้ และขั้นตอนในการผลิตรวดเร็วกว่า เราสามารถผลิตงานประเภท Premium กัดงานบนวัสดุที่หลากหลายนอกจากเหล็กได้ เช่น กัดงานเลนส์โค้งจากก้อนอะคริลิคใสหนา 100 mm. กัดออกมาให้บาง 1 mm. และมีความโค้งรวม 100 mm. ได้ผิวเรียบเป็นกระจกใส มีความคม โดยเราเรียนรู้จากเทคนิคในการตัดขึ้นรูปชิ้นงานรูปแบบต่างๆ และเทคนิคการทำ Prototype จากลูกค้าญี่ปุ่นที่สอนเรามาอีกที

ระบบการผลิต QCD (Quality-Cost-Delivery) ได้คุณภาพมาตรฐาน การบริการที่ CNC เราทำงานตลอด 24 ช.ม. 2 กะ ในส่วนแผนกออกแบบ CAD CAM ก็ทำงานกะกลางคืนด้วย ถ้าลูกค้ามีงานด่วนเข้ามาในช่วงเย็น เราสามารถขึ้นเครื่องทำโปรแกรมได้ทันที ซึ่งเสียงตอบรับส่วนใหญ่จากลูกค้าพอใจบอกว่าระยะเวลาการผลิต Lead Time ได้รวดเร็ว อาชีพของเราคือ บริการให้บริการลูกค้าด้วยใจ (Service mind) สินค้าทุกชิ้นของเรามีคุณภาพ มาตรฐานคงที่ เพราะพนักงานและช่างอยู่กับเรามานาน การ Turn Over เข้าออกของพนักงานต่ำจึงทำให้มาตรฐานคุณภาพของเราสามารถควบคุมได้ในเรื่องราคาสมเหตุสมผลตามมาตรฐาน งานที่ออกมามีประสิทธิภาพดีที่สุด และสามารถช่วยลูกค้า Save Cost ได้อีกด้วย

Q กลยุทธ์ที่ทำให้ CNC TECH ประสบความสำเร็จจากรุ่นสู่รุ่นถึงปัจจุบันนี้ ?

A การบริหารทรัพยากรบุคคลภายในของเราค่อนข้างนิ่ง พื้นฐานการบริหารงานแบบคนจีนอยู่กันเป็นครอบครัว เอาใส่ใจเขาใส่ใจเรา จึงทำให้พนักงานอยู่กันมานาน ทำให้ธุรกิจเกิดความมั่นคงก้าวหน้า โดยส่วนตัวไม่ได้จบเอ็นจิเนีย เรียนมาสายการตลาดเราจึงไม่สามารถไปสอนช่างได้ แต่เราสามารถช่วยหยิบยื่นโอกาสในการเรียนรู้งานให้กับช่างได้ ซึ่งแนวความคิดเราจะต้องทำยังไงให้ธุรกิจก้าวไปข้างหน้าได้เรื่อยๆ เปิดโอกาสขยายธุรกิจไปในอุตสาหกรรมที่หลากหลาย เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า ในส่วนมุมมองของผู้บริหารเราก็หาสิ่งใหม่ๆ มาเป็นโจทย์ที่ท้าทายความสามารถเป็นการ Think Outside The Box เพื่อเพิ่มศักยภาพทักษะฝีมือภายในองค์กรของเราตลอดเวลา เราไม่ไปปิดกั้นความคิดแต่เปิดโอกาสให้โจทย์แก่พนักงานให้ลองทำสิ่งที่เป็นไปไม่ได้ เมื่อเราทำอันนี้ได้แล้วก็ลองทำอันนี้บ้าง เริ่มแรกก็มีผิดพลาดบ้าง ถือเป็นค่าวิชาไม่อย่างนั้นเขาก็จะไม่กล้าก้าวออกมา เช่นตอนที่เราเริ่มทำแม่พิมพ์ Die Casting ให้ฮอนด้าเป็นงานสูงกัดแท่งเล็กเหมือนตะเกียบแล้วเจาะรูยากมาก ปีแรกงานที่ผลิตต้องทิ้งเท่ากับออเดอร์ พอปีที่สองนั่งคุยปรึกษากับช่างว่าเราลองสู้อีกซักตั้งไหม จนทุกวันนี้ยอดคำสั่งซื้อเพิ่มขึ้นเท่าตัวทุกปี และยังเป็นเครดิตที่ดีให้แก่บริษัทด้วย ฉะนั้นบางครั้งเราต้องยอมเสียค่าเรียนรู้ จากเดิมเราตัดขึ้นรูปชิ้นส่วนแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกเป็นหลัก ณ ตอนนี้เรามีแผนกตัดขึ้นรูปชิ้นส่วนแม่พิมพ์ Die Casting ซึ่งลูกค้าหลักคือบริษัท ฮอนด้ามา 4-5 ปี หรือการทำชิ้นส่วน Prototype ไปจนถึงทำแม่พิมพ์ถนน Test Drive บนพื้นที่ 5 ไร่ ของบริษัทญี่ปุ่นที่สร้างถนนให้บริษัทรถยนต์ชั้นนำต่างๆ เป็นต้น ดังนั้นเมื่อลูกค้าเสนอหรือมีความต้องการอะไร เราจะร่วมกันปรึกษากับทีมช่างถึงความเป็นไปได้ เป็นการเปิดโอกาสให้เราทำงานได้หลากหลาย ผู้บริหารมีหน้าที่ช่วยในการผลักดันให้บริษัทก้าวออกไปสู่ธุรกิจไปสู่ตลาดใหม่ๆ มิเช่นนั้นเรา

ก็จะอยู่กับที่ไม่ได้พัฒนา โอกาสในการได้ทดลองทำสิ่งใหม่ๆ เป็นเหมือนการสร้าง Know How ศักยภาพ และเทคนิคที่สะสมไปเรื่อยๆ ภายในองค์กร การเรียนรู้จากประสบการณ์ในการทำงานเหมือนเราเรียนหนังสือ ทำแบบฝึกหัดที่ยากขึ้นไปเรื่อยๆ ส่วนเทคโนโลยีใหม่ๆ จากภายนอกเราก็ต้องอัพเดทตนเองตลอดเวลา

Q การเข้ามารับช่วงสานต่อธุรกิจของครอบครัวคุณวีรนันท์มีแนวคิดต่อธุรกิจแม่พิมพ์อย่างไรบ้าง ?

A จากที่เราเรียนจบและทำงานเกี่ยวกับการตลาดมาตลอด เมื่อต้องมาสานต่อธุรกิจครอบครัว เราวิเคราะห์จากความคิดเห็นส่วนตัว ผู้ประกอบการในวงการแม่พิมพ์ การทำงานต้องอาศัยคอนเน็คชั่น (Connection) ซึ่งแรกๆ เรายังไม่รู้จักใคร จึงใช้วิธีทำการตลาดแบบคนรุ่นใหม่ โดยการออกงานแสดงสินค้า (Exhibition) ใช้วิธีออกสื่อโฆษณาแนะนำตัวกับลูกค้า และรับฟัง Feedback จากลูกค้า นำประสบการณ์ทำงานกับบริษัทต่างชาติที่เน้นความรับผิดชอบตรงต่อเวลามาใช้ CNC TECH จะแจ้งลูกค้าถึงขั้นตอนความคืบหน้าของการทำงานตลอด เราใส่ใจรับผิดชอบการันตีงานทุกชิ้นงานที่ผลิต 100% จึงสร้างความน่าเชื่อถือและไว้วางใจในคุณภาพและมาตรฐานของ CNC TECH แก่ลูกค้ามาอย่างต่อเนื่อง

High Speed Machine
50,000 rpm.

Cutting Control Quality
±0.02
(±0.01 in Specific areas)

Q ในช่วงที่อุตสาหกรรมยานยนต์ไทยซบเซามีผลกระทบต่อบริษัท CNC TECH บ้างหรือไม่ ?

A ทางบริษัทได้รับผลกระทบตามสภาพรวมของอุตสาหกรรมยานยนต์ แต่ต้องขอบคุณลูกค้าที่ให้ความไว้วางใจในคุณภาพมาตรฐานการผลิต การบริการ และความซื่อสัตย์ต่ออาชีพของทาง CNC TECH ทำให้ลูกค้าบอกกันปากต่อปาก เมื่อลูกค้ามีงานเข้ามา เขาจะคิดถึงเรา แม้ในช่วงปีที่เศรษฐกิจซบเซาเรายังมีงานเพราะลูกค้าไว้ใจเรา และสิ่งสำคัญโปรดักส์เรามีความหลากหลายทั้ง Mold Parts อุปกรณ์ชิ้นส่วน Insert แม่พิมพ์ทุกประเภท Prototype ในทุกวงการธุรกิจ เรารับลูกค้าได้หมด ไม่ได้ปิดหรือยึดแค่ในอุตสาหกรรมใดอุตสาหกรรมหนึ่ง เป็นการกระจายความเสี่ยง ซึ่งคนในวงการอุตสาหกรรมแม่พิมพ์จะรู้ว่าช่วงไหนที่มีงานและช่วงที่งานน้อย แต่ทุกวันนี้เรามีงานทั้งปี ซึ่งในอนาคตเรากำลังวางแผนงานว่าจะแตกธุรกิจไปในอุตสาหกรรมใดได้บ้าง ตามอุตสาหกรรมเป้าหมายที่มีอนาคตอย่าง Aerospace, Medical ด้วยทักษะ ความเชี่ยวชาญที่เรามีอยู่ แต่เราก็ต้องค่อยๆ ขยับระดับขึ้นไป

Q ปัจจุบันเทคโนโลยีพัฒนาไปอย่างรวดเร็วทางบริษัท ซีเอ็นซี เทค มีวิธีอย่างไรในการก้าวให้ทันเทคโนโลยี ?

A บริษัท ซีเอ็นซี เทค เรามีการพัฒนาองค์ความรู้ภายในองค์กรอย่างต่อเนื่อง ในส่วนของเทคโนโลยีใหม่ๆ เราติดตามและอัพเดทตลอด โดยนำมาปรับใช้ให้เหมาะสมกับองค์กรของเรา ซึ่งขณะนี้เรากำลังทำโรงงานให้ไปถึง 4.0 โดยนำระบบ IT มาใช้ เพื่อลดการใช้กระดาษ (Paperless Office) ในการสั่งงานผ่านระบบออนไลน์ และบาร์โค้ดมาใช้เพื่อตรวจสอบชิ้นงาน เมื่อมีงานเสีย เราสามารถวิเคราะห์แก้ไขปัญหา และหาสาเหตุได้ว่าเสียเพราะคน หรือเสียเพราะเครื่อง เราสามารถป้องกันได้ โดยนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยลด Human Error ในการทำงาน

ในส่วนบุคลากรเราเพิ่มทักษะฝีมือด้วยการส่งไปอบรม หรือให้โจทย์การบ้านเป็นการฝึก ให้เขากล้าก้าวออกมาจากกรอบเดิมๆ พัฒนาศักยภาพของตน เราต้องก้าวต่อไป การหยุดอยู่กับที่คือการถอยหลัง

Q มุมมองเกี่ยวกับสภาวะอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย รวมทั้งปัญหาและอุปสรรคของผู้ผลิตแม่พิมพ์ในปัจจุบัน ?

A โรงงานผู้ผลิตแม่พิมพ์จะต้องรู้ทันกระแสการเปลี่ยนแปลง จะมี New Model อะไรออกมา ถึงแม้ว่าแม่พิมพ์เป็นงาน Made to order แต่เราก็ต้องขยายฐานลูกค้าให้หลากหลายกลุ่ม หางานให้เครื่องที่มีอยู่สามารถวิ่ง 24 ช.ม.ได้ ส่วนเรื่องบุคลากรที่ไม่เพียงพอเป็นปัญหาเกือบทุกโรงงาน

ที่ CNC TECH ได้เปิดรับสมัครพนักงานใหม่แต่ก็หายากมาก เราจึงต้องลงทุนในการซื้อเครื่องจักรเพิ่ม โดยได้รับการสนับสนุนจาก BOI เนื่องจากนโยบายเราไม่ส่งงาน Outsource การบริหารบุคคลเราเป็นระบบให้เติบโตภายในองค์กร เช่นจากทำงานอยู่หน้าเครื่อง ทำงานด้วยกันมาถึงระยะเวลาที่ไว้ใจได้ มีฝีมือเรียนรู้ได้ก็จะให้เลื่อนขึ้นมาทำโปรแกรม ซึ่งเขาต้องอยู่กับเรายาว เปรียบเหมือนเราให้คัมภีร์ทองคำเขาแล้ว ไม่อย่างนั้นสมองไหล เพราะทักษะความรู้เป็นสิ่งที่เราเก็บสั่งสมภายในองค์กรมาอย่างต่อเนื่องและยาวนาน ที่ CNC TECH พนักงานอยู่กันยาวไม่มีปัญหาคนเข้าออก เพราะเราไม่ใช่บริษัทใหญ่เป็นองค์กรเล็กที่อยู่กันเป็นครอบครัว โดยนิสัยคนไทยไม่ชอบกฎระเบียบ ถ้าคุณเคารพซึ่งกันและกัน เคารพในหน้าที่ตนเอง เคารพผู้อื่นก็ไม่ต้องมีกฎระเบียบเยอะมาก

ปัจจุบันรูปแบบการตลาด การค้าขายเปลี่ยนไป สู่ระบบออนไลน์ ไร้พรมแดน และการเปิดเสรีทางการค้าอาเซียน (AEC) เราต้องหา core ที่แตกต่าง เช่น งานง่ายคืองานของประเทศเพื่อนบ้าน เราทำงานที่ยากขึ้นคืองานของคนไทย ต้องถีบตัวขึ้นไป โดยจับตลาดบนด้วยคุณภาพฝีมือ CNC TECH เรามีแนวคิดจะผลิตสินค้าแบบ Premium Mass เพราะเมื่อเศรษฐกิจชะลอตัวการสั่งซื้อของตลาดระดับบนยังคงมีกำลังซื้อ

Q มุมมองของผู้ประกอบการในภาคอุตสาหกรรมไทย คิดว่าปัญหาเร่งด่วนที่ควรแก้ไขและพัฒนาคืออะไร ?

A ทรัพยากรบุคคล ทั้งด้านปริมาณ และคุณภาพ ปริมาณแรงงานมีไม่เพียงพอ และคุณภาพฝีมือยังไม่ได้มาตรฐานตามค่าแรงขั้นต่ำที่เพิ่มขึ้นทุกปี ซึ่งค่าแรงและมาตรฐานฝีมือยังสวนทางกัน หากมีการสร้างมาตรฐานให้ไปในทิศทางเดียวกัน การจ่ายค่าแรงที่เพิ่มขึ้นแต่ได้บุคลากรที่มีคุณภาพโรงงานก็ยินดีที่จะจ่าย ยกตัวอย่างในประเทศญี่ปุ่นที่ใช้คนคุมเครื่องฉีด 10 เครื่อง แค่ 2 คน

ซึ่งการขาดแคลนแรงงานเชิงคุณภาพเป็นปัญหาเกือบทุกอุตสาหกรรมเป็นปัญหาระดับชาติที่ทุกฝ่ายต้องช่วยกันแก้ไข และอีกสิ่งหนึ่งที่สำคัญคือการปลูกฝังทัศนคติเชิงบวกในการทำงาน และพัฒนาทักษะฝีมือของตนเองอย่างต่อเนื่อง

Q สิ่งเป็นความต้องการให้ภาครัฐช่วยเหลือหรือสนับสนุน ?

A บริษัท ซีเอ็นซี เทค เราได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐ และสมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย เช่นการไปร่วมออกบูธแสดงสินค้า เป็นช่องทางหนึ่งที่ทำให้เรามีออเดอร์ เข้าร่วมอบรมสัมมนาเพื่อพัฒนาทักษะและฝีมือช่างแม่พิมพ์ เพราะแม่พิมพ์เป็นต้นน้ำที่ดึงธุรกิจอื่นๆ เข้ามาด้วย อยากให้ภาครัฐให้การสนับสนุนผู้ประกอบการต่อไป เพราะผู้ประกอบการแม่พิมพ์ส่วนใหญ่ไม่ใช่บริษัทใหญ่

Q ข้อคิดเห็นที่อยากฝากถึงผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ ?

A ในมุมมองของคนรุ่นใหม่ที่ไม่ได้ทำแม่พิมพ์มาก่อนได้เข้ามาในวงการนี้ มองว่าอยากให้ผู้ประกอบการแม่พิมพ์มุ่งเน้นการทำงานแบบพันธมิตร และการสร้างจุดแข็งที่แตกต่างของแต่ละบริษัทมากกว่าการเน้นไปที่การแข่งขันทางด้านราคาเป็นหลัก เพราะทุกคนในวงการรู้อยู่แล้วว่างานแบบนี้ต้องราคาเท่าไร ต้นทุนจริงๆ เท่าไร การไปตัดก้อนเนื้อเราเพื่อจะได้งานแบบนี้ ผู้ประกอบการก็เจ็บด้วยกันทุกฝ่ายและถ้าลดราคาลงมากกว่านี้ก็เป็นเหมือนการดูถูกฝีมือช่างของเราเอง เมื่อเราซื่อสัตย์ในอาชีพก็ต้องเคารพต่ออาชีพเราด้วย ทักษะฝีมือกว่าจะได้มาต้องฝึกฝนเก็บเกี่ยวประสบการณ์มาตั้งกี่ปีจึงจะเก่งได้แบบนี้ ผู้บริหาร บริษัทลงทุนวัสดุอุปกรณ์ในการทำงานไปเท่าไร แต่ถ้าทุกคนกดราคาแข่งกันเพื่ออยากได้งาน กลายเป็นว่าราคาในวงการแม่พิมพ์ตกลงมาเรื่อยๆ สวนทางกับค่าแรงและต้นทุนที่เพิ่มขึ้นทุกปี ในความคิดส่วนตัวคิดว่า ควรจะมีการกำหนดเป็นราคากลางขั้นต่ำเหมือนกับค่าแรงขั้นต่ำซึ่งจะยุติธรรมทั้งผู้ประกอบการ และ Buyer โดยมาตรฐานอาจใช้เรื่องคุณภาพทักษะฝีมือเป็นตัวกำหนดราคา

ดังนั้นผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ เราควรมาสร้างจุดแข็ง สร้างความแตกต่างของตนเองดีกว่าให้มองว่าเราอยู่ในวงการแม่พิมพ์ไม่ได้เป็นคู่แข่งกัน ให้มองเป็น Partner ที่จับมือเดินไปเป็นกลุ่มด้วยกันร่วมกันพัฒนาอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ของไทย

M&D

CNC TECH

Advanced CNC Machining Services

บริษัท ซีเอ็นซี เทค จำกัด
CNC TECH CO., LTD.

111/1 หมู่ 1 ถนนพระราม 2 ต.บางน้ำจืด
อ.เมืองสมุทรสาคร จ.สมุทรสาคร 74000

111/1 Moo 1, Bangnumjued,
Muang Samutsakorn, Samutsakorn 74000

Tel : +66 (0) 34 812 685
Mobile : +66 (0) 81 466 2885
Fax : +66 (0) 34 812 684
E-mail : cnc.tech9@gmail.com

พื้นฐานที่ควรรู้สำหรับโมลเดอร์ (ผู้ปฏิบัติงานฉีดพลาสติก)
General Basics for Injection Molders

โดย : เชิดธวัช วรราช / บริษัท ฟลูเอ้นท์ จำกัด

มีองค์ประกอบหลายองค์ประกอบที่จะทำให้การฉีดพลาสติกประสพความสำเร็จและมีประสิทธิภาพ เครื่องฉีดพลาสติก การออกแบบชิ้นงานพลาสติก การออกแบบแม่พิมพ์ ตำแหน่งของเกต ชนิดของเกต รันเนอร์ รูปแบบการไหล ระบบหล่อเย็นในแม่พิมพ์ การเตรียมเม็ดพลาสติก และพารามิเตอร์ในการฉีดพลาสติก กระบวนการทดลองแม่พิมพ์ และ อนุมัติแม่พิมพ์เพื่อการผลิต การตรวจสอบคุณภาพที่ถูกต้องเหมาะสม ต่างล้วนแต่เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อชิ้นงานที่มีคุณภาพและความสำเร็จ

ความสำเร็จในการฉีดพลาสติกและการแก้ไขปัญหาในการฉีดพลาสติกมักจะสำเร็จได้ด้วยหลักการพื้นฐาน หลักพื้นฐานของการฉีดพลาสติก ดังต่อไปนี้เป็นหลักที่ผู้ปฏิบัติงานหรือเกี่ยวข้องกับการฉีดพลาสติกควรทราบ และให้ความสำคัญทำความเข้าใจอย่างถูกต้อง

1 การรู้จักเครื่องฉีดพลาสติก (Know Your Machine) : การเข้าใจสภาพเครื่องฉีดพลาสติกที่ใช้งานอยู่ไม่ควรเป็นเป็นเรื่องที่ถูกละเลย การให้ความสำคัญกับการรู้จักพฤติกรรมของเครื่องฉีดพลาสติกแต่ละเครื่อง และมุ่งเน้นในด้านความเข้าใจในการที่จะควบคุมเครื่องจักรแต่ละเครื่องมีความสำคัญ สิ่งแวดล้อมการทำงานในโรงงานผลิตประกอบด้วยเครื่องฉีดพลาสติกหลากหลายยี่ห้อ ทั้งสภาพใหม่และเก่า รูปแบบการป้อนข้อมูลเข้าและการแสดงผลที่แตกต่างกัน ยากที่จะเข้าใจได้ทั้งหมด เนื่องจากปัจจัยในการผลิตในโรงงานฉีดพลาสติกที่จะต้องเร่งรีบผลิตให้ได้ตามจำนวนตามแผนการผลิตในแต่ละวัน ทำให้ผู้ปฏิบัติงานไม่มีเวลามากพอที่จะทำความเข้าใจกับการใช้งานเครื่องฉีดพลาสติกโดยละเอียด รวมถึงขาดการบำรุงรักษาให้เครื่องฉีดพลาสติกอยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งาน แต่ต้องใช้เครื่องฉีดพลาสติกที่มีข้อจำกัดในด้านประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตและยอมรับการเกิดของเสียในกระบวนการในปริมาณสูง ซึ่งมีผลกระทบต่อต้นทุน และรายได้ การรู้จักเครื่องฉีดพลาสติกและการเข้าใจในสภาพและประสิทธิภาพของเครื่องจักรก็จะช่วยให้สามารถวางแผนในการบำรุงรักษาและวางแผนในการผลิตอย่างเหมาะสม

2 ความดันพลาสติก และ ความดันไฮดรอลิก (Plastic pressure and Hydraulic pressure) พื้นฐานสำคัญข้อหนึ่งที่จำเป็นต้องทราบคือ สัดส่วนความดัน หรือความสัมพันธ์ระหว่างความดันพลาสติกและความดันไฮดรอลิก (หรือในบางครั้งเรียก ความดันหน้าสกรูและความดันหลังสกรู : Intensification Ratio) การป้อนค่าเพื่อควบคุมเครื่องฉีดพลาสติกมักจะป้อนค่าด้วยค่าความดันไฮดรอลิก ซึ่งมักไม่ถูกกล่าวถึง แต่โดยทั่วไปนิยมเรียกว่าค่าความดันพลาสติก (Plastic pressure) หรือ ความดันฉีด (Injection pressure) ความดันฉีดเกิดจากการที่สกรูฉีดพลาสติกไปข้างหน้าพาเอาพลาสติกเหลวไหลเข้าสู่แม่พิมพ์ด้วยความเร็วฉีด โดยความเร็วฉีดแปรผันโดยตรงกับค่าความดันฉีด ในการเซตอัพเครื่องฉีดพลาสติก จำเป็นต้องป้อนค่าความดันฉีด และความเร็วฉีดควบคู่กันไป ดังนั้นในการกำหนดค่าความดันฉีดให้กับเครื่องฉีดพลาสติกจะต้องมีความสัมพันธ์กันโดยที่ค่าความดันฉีดที่เกิดขึ้นจริงจะต้องมีค่าต่ำกว่าค่าที่ป้อนเข้าในการเซตอัพเล็กน้อย

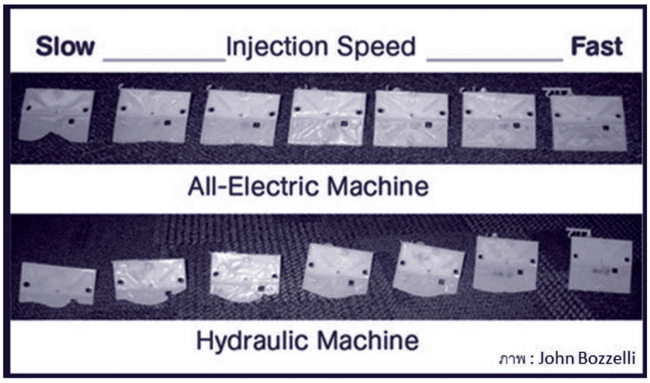
3 ความแม่นยำและสม่ำเสมอในการควบคุมตำแหน่งการเคลื่อนที่ของสกรู ความแม่นยำและการควบคุมตำแหน่งการเคลื่อนที่ของสกรู มีผลต่อ ขนาดการฉีด (Shot size), ตำแหน่งสกรูบนสเกลวัด (mm, cm, inch), การเข้าสู่ตำแหน่ง Switch Over Point, ความสม่ำเสมอ

ของแต่ละไซเคิล (Shot-to-shot), และ การสอบเทียบตำแหน่งเริ่มต้น (Zero) ของสกรูฉีด เพื่อให้เกิดความสม่ำเสมอในการฉีดอย่างต่อเนื่อง การฉีดต้องใช้ปริมาตรพลาสติกเหลวที่เท่าๆ กันในทุกๆ ไซเคิล และการเปลี่ยนตำแหน่งจากการฉีดเติมไปยังขั้นตอนการฉีดย้ำ (Switch over point) จะต้องแม่นยำในทุกๆ ไซเคิล ไม่เกิดการเคลื่อนที่แบบไถลของสกรู (Screw Drift)

ปัจจัยด้านระบบน้ำมันไฮดรอลิค การซ่อมบำรุงดูแลเครื่องฉีดพลาสติก อุณหภูมิของสิ่งแวดล้อมพฤติกรรมการเปลี่ยนแปลงความหนืดภายใต้อัตราเฉือนของพลาสติกมีผลต่อความสม่ำเสมอในการฉีดเติมเข้าไปในแม่พิมพ์ของในแต่ละไซเคิล มีหลายวิธีการในแบบของ Scientific Injection Molding Technics ที่สามารถชี้วัดความสม่ำเสมอนี้ได้ เช่น Fill Time Consistency, Load Sensitivity Test, Switch Over Point Consistency Test เป็นต้น แต่สำหรับวิธีที่สะดวกและเห็นผลลัพธ์ได้ง่ายคือ การทำทดสอบด้วย Short Shot Consistency Test

4 **การเข้าใจลักษณะของการฉีดล้น (Overshoot)** เป็นหลักพื้นฐานด้านเครื่องฉีดพลาสติกอีกข้อหนึ่งที่เป็นตัวบ่งบอกว่ากระบวนการฉีดมีประสิทธิภาพหรือไม่ การฉีดล้นชี้วัดได้ด้วยความแตกต่างของตำแหน่งสุดท้ายของสกรูฉีดกับตำแหน่ง Switch over point ก่อนการฉีดย้ำ จะล้นมากหรือน้อยเท่าไรชี้บ่งด้วยขนาดของความแตกต่างของตัวเลขทั้งสอง มีปัจจัยหลักมาจากโมเมนตัมของการเคลื่อนที่ของสกรูขณะฉีดเติม และปัจจัยอื่นที่มีส่วน ได้แก่ ความเร็วของชุดคอนโทรล ความเร็วในการตอบสนอง ระบบวาล์วไฮดรอลิค และระดับความทันสมัยของเทคโนโลยีของไดรฟ์ควบคุม (ไฮดรอลิค / ไฟฟ้าเซอร์โว หรือ แบบผสม Hybrid) โดยทั่วไปเครื่องฉีดพลาสติกไฟฟ้าจะมีความแม่นยำมากกว่าเครื่องฉีดแบบน้ำมันไฮดรอลิก *ภาพที่ 1* แสดงให้เห็นถึง Overshoot ของเครื่องฉีดแบบไฟฟ้าและแบบน้ำมันไฮดรอลิก

5 **แรงปิดแม่พิมพ์ (Clamping Force)** ในการระบุขนาดเครื่องฉีดพลาสติกนิยมระบุในรูปแบบของแรงปิดแม่พิมพ์ที่มีหน่วยของแรงเป็น ตัน (ton) เช่น เครื่องฉีดพลาสติกขนาด 350 ตัน มีที่มาจากการคำนวณจากค่าความดันเฉลี่ยภายในคาวิตี้ (Average Cavity pressure; kgf/cm^2) ที่กระทำต่อพลาสติกในคาวิตี้แม่พิมพ์ และพื้นที่ของชิ้นงานในแนวที่ความดันตกกระทบ (Projected Area ; cm^2) โดยค่าความดันเฉลี่ยภายในคาวิตี้นั้น เป็นตัวเลขที่ได้จากการทดลองและบันทึกเป็นค่าอ้างอิง และมักเป็นวิธีที่ใช้ในการกำหนดกระบวนการผลิต กระบวนการจัดซื้อจัดหาแม่พิมพ์ใหม่ หรือ แม้แต่การจัดหาเครื่องจักรใหม่ โดยค่าแรงปิดแม่พิมพ์ที่คำนวณได้จะเป็นจุดเริ่มต้นในการเลือกขนาดเครื่องฉีดพลาสติก และใช้ข้อมูลด้านอื่นเข้ามาพิจารณาประกอบไปด้วยกัน เช่น ระยะระหว่างคอลัมน์ หรือ ไทด์บาร์ (Tie Bar Distance), ปริมาตรการฉีดต่อ 1 shot และ ความดันฉีดที่ต้องการ (Required Injection Pressure) และ ความดันฉีดสูงสุด (Maximum Injection Pressure) ที่เครื่องฉีดสามารถทำได้ เป็นต้น *ภาพที่ 2 (ก)* แสดงแรงปิดแม่พิมพ์ที่ต้องการ ในแม่พิมพ์ HOT Runner และ*ภาพ (ข)* เป็นแม่พิมพ์ชุดเดียวกันที่ออกแบบด้วย Cold Runner ซึ่งในแม่พิมพ์ที่ออกแบบด้วย Hot Runner พบว่ามีความดัน



ภาพที่ 1

ความแตกต่างของ Overshoot ระหว่างเครื่องฉีดแบบไฟฟ้าและแบบน้ำมันไฮดรอลิก; การฉีดเปลี่ยนแปลงเพียงค่าความเร็วฉีดเท่านั้น โดยอุณหภูมิหลอมเหลว อุณหภูมิแม่พิมพ์ปริมาตรการฉีด และตัวแปรอื่นๆ คงที่

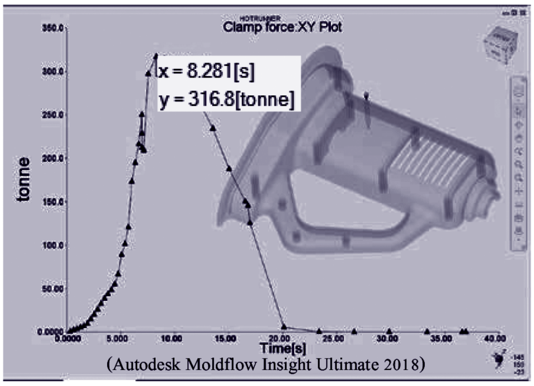
เกิดขึ้น 64.2 MPa ณ จุด Switch over point ต้องการแรงปิดแม่พิมพ์ 316.8 ตัน ในขณะที่แม่พิมพ์ Cold Runner มีความดันเกิดขึ้น 88.12 MPa และต้องการแรงปิดแม่พิมพ์ 340.9 ตัน ในขณะที่ค่าแรงปิดแม่พิมพ์ที่ได้จากการคำนวณเท่ากับ 395 ตัน

แรงปิดแม่พิมพ์ที่ต้องการจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความดันภายในคาวิตี้ที่เกิดขึ้นในการฉีด หากมีความดันภายในคาวิตี้สูงเท่าไร ก็จะต้องการแรงปิดแม่พิมพ์ที่มากขึ้นตามไปด้วย ไม่ได้ขึ้นอยู่กับการคำนวณเพียงเท่านั้น *ดังในภาพที่ 2 (ค) และ (ง)* ความดันภายในคาวิตี้สูงขึ้นเนื่องจากมีการฉีดด้วยความเร็วฉีดที่สูงขึ้น (Fill Time 1.50 sec)

ดังนั้นการเข้าใจหลักพื้นฐานของความดันภายในคาวิตี้ และความต้องการแรงปิดแม่พิมพ์ จะช่วยให้สามารถกำหนดกระบวนการและการแก้ไขปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ และประหยัดต้นทุนในการเลือกใช้เครื่องฉีดพลาสติกที่มีขนาดใหญ่เกินความจำเป็น

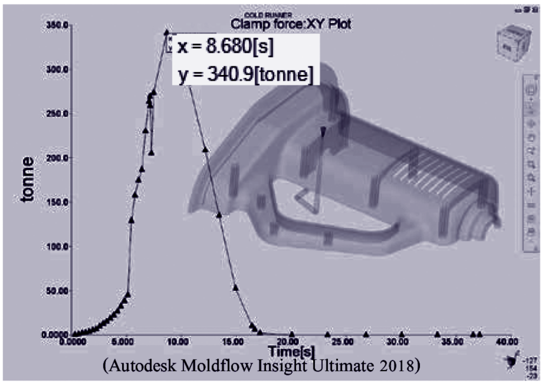
6 **อุณหภูมิพลาสติกเหลว (Melt / Nozzle Temperature)** อุณหภูมิหลอมเหลวของพลาสติกและชุดควบคุมอุณหภูมิความร้อนที่กระบอกฉีด ในโรงงานฉีดพลาสติกที่มีเครื่องฉีดพลาสติกจำนวนมาก ต่างก็มีความแตกต่างกันในตัวเครื่องและอุปกรณ์วัดอุณหภูมิ อุณหภูมิที่กำหนดให้กระบอกฉีดเป็นค่าที่กำหนดให้มีการให้ความร้อนแก่ชุดฮีตเตอร์เพื่อถ่ายเทไปที่ชุดกระบอกฉีดตรวจวัดด้วยชุดวัดอุณหภูมิซึ่งเพียงแค่ติดตั้งไว้ในชุดกระบอกฉีดไม่ได้วัดที่ตัวพลาสติกเหลวโดยตรง การที่เมื่อแม่พิมพ์ชุดเดียวกันจะต้องเปลี่ยนจากเครื่องฉีดเครื่องหนึ่งไปยังอีกเครื่องหนึ่งเพื่อการผลิต อุณหภูมิพลาสติกเหลวที่เป็นเกณฑ์ในการนำมาใช้งานนั้นหมายถึงอุณหภูมิหลอมเหลวของพลาสติกจริงๆ ที่วัดด้วยเครื่องมือวัดเมื่อพลาสติกถูกหลอมเหลวและฉีดออกมาจากที่หัวฉีด ไม่ใช่อุณหภูมิของชุดฮีตเตอร์ที่ให้ความร้อนแก่กระบอกฉีดที่วัดค่าโดยเทอร์โมคัปเปิ้ล

เนื่องจากอุณหภูมิที่คัดลอกจากหน้าจอเครื่องฉีดพลาสติกโดยช่างปรับฉีดลงในเซตอัพชี๊ตนั้นเป็นค่าอุณหภูมิที่ตรวจวัดด้วยเทอร์โมคัปเปิ้ลของชุดกระบอกฉีดไม่ใช่อุณหภูมิหลอมเหลวจริง ดังนั้นสิ่งสำคัญที่เป็นหลักพื้นฐานก็คือการวัดอุณหภูมิจากพลาสติกที่หลอมเหลวจริงด้วยการใช้เครื่องมือวัดอุณหภูมิจากพลาสติกเหลวที่ฉีดออกมาจากปลายรูฉีด โดยเครื่องวัดอุณหภูมิที่มีความไว



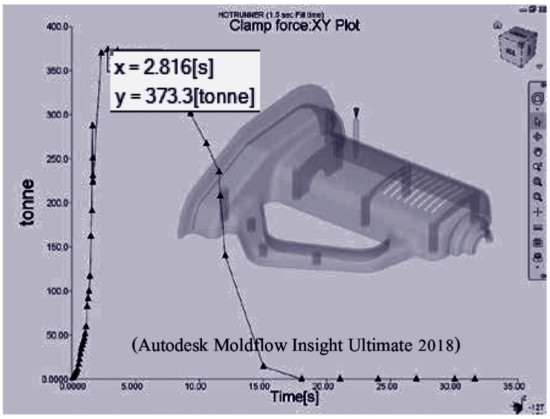
ภาพที่ 2 (ก)

แรงปิดแม่พิมพ์จากการฉีดในแม่พิมพ์ HOT Runner mold PC+ABS / Average Cavity Pressure = 500 kgf/cm^2, Projected area = 784.36 cm^2, Clamping Force Calculation = 395 ton / Require Clamping Force 316.8 ton, Fill Time : 2.809 sec , Switch over point pressure = 64.2 MPa



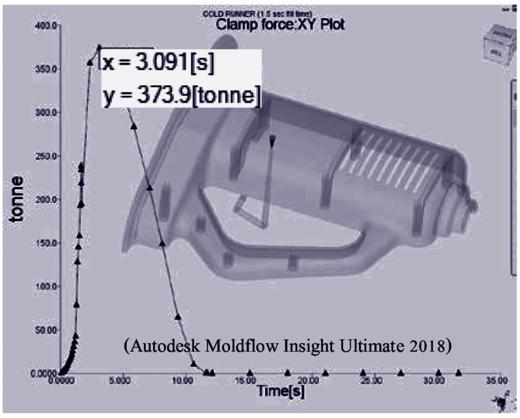
ภาพที่ 2 (ข)

แรงปิดแม่พิมพ์จากการฉีดในแม่พิมพ์ COLD Runner mold PC+ABS / Average Cavity Pressure = 500 kgf/cm^2, Projected area = 790.46 cm^2, Clamping Force Calculation = 392 ton / Require Clamping Force 340.9 ton, Fill Time : 2.885 sec , Switch over point pressure = 88.12 MPa



ภาพที่ 2 (ค)

แรงปิดแม่พิมพ์จากการฉีดในแม่พิมพ์ HOT Runner mold PC+ABS / Average Cavity Pressure = 500 kgf/cm^2, Projected area = 784.36 cm^2, Clamping Force Calculation = 395 ton / Require Clamping Force 373.3 ton, Fill Time : 1.50 sec , Switch over point pressure = 73.2 MPa



ภาพที่ 2 (ง)

แรงปิดแม่พิมพ์จากการฉีดในแม่พิมพ์ COLD Runner mold PC+ABS / Average Cavity Pressure = 500 kgf/cm^2, Projected area = 790.46 cm^2, Clamping Force Calculation = 392 ton / Require Clamping Force 373.9 ton, Fill Time : 1.50 sec , Switch over point pressure = 95.22 MPa

ในการอ่านค่าอุณหภูมิ และจดบันทึกค่าอุณหภูมิหลอมเหลวจริงลงในเซตอัพชี้ตควบคู่กับค่าที่คัดลอกจากหน้าจอเครื่องฉีดพลาสติกของแต่ละเครื่อง

7 **คุชชั่น** (Cushion) ขนาดของคุชชั่นมีความสำคัญมาก เป็นส่วนของพลาสติกเหลวที่ส่วนหน้าของสกรูทิปภายในกระบอก มีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยในการส่งความดันพลาสติก (Plastic pressure) ผ่านเข้าไปในสปรู รันเนอร์ เกต และ คาวิตี้ ในการชดเชยการหดตัวของพลาสติกในช่วงการฉีดย้ำ (Holding pressure) การส่งผ่านความดันพลาสติกเข้าไปในคาวิตี้โดยมีขนาดของคุชชั่นที่เหมาะสมจะช่วยให้การทำงานในช่วงฉีดย้ำ (Holding pressure) สมบูรณ์ ขนาดของคุชชันที่น้อยเกินไปก็จะทำให้การส่งผ่านความดันพลาสติกไม่เพียงพอ และหากขนาดของคุชชั่นคงเหลือมากก็จะมีผลต่อการเกิดการเสื่อมสภาพของพลาสติกเหลวได้ ดังนั้นขนาดของคุชชั่นจะต้องมีขนาดที่พอเหมาะ และที่สำคัญกว่านั้นขนาดของคุชชั่นจะต้องมีความคงที่ในทุกๆ ไซเคิลของการฉีดพลาสติก

สิ่งที่จะต้องทำความเข้าใจในการพิจารณาคุชชั่น คือ ค่าที่เครื่องฉีดพลาสติกรายงานผล เนื่องจากพลาสติกเป็นวัสดุที่ถูกบีบอัดได้ (Compressible) การกำหนดความดันในช่วงฉีดย้ำ (Holding pressure) ที่น้อยเกินไปก็อาจทำให้เกิดการถอยกลับของสกรูได้ ในขณะที่สกรูได้เคลื่อนที่ไปเกินกว่าตำแหน่งสุดท้ายที่เครื่องฉีดรายงานว่าเป็นคุชชั่นเป็นตำแหน่งสุดท้าย เช่น สกรูฉีดเริ่มเคลื่อนที่จากตำแหน่งเริ่มต้นที่ 100 มม. กำหนดตำแหน่งเปลี่ยนจากการฉีดเป็นฉีดย้ำ (Holding pressure) ที่ระยะ 6 มม. หากการฉีดและการกำหนดความดันในการฉีดย้ำได้เหมาะสม เมื่อสิ้นสุดเวลาของการฉีดย้ำแล้ว สกรูควรจะหยุดที่ระยะ 3 มม. และรายงานผลคุชชั่นเท่ากับ 3 มม. แต่ในบางครั้งการถอยหลังกลับของสกรูจาก 3 มม. มาหยุดที่ 8.2 มม. นั้นเกิดขึ้นได้

8 **ความเร็วฉีด** (Injection Speed) หลักในการกำหนดความเร็วฉีดในการฉีดพลาสติกอยู่บนหลักของความหนืดของพลาสติก (Viscosity) จากพฤติกรรมของพลาสติกเหลวภายใต้ค่าอัตราเฉือน (Shear Rate) ใน Plastic Injection Molding Solution โดย John Bozzelli กล่าวถึง Viscosity Curve ที่อยู่ในรูปเชิงเส้น

ดังภาพที่ 3 โดยในภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความหนืดที่เปลี่ยนแปลงเมื่อเปลี่ยนแปลงอัตราเฉือน เส้นโค้งความหนืดนี้ได้มาจากการทดลองการฉีดพลาสติกกับแม่พิมพ์ที่จะใช้ในการผลิตโดยการแปรผันค่าความเร็วฉีดจากความเร็วฉีดสูงไปต่ำโดยไม่ใช้การฉีดย้ำ (Holding pressure) และฉีดชิ้นงานให้เต็มเพียง 90 - 99% การศึกษาด้วย Viscosity Curve ทำให้เข้าใจพฤติกรรมของการเปลี่ยนแปลงความหนืดของพลาสติกขณะไหลในแม่พิมพ์และเครื่องฉีดพลาสติกจริง จากภาพค่าความหนืดมีการเปลี่ยนแปลงสูงในช่วง Shear Rate ต่ำ (0.1 – 0.6 1/s) และเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงความหนืดต่ำและเกือบสม่ำเสมอ เมื่อค่า Shear Rate สูงขึ้น จากข้อมูลนี้ จะได้ค่าเวลาฉีด (Fill Time) ที่เหมาะสม และสามารถที่จะเริ่มต้นการเซตอัพการฉีดด้วยความเร็วฉีดที่เหมาะสมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

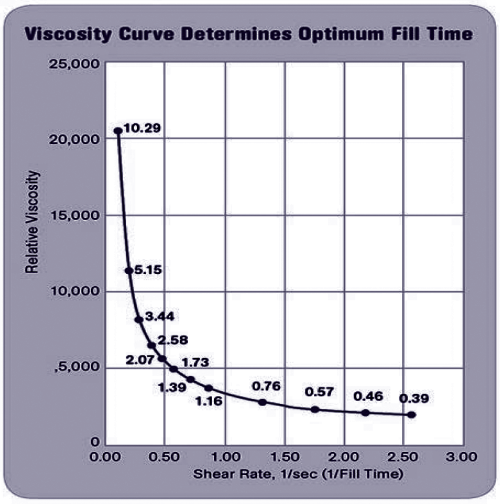
9 การฉีดด้วยความเร็วฉีดหลายความเร็ว (Injection Speed Profiles)

(Injection Speed Profiles) เครื่องฉีดพลาสติกในปัจจุบันมีฟังก์ชั่นในการควบคุมการฉีดในช่วงความเร็วฉีดได้มากเครื่องฉีดพลาสติกบางยี่ห้อมีมากถึง 10 ค่าความเร็วฉีด ในการฉีดพลาสติกจริงไม่มีความจำเป็นในการใช้ทั้ง 10 ค่าความเร็ว และหากมีความเข้าใจในหลักของ Viscosity Curve ก็จะทำให้สามารถควบคุมความเร็วฉีดได้อย่างมีประสิทธิภาพ บ่อยครั้งที่การปรับฉีดด้วยความเร็วฉีดหลายความเร็ว (หลายสะเต็ป) นั้น มีเจตนาที่จะลดปัญหาการไหลพุ่ง (Jetting) ด้วยการฉีดช้า แก้ไขการเกิดครีบ (Flash) ด้วยการลดความเร็วลง หรือแก้ไขการเกิดรอยไหม้ (Burn) ด้วยการฉีดช้าๆ หรือ เพื่อปรับให้ได้ผิวชิ้นงานสวย แต่อย่างไรก็ตาม การแก้ไขปัญหาต่างๆ ข้างต้น สาเหตุของการเกิด Jetting ควรจะแก้ไขที่การออกแบบเกต การแก้ไขการเกิด Flash ควรตรวจสอบตำแหน่ง Switch Over point หรือ ตรวจสอบการ Fitting ของแม่พิมพ์หรือ การโก่งของแผ่นเครื่องฉีด และแม้แต่การเกิดรอยไหม้ (Burn) ก็ควรพิจารณาแก้ไขการระบายอากาศของแม่พิมพ์ (Venting)

** ขอบคุณโปรแกรม Autodesk Moldflow Insight 2018 จากบริษัท ออโตเดสก์ (ประเทศไทย) จำกัด และบริษัท เอลวีไอเอ จำกัด (มหาชน)*

หลักพื้นฐานของการไหลด้วยความเร็วในการไหลในแม่พิมพ์ คือ การควบคุมความเร็วในการไหลให้คงที่ตลอดความยาวการไหล เพื่อลดความแตกต่างบนชิ้นงานพื้นที่ที่มีความเร็วในการไหลสูง จะเกิดความเค้นที่ผิวสูงเนื่องจากการเรียงตัวของโมเลกุลของพลาสติกที่พื้นผิว (High Surface stress, High degree of Molecular orientation) ซึ่งความแตกต่างกันของความเร็วในการไหลที่ส่งผลให้เกิดความเค้นที่แตกต่างเป็นสาเหตุหลักประการหนึ่งของการโก่งงอของชิ้นงาน (Warpage) ดังนั้นในการควบคุมการฉีดด้วยความเร็วฉีดหลายค่าความเร็วนั้นจะต้องสามารถควบคุมให้เกิดการไหลด้วยความเร็วที่คงที่หรือ สม่ำเสมอภายในแม่พิมพ์ การศึกษาการฉีดแบบ Short shot เป็นการช่วยให้สามารถกำหนดความเร็วฉีดและระยะการฉีดแบบหลายค่าความเร็วได้

หลักพื้นฐานของการฉีดพลาสติกทั้งหมดข้างต้นเป็นเพียงส่วนหนึ่งเท่านั้น การทำความเข้าใจในหลักการพื้นฐานเป็นสิ่งสำคัญต่อผู้ปฏิบัติงาน ความเข้าใจถึงผลต่อคุณภาพชิ้นงานในเงื่อนไขต่างๆ ของการฉีดพลาสติก การทำงานที่เป็นระบบ มีขั้นตอนการทำงานที่ถูกต้อง มีการบันทึกข้อมูลอย่างเหมาะสม การควบคุมกระบวนการที่มีประสิทธิภาพ ต่างล้วนแต่เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จและมีประสิทธิภาพในการฉีดพลาสติกทั้งสิ้น M&D



ภาพที่ 3

ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความหนืดที่เปลี่ยนแปลงเมื่อเปลี่ยนแปลงอัตราเฉือน (John Bozzelli)

โดย อำนาจ แก้วสามัคคี

พูดจาภาษา (ญี่ปุ่น) แม่พิมพ์
面白い金型関連用の日本語
Talk KANAGATA
ตอน

ฟุจิซัง (縁さん, ふちさん) กับ โอะคุริซัง (送りさん, おくりさん) ?

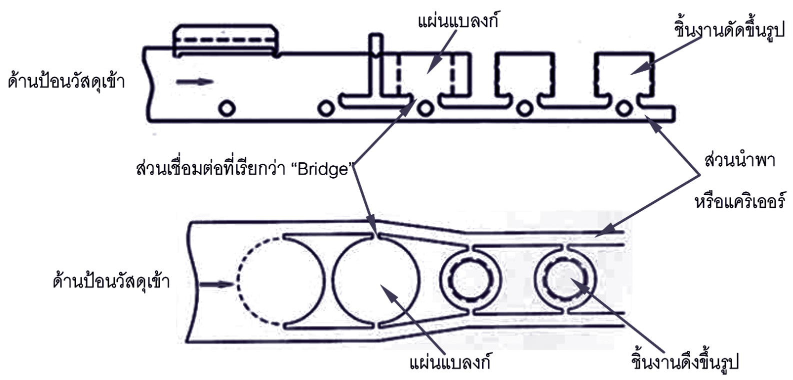
หมายถึงคุณฟุจิกับคุณโอะคุริหรือไม่ ในงานปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูปวัสดุด้วยแม่พิมพ์

สวัสดีครับท่านผู้อ่านทุกท่าน สำหรับตอนนี้ถือเป็นเรื่องที่ผมคิดได้ล่าสุดในบรรดาเรื่องที่เตรียมเอาไว้แต่ขอนำมาเสนอก่อน ซึ่งอาจจะเปรียบเทียบได้กับวิธีการนำเข้าหลัง-นำจ่ายออกก่อน (Last In, First Out หรือ LIFO หรือ Last Come, First Servedหรือ LCFS, 後入れ先出し, あといれさきだし, อะโตะอิริซะคิดะชิ) ของสต๊อกหรือสินค้าคงคลังเพื่อคิดต้นทุนทางบัญชี แต่ก็เป็นเพียงสต๊อกทางความคิดไม่ได้มีต้นทุนทางบัญชีแต่อย่างใดด้วยที่ผมคิดว่าอาจมีโอกาสทำให้เกิดความเข้าใจผิดได้ง่ายสำหรับผู้ที่ไม่เคยเกี่ยวข้องหรือสัมผัสกับงานในสาขานี้แล้วเพิ่งได้ยินคำว่า "โอะคุริซัง" หรือ "ฟุจิซัง" เป็นครั้งแรก เนื่องจากในภาษาญี่ปุ่นพื้นฐานที่ทุกคนได้ศึกษานั้นก็จะต้องได้เรียนรู้คำว่า "ซัง (さん)" ที่แปลว่าคุณอย่างแน่นอน ซึ่งคำนี้ถือเป็นคำสุภาพที่ให้เกียรติในการใช้เรียกคู่สนทนาหรือบุคคลอื่นๆ เช่น 山田さん (ยะมะดะซัง) ก็หมายถึง "คุณยะมะดะ" หรือคุณอิชิฮะระ ซะโตมิ ดังแสดงในรูปที่ 1 เป็นต้น

รูปที่ 1 คุณอิชิฮะระ ซะโตะมิ (Miss Ishihara Satomi, 石原さとみさん, いしはらさとみさん, อิชิฮะระซะโตะมิซัง) นักแสดงหญิงชาวญี่ปุ่นที่แต่งกายในชุดประจำชาติญี่ปุ่นดั้งเดิม หรือคิโมะโนะ *(รูปจาก www.pinterest.jp)*

แต่อย่างไรก็ตามสำหรับในงานปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูปวัสดุด้วยแม่พิมพ์นั้น คำว่า "ซัง (さん)" กลับไม่ได้แปลว่าคุณเหมือนคำศัพท์ภาษาญี่ปุ่นที่ใช้โดยทั่วไป ดังนั้นคำว่าฟุจิซัง (縁さん, ふちさん) กับโอะคุริซัง (送りさん, おくりさん) นั้นก็ไม่ได้หมายถึงคุณฟุจิกับคุณโอะคุริตามชื่อตอนของบทความ รวมทั้งผู้ที่ได้เรียนรู้ภาษาญี่ปุ่นถ้าหากได้อ่านจากตัวอักษรคัน (ห) ยิของคำว่า ฟุจิซัง (縁さん) กับโอะคุริซัง (送りさん) ที่แต่ละตัวอักษรมีที่มากับความหมายในตัวเองแล้วก็คงจะเข้าใจหรือเดาได้อย่างแน่นอนว่าทั้งสองคำนี้ไม่น่าจะเป็นชื่อของบุคคลตามความหมายทั่วไปนั่นเอง ซึ่งในที่นี้จะได้อธิบายรายละเอียดของคำศัพท์เทคนิคแม่พิมพ์ดังกล่าวดังต่อไปนี้

ในงานปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูปโลหะด้วยแม่พิมพ์ที่ต้องการความเที่ยงตรง และแม่นยำในการผลิตนั้น แถบหรือแผ่นโลหะที่ถูกป้อนส่งเข้าสู่แม่พิมพ์นั้น เพื่อให้การป้อนส่งวัสดุปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูปเป็นชิ้นงานได้อย่างต่อเนื่องราบรื่นโดยไม่ติดขัดจนก่อให้เกิดการป้อนส่งผิดพลาด (misfeed, ミスフィード หรือ ミスパンチ หรือ 送りミス, みすふぃーど หรือ みすぱんち หรือ おくりみす, มิซุฟีโดะ หรือ มิซุพันจิ หรือ โอะคุริมิซุ) แล้วก่อให้เกิดความเสียหาย

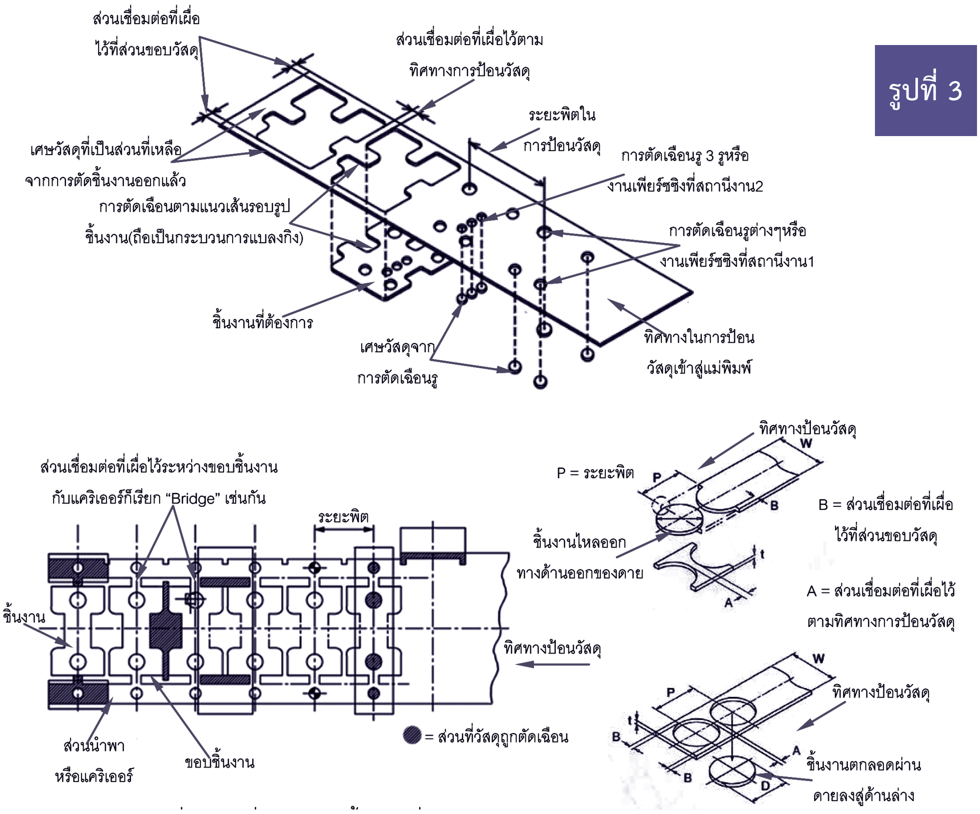


รูปที่ 2

แผ่นแบลงก์ หรือแผ่นวัสดุขนาดพร้อมใช้ที่ยังมีส่วนเชื่อมต่อหรือเนื้อวัสดุเชื่อมต่อ (Bridge หรือ Scrap Bridge หรือ Spacing หรือ Web, さん หรือ ブリッジ, サン หรือ ぶりっじ, ซัง หรือ บุริจยิ) ยึดโยงอยู่ ซึ่งจะถูกตัดขึ้นรูป (ภาพบน) กับดึงขึ้นรูป (ภาพล่าง) ที่สถานีงานหรือขั้นตอนต่อมาในแม่พิมพ์โปรเกรสซีฟว์

กับชิ้นงาน แม่พิมพ์หรือเครื่องปั๊มได้ ไม่ว่าการป้อนส่งวัสดุเข้าสู่แม่พิมพ์เป็นแบบป้อนส่งด้วยมือหรือแบบอัตโนมัติก็ดี ผู้ออกแบบแม่พิมพ์ก็จะต้องมีการออกแบบกำหนดขนาดความกว้างของแถบหรือแผ่นโลหะกับระยะป้อนส่งวัสดุหรือระยะพิต (pitch หรือ feed หรือ feeding pitch หรือ feed length หรือ progression หรือ progressive หรือ advance, ピッチ หรือ 送りピッチ หรือ 送り長さ หรือ 送り量 หรือ 順送り, ぴっち หรือ おくりぴっち หรือ おくりながさ หรือ おくりりょう หรือ じゅんおくり, ปิจจิ หรือ โอะคุริปิจจิ หรือ โอะคุรินะงะซะ หรือ โอะคุริเรียว หรือ ยุงโอะคุริ) ให้เหมาะสมด้วย โดยจะต้องมีการเผื่อส่วนเชื่อมต่อหรือเนื้อวัสดุเชื่อมต่อ (Bridge หรือ Scrap Bridge หรือ Spacing หรือ Web, さん หรือ ブリッジ, サン หรือ ぶりっじ, ซัง หรือ บุริจยิ) ซึ่งศัพท์เทคนิคในภาษาญี่ปุ่นเรียกว่า “ซัง (さん)” ดังแสดงในรูปต่างๆ ต่อไปนี้ให้ถูกต้องด้วย

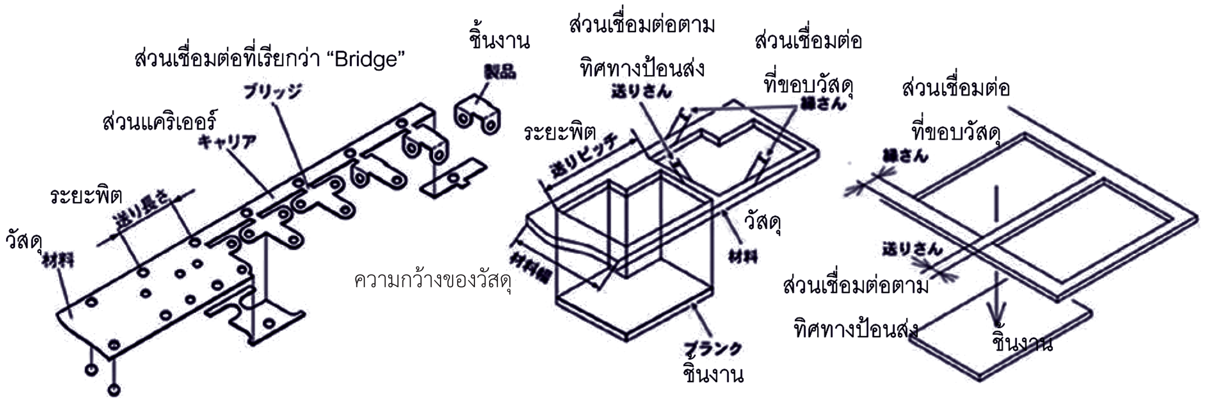
สำหรับส่วนเชื่อมต่อหรือเนื้อวัสดุเชื่อมต่อที่เผื่อนั้นจะมีทั้งแบบส่วนเชื่อมต่อตามทิศทางป้อนส่ง (Feed Bridge, 送りさん, おくりさん, โอะคุริซัง)กับส่วนเชื่อมต่อที่ขอบวัสดุ (Edge Bridge หรือ Front Scrap หรือ Back Scrap, 縁さん หรือ 繋ぎさん, ふちさん หรือ つなぎさん, ฟุจิซัง หรือ ทซึนะงิซัง) ดังแสดงในภาพที่ 3



รูปที่ 3

ส่วนเชื่อมต่อหรือเนื้อวัสดุเชื่อมต่อ (Bridge หรือ Scrap Bridge หรือ Spacing หรือ Web, さん หรือ ブリッジ, サン หรือ ぶりっじ, ซัง หรือ บุริจยิ) ที่เผื่อไว้ตามทิศทางการป้อนวัสดุกับส่วนเชื่อมต่อที่ขอบวัสดุซึ่งป้อนส่งเข้าไปในแม่พิมพ์โปรเกรสซีฟว์ และส่วนเชื่อมต่อที่เผื่อไว้สำหรับแม่พิมพ์ตัดแผ่นแบลงก์ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง “D” ทั้ง 2 รูปแบบซึ่งมีการตัดเฉือนที่แตกต่างกัน

โดย อำนาจ แก้วสามัคคี



รูปที่ 4 ส่วนเชื่อมต่อตามทิศทางป้อนส่ง (Feed Bridge, 送りさん, おくりさん, โอะคุริซัง) กับส่วนเชื่อมต่อที่ขอบวัสดุ (Edge Bridge หรือ Front Scrap หรือ Back Scrap, 縁さん หรือ 繋ぎさん, ふちさん หรือ つなぎさん, ฟุจิซัง หรือ ทซึนะงิซัง) ซึ่งมีคำศัพท์เทคนิคภาษาญี่ปุ่น "ブリッジ (บุริจยิ)" "送りさん (โอะคุริซัง)" และ "縁さん (ฟุจิซัง)" กำกับอยู่ด้วย

สำหรับตัวอย่างในรูปที่ 4 เป็นรูปที่แสดงส่วนเชื่อมต่อตามทิศทางป้อนส่งกับส่วนเชื่อมต่อที่ขอบวัสดุในแม่พิมพ์โปรเกรสซีฟว์ที่มีส่วนนำพาหรือแคริเออร์ (carrier, キャリア, きゃりあ, แคะริอะ) เพียงด้านเดียว และในแม่พิมพ์ตัดแผ่นวัสดุขนาดพร้อมใช้หรือตัดแผ่นแบลงก์รูปตัวแอลกับรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

จากที่ได้อธิบายมานี้ผู้เขียนก็หวังว่าบทความนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่เกี่ยวข้องกับการใช้คำศัพท์เทคนิคภาษาญี่ปุ่นในงานปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูปวัสดุด้วยแม่พิมพ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งล่ามภาษาญี่ปุ่นมือใหม่ที่ต้องเข้าไปแปลในพื้นที่ปฏิบัติงานจริงแล้วต้องรับฟังการสื่อสารที่เป็นคำศัพท์เทคนิคแต่มีการพ้องเสียงกับคำศัพท์ภาษาญี่ปุ่นทั่วไป ซึ่งในอนาคตอันใกล้นี้ก็ไม่แน่ใจว่าเครื่องแปลภาษาทันทีแบบพกพาหรืออุปกรณ์ในลักษณะคล้ายกันนี้ เช่น เครื่องแปลภาษาแบบพกพา "ili (ของ Logbar Inc. ที่เปิดตัวโดยแบบจำลองด้วยไม้ในงาน CES 2016 เมื่อต้นเดือนมกราคม 2559 ที่ผ่านมา)" หรือหูฟังไร้สายที่ใช้งานร่วมกับสมาร์ตโฟน "pixel buds (ของ Google ที่เปิดตัวด้วยเครื่องต้นแบบเมื่อต้นเดือนตุลาคม 2560 ที่ผ่านมา แต่ดูเหมือนว่าจะวางจำหน่ายได้ก่อน Logbar Inc. ที่เปิดตัวออกมาก่อน)" ซึ่งมีการแปลออกมาเป็นภาษาไทยด้วยแล้วก็จะวางจำหน่ายในเร็วๆ นี้นั้นจะมีความสามารถแปลคำศัพท์เทคนิคสาขาต่างๆ ได้หรือไม่? ถ้าสามารถแปลได้ก็คงทำให้บทความ หรือผู้ทำงานในลักษณะที่เกี่ยวข้องกับภาษาเช่นนี้หมดความหมายไปทันที ทั้งนี้คงต้องรอการออกวางจำหน่ายแล้วทดลองใช้งานจริงอีกครั้งหนึ่ง สำหรับฉบับนี้ก็ขอจบไว้แต่เพียงเท่านี้ครับ

แหล่งอ้างอิง :

1. Dai-ichi Denshi Kougyou Kabushiki Gaisya No Kensyuu Shiryou. 1992. (第一電子工業 株式会社 の 研修資料)
2. https://pub.nikkan.co.jp
3. https://jp.tech.misumi-ec.com
4. http://logbar.jp
5. https://www.it24hrs.com
6. https://news.voicetv.co.th
7. 山口文雄、プレス順送金型の設計基礎から応用まで、日刊工業新聞社、2001.

ระบบการผลิตแบบ โตโยต้า

(การควบคุมการผลิต / การควบคุมคุณภาพ)

ตอนที่ 14

โดย อดีตผู้บริหารตำแหน่งสำคัญของโตโยต้า
นาย มิกิฮะรุ อะโอกิ
สำนักพิมพ์ธุรกิจญี่ปุ่น

แปลและเรียบเรียงโดย : หนึ่งน้ำ นาวานิยม

อ่านย้อนหลังตอนที่ 13 ได้จากวารสารแม่พิมพ์ฉบับที่ 2 ปี 2560

ตัวอย่างการใช้ TPS ในประเทศจีน

ส่วนที่ 1

------ บันทึกการ (ถ่ายทอดเทคโนโลยี) ด้วยหยาดเหงื่อและน้ำตา

ผมให้คำปรึกษา “ระบบการผลิตแบบโตโยต้า” กับลูกค้ารายหนึ่ง เป็นบริษัทผลิตเครื่องสไลด์เซอร์เนื้อสัตว์ บริษัทนี้มีโรงงานในนาโกย่า แคบมาก ย้ายไปตั้งโรงงานใหม่ที่เมืองจีน รัฐเหอไป่

โรงงานของสำนักงานใหญ่นาโกย่า คนเดียวทำงานประกอบหลายชั่วโมง คู่มือการทำงาน และใช้ชิ้นส่วนใดในลำดับขั้นตอนประกอบใด พนักงานทุกคนต้องจำงานทั้งหมดนี้ เป็นโลกของช่างฝีมือ

เมื่อไปดูโรงงานในจีน ช่างฝีมือจีนมีอยู่บ้างแต่ไม่พอ คนญี่ปุ่นซึ่งดูแลอยู่ทุกข์มาก แม้จะมีล่าม แต่ก็อยู่ในสภาพการสื่อสารที่ไม่พึงพอใจ

อบรมพนักงานให้ก้าวหน้า

สิ่งที่ทำอันดับแรก คือ เขียน “สิ่งที่คนญี่ปุ่นชำนาญในสมอง” และ “สิ่งที่ผู้บริหารญี่ปุ่นต้องการจะบอกกับพนักงานจีน” ทั้งหมดด้วยภาษาญี่ปุ่นลงบนกระดาษ หลังจากนั้น แปลเป็นภาษาจีน ติดป้ายด้วย 2 ภาษา ณ พื้นที่หน้างาน

(1) ถ่ายเอกสารขยายใหญ่ตารางโครงสร้างชิ้นส่วนทั้งหมดของเครื่องจักรซึ่งรวบรวมติดไว้บนผนังทั้งหมด ทำให้ทุกคนสามารถเข้าใจภาพรวมของเครื่องจักรได้ง่าย

วิธี “ติดผนังขนาดใหญ่เพื่อให้เข้าใจภาพรวม” นี้ โตโยต้าใช้บ่อย

(2) จัดทำคู่มือการทำงานแต่ละขั้นตอน พนักงานจะเรียนรู้ข้อมูลที่ติดไว้บนผนัง และเขียนข้อมูลอื่นๆ เมื่อเป็นเช่นนี้ เนื้อหาในคู่มือการทำงานในไลน์ก็จะน้อยลง

นอกจากนี้ ตั้งแต่ตอนแรก พิถีพิถันรูปแบบเขียน ทำให้เขียนยาก ปล่อยให้เขียนอิสระ และขยายผลให้เข้าใจง่าย เพื่อให้ผลิตงานที่ดี

นอกจากนี้ใส่หมายเลขบนจิ๊ก ในคู่มือการทำงานทั้งหมด จะระบุว่าใช้จิ๊กหมายเลขใด ใช้จุดไหน เขียนให้ทุกคนเข้าใจง่าย

(3) เทคนิคใช้จิ๊กบนเวิร์ค เพื่อให้พนักงานสามารถทำงานได้ในจุดเดียว ไม่สามารถจัดจิ๊กให้เพียงพอต่อลำดับการผลิตทั้งหมด ดังนั้น เมื่อสภาพจิ๊กไม่ดี พนักงานจึงต้องใช้

มือซ้ายยึด นั่นคือ มือซ้ายคือจิ๊ก จากนี้ใช้เทคนิคนั้น คิดจิ๊กที่เหมาะสมที่สุดในแต่ละขั้นตอน ยิ่งกว่านี้ จัดการเคลื่อนย้ายจิ๊กระหว่างเวิร์คให้อย่างราบรื่น

(4) ชิ้นส่วนที่จำเป็นในการประกอบ จัดส่งเข้าไลน์เฉพาะชิ้นส่วนที่จำเป็นในการประกอบ วิธีดังกล่าวคือ เจาะรูรูปร่างของชิ้นส่วนลงบนแผ่นฟองน้ำ เรียงตามลำดับการประกอบ นอกจากนี้ ใส่ชิ้นส่วนเล็กๆ เช่น น้อต สกรู สำหรับรถ 1 คัน ก็เช่นเดียวกัน ใส่ลงในรถเข็นจัดส่ง (เรียก รถเข็นจัดส่งชิ้นส่วนนี้ว่า "รถเข็นอาหาร"

สำหรับพนักงานเริ่มงานประกอบใหม่ จำชิ้นส่วนเล็กๆ ได้ยากกว่า ชิ้นส่วนใหญ่ๆ ส่วนมาก ทุกขั้นตอนจะมีน้อตสกรูครบทุกชนิด ดังนั้นปริมาณสต็อคต้องมาก และเกิดความผิดพลาดในการประกอบได้ง่าย กรณีจำนวนชิ้นส่วนดังกล่าวมาก กล่าวกันว่า "คนซึ่งมองข้ามน้อตสกรูจะต้องร้องไห้"

เมื่อจัดทำไลน์มาจนถึงขั้นนี้แล้ว ก็ให้พนักงานชาวจีนเข้าไปทำงานจริงในไลน์ พบว่าส่วนมากการประกอบชิ้นส่วนเข้าด้วยกันนั้น ทำได้ยาก พนักงานต้องใช้ตะไบขัด ใช้เวลานานจึงจะประกอบกันได้ ทั้งๆ ที่ทำให้ประกอบลงตัวพอดีแล้วก็ตาม

การประกอบชิ้นงานโลหะที่ตัดแต่งเข้าด้วยกัน เวลาตัดแต่ง หากปลายใบมีดที่ใช้ตัดแต่งนั้นสึกแตกต่างกัน ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนเล็กน้อยมากในระดับหน่วยไมครอน วิธีการแก้ไข ใช้วิธี "จับคู่ประกอบ" ดูดังภาพหน้า 60

นั่นคือ ตัวอย่างการใส่แท่งโลหะทรงกระบอกลงในรูกลมของโลหะทรงสี่เหลี่ยม กรณีนี้ วัดเส้นผ่าศูนย์กลางของรูแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ A, B, C นอกจากนี้ วัดเส้นผ่าศูนย์กลางของรูวงกลมของทรงกระบอกเช่นเดียวกัน แบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ A, B, C จากนั้นใส่ A ลงใน A, ใส่ B ลงใน B, ใส่ C ลงใน C, เมื่อทำเช่นนี้แล้ว งานประกอบก็จะราบรื่นไม่สะดุด กรณีใช้เครื่องจักรโลหะผลิต มีจุดต้องเลือกจับคู่จำนวนมาก

กรณีเครื่องผลิตอาหาร พนักงานชำนาญจะใช้ฝีมือประกอบเลือกคู่ จึงไม่ทราบปัญหา เมื่อทำเป็นไลน์ จึงมองเห็นปัญหาโผล่ขึ้นมา

จากนี้จะอธิบายวิธีซัพพลายชิ้นส่วนประกอบ วางชิ้นส่วนทั้งหมดที่ต้องใช้สำหรับรถ 1 คัน ลงในรถเข็นอาหารเพื่อส่งเข้าไปในไลน์ เพื่อให้สามารถทำได้โดยไม่ผิด จึงติดป้ายแสดงตัวอย่างที่เหมือนกับรถเข็นอาหารบนชั้นชิ้นส่วน

ยิ่งกว่านี้ ตำแหน่งชิ้นส่วนบนชั้นชิ้นส่วนจะเรียงตามลำดับส่งรถเข็นอาหารเข้ามา เมื่อเป็นเช่นนี้ พนักงานสามารถหยิบชิ้นส่วนได้อย่างไม่ผิดพลาด

ผลดีมาก คือ ใช้พนักงานคนละคนกันสำหรับ "งานหยิบลงในรถเข็นอาหาร" และ "งานประกอบจริง" 2 ครั้ง ก็จะสามารถตรวจสอบชิ้นส่วนได้ ลดการประกอบผิด ทำงานได้เร็วขึ้น

การใช้ "คัมบังจุดสั่งซื้อ"

ต่อไปนี้ ได้ประยุกต์ใช้วิธีสั่งซื้อชิ้นส่วนจากซัพพลายเออร์ภายนอก กรณีวิธีผลิตแบบโตโยต้า "ซัพพลายเออร์ภายนอกหยิบใบคัมบังชิ้นส่วน" อย่างน้อยจะต้องส่งมอบวันละครั้ง แต่ในที่นี้ คือ จีนแผ่นดินใหญ่ จึงไม่สามารถทำได้ จึงกลายเป็นส่งมอบหลายวันครั้ง หรือ หลายสัปดาห์ครั้ง เมื่อเป็นเช่นนี้ จึงไม่ใช้ "ซัพพลายเออร์ภายนอกหยิบใบคัมบังชิ้นส่วน" จึงใช้ "คัมบังจุดสั่งซื้อ" ที่ใช้สั่งชิ้นส่วนอะหลั่ยเครื่องจักร

ดูภาพหน้า 61

อันดับแรก ชิ้นส่วนในชั้นชิ้นส่วน เวลาเริ่มต้นมีสต็อค 40 ชิ้น ซึ่งใช้ 40 ชิ้นนี้ทุกวัน ซึ่งใช้ลำดับที่ 20 ของวันที่ 4

เพราะชิ้นส่วนของลำดับที่ 20 มี "คัมบังจุดสั่งซื้อ" ติดอยู่ รีบทำเรื่องขอสั่งซื้อ 40 ชิ้น ไปยังฝ่ายจัดซื้อ ใส่ "คัมบังจุดสั่งซื้อ" นั้น เข้าในชั้นควบคุมการรับเข้าวันที่ 18 เพื่อส่งมอบหลังจาก 10 วันทำงาน นับจากวันสั่งซื้อชิ้นส่วนนี้ ถ้าสั่งซื้อในวันที่ 4 สามารถรับเข้าในวันที่ 18 ได้

ดังนั้น ถ้ารับเข้าวันที่ 18 สต็อคเหลืออยู่ 3 ชิ้น คือ ลำดับที่ 38, ลำดับที่ 39, ลำดับที่ 40, เลื่อนทั้ง 3 ชิ้นมาด้านหน้าสุด หลังจากนั้น ก็วาง 40 ชิ้นที่รับเข้ามาใหม่ จาก

ชั้นควบคุมรับเข้า ติดคัมบังจุดสั่งซื้อที่ถือมา บนชิ้นส่วนลำดับที่ 20

นอกจากนี้ กรณีวันที่ 18 ไม่ได้รับเข้า เมื่อจบงานวันที่ 18 ดูชั้นควบคุมรับเข้า ก็จะพบว่า คัมบังจุดสั่งซื้อนี้ ยังคงอยู่

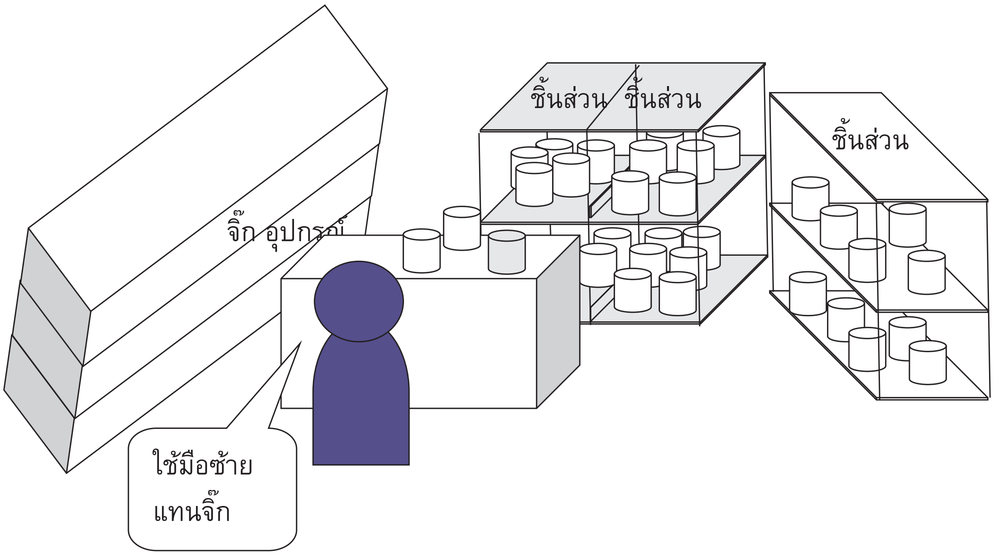
กรณีนี้ รีบจัดการแอคชั่นทันทีไปยังผู้ผลิตชิ้นส่วนว่า “ทำไมจึงล่าช้า” “เมื่อไรจะส่งมอบ”

ดังนั้น เพื่อทำให้เป็นไลน์ พบปัญหา แก้ทีละเรื่อง การแก้ปัญหาต่างๆ นี้ เพิ่มความสามารถในการแข่งขันขององค์กร

สภาพก่อน “การปฏิวัติอุตสาหกรรม”

ก่อนปรับปรุงไคเซ็น

ทำทุกขั้นตอน โดยคนเดียว ณ จุดเดียว ➡ ช่างฝีมือ
ในสมองของช่างฝีมือมีเทคนิคทั้งหมด



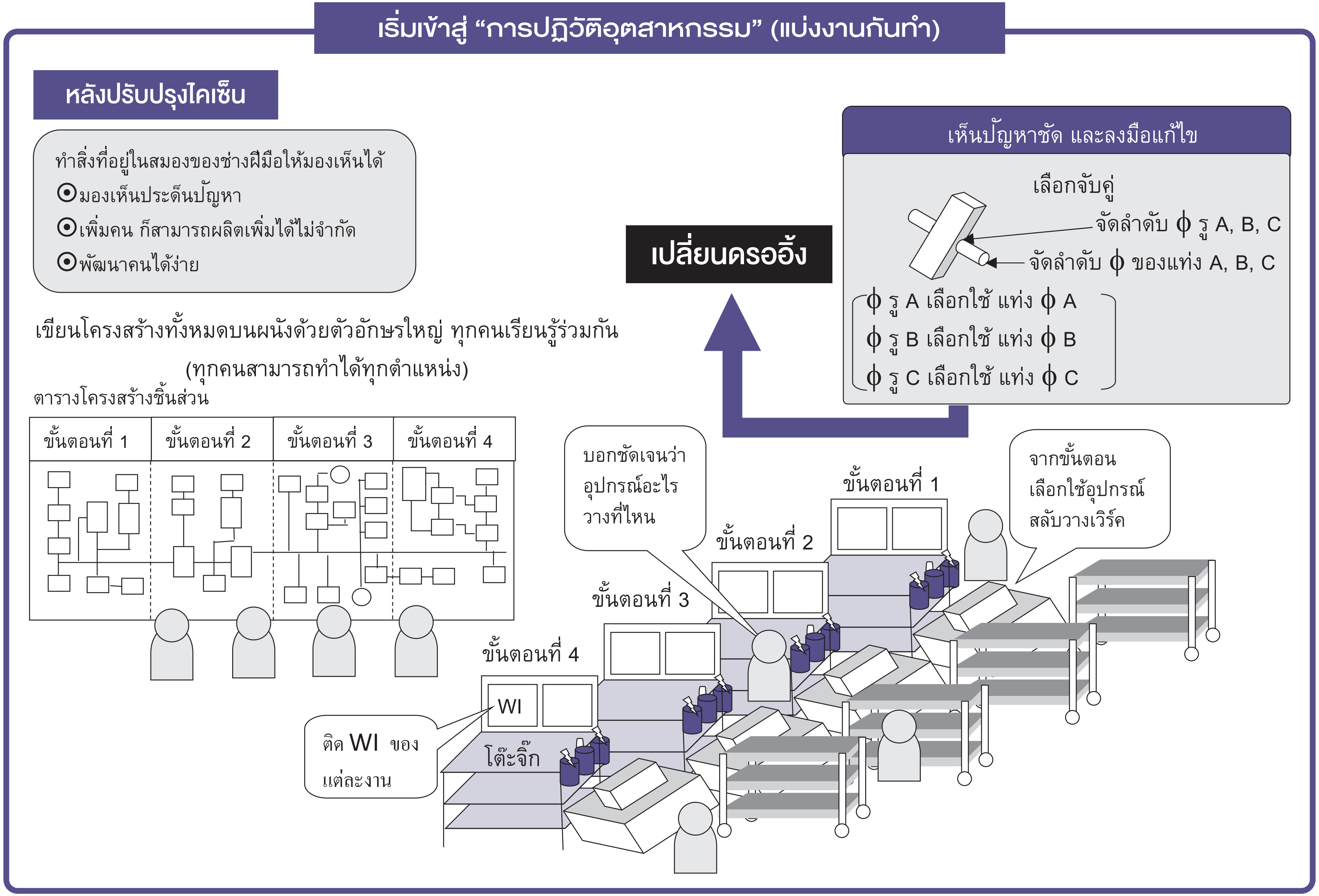
ประเด็นปัญหา

① ใช้เวลาหลายปีในการสร้างช่างฝีมือ

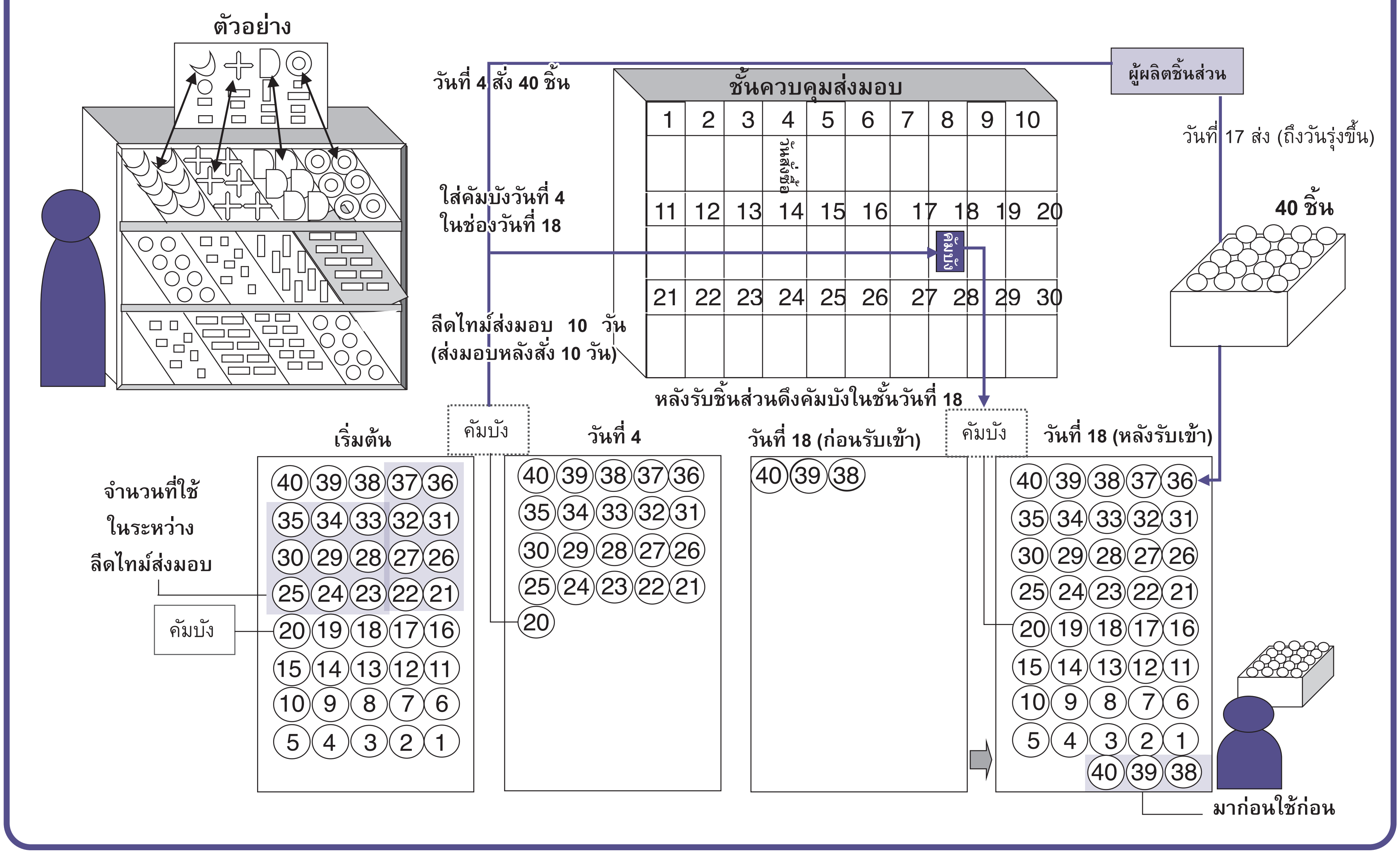
② ไม่สามารถเพิ่มการผลิต

③ ไม่ทราบประเด็นปัญหา เพราะช่างฝีมือไม่พูด ทำเองหมด

④ ผู้บริหารไม่สามารถควบคุมช่างฝีมือได้


เริ่มเข้าสู่ “การปฏิวัติอุตสาหกรรม” (แบ่งงานกันทำ)
หลังปรับปรุงไคเซ็น
ทำสิ่งที่อยู่ในสมองของช่างฝีมือให้มองเห็นได้
มองเห็นประเด็นปัญหา
เพิ่มคน ก็สามารถผลิตเพิ่มได้ไม่จำกัด
พัฒนาคนได้ง่าย
เขียนโครงสร้างทั้งหมดบนผนังด้วยตัวอักษรใหญ่ ทุกคนเรียนรู้ร่วมกัน
(ทุกคนสามารถทำได้ทุกตำแหน่ง)
ตารางโครงสร้างชิ้นส่วน
ขั้นตอนที่ 1
ขั้นตอนที่ 2
ขั้นตอนที่ 3
ขั้นตอนที่ 4
เปลี่ยนตรออิ้ง
เห็นปัญหาชัด และลงมือแก้ไข
เลือกจับคู่
จัดลำดับ ϕ รู A, B, C
จัดลำดับ ϕ ของแท่ง A, B, C
ϕ รู A เลือกใช้ แท่ง ϕ A
ϕ รู B เลือกใช้ แท่ง ϕ B
ϕ รู C เลือกใช้ แท่ง ϕ C
บอกชัดเจนว่า อุปกรณ์อะไร วางที่ไหน
จากขั้นตอน เลือกใช้อุปกรณ์ สลับวางเวิร์ค
ติด WI ของ แต่ละงาน
WI
โต๊ะจิ๊ก

ควบคุมการรับเข้าด้วยคัมบัง



วารสารแม่พิมพ์

Mould & DIE JOURNAL

ลด 10% สำหรับสมาชิกสมาคมฯ

ปีที่ 29 ฉบับที่ 3 กรกฎาคม - กันยายน 2560

อัตราค่าโฆษณา :

☐	ปกด้านใน	50,000 บาท
☐	หน้า 1	45,000 บาท
☐	ติดหน้าสารบัญ	45,000 บาท
☐	ติดหน้าบรรณาธิการ	40,000 บาท
☐	ปกหลัง	65,000 บาท
☐	ปกหลังด้านใน	50,000 บาท
☐	เต็มหน้า 4 สี ทั่วไป	38,000 บาท
☐	เต็มหน้า 2 สี ทั่วไป	20,000 บาท

รูปแบบวารสาร :

วารสาร Mould & Die ราย 3 เดือน (1 ปี มี 4 ฉบับ)
ขนาด 8.25 x 11.5 นิ้ว จำนวน 68 หน้า

1. ปกกระดาษอาร์ตการ์ด พิมพ์ 4 สี เคลือบด้าน, Spot UV ความหนา 210 แกรม
2. เนื้อใน (หน้าโฆษณา) กระดาษอาร์ตด้าน พิมพ์ 4 สี ความหนา 120 แกรม
3. เนื้อใน (บทความ / คอลัมน์)
   - พิมพ์ 4 สี กระดาษอาร์ตด้าน ความหนา 120 แกรม
   - พิมพ์ 2 สี สำหรับบทความและคอลัมน์ทั่วไป กระดาษปอนด์ 80 แกรม
   - เข้าเล่ม ไสกาว

จำนวนพิมพ์ : 3,000 ฉบับ

การกระจายวารสาร :

- สมาชิกสมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย
- หน่วยงานต่างๆ ของภาครัฐและ
- เอกชนที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมแม่พิมพ์

เจ้าของ :

สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย
86/6 อาคารสำนักพัฒนาอุตสาหกรรมสนับสนุน
ซ.ตรีมิตร ถ.พระราม 4 แขวงคลองเตย
เขตคลองเตย กรุงเทพฯ 10110
โทรศัพท์ : 0-2712-4518-9, 087-559-1878
โทรสาร : 0-2712-4520
E-mail : tdia@tdia.or.th
Website : www.tdia.or.th
Facebook Fanpage Search : www.facebook.com/TDIA สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

ออกแบบและจัดพิมพ์ :

J.S.design : จุรีรัตน์ ศรีตระกูลกิจการ
862 ถนนสมเด็จพระเจ้าตากสิน แขวงดาวคะนอง
เขตธนบุรี กรุงเทพฯ 10600
โทรศัพท์ : 089-894-0448
E-mail : helishan22@gmail.com
Line ID : helishan

UPCOMING EVENTS
ปฏิทินกิจกรรม ปี พ.ศ. 2560 - 2561
ในประเทศ

20 - 23 กันยายน 2560	**Pack Print International 2017** ศูนย์นิทรรศการและการประชุม ไบเทค บางนา	www.pack-print.de
20 - 23 กันยายน 2560	**T-PLAS 2017** ศูนย์นิทรรศการและการประชุม ไบเทค บางนา	www.tplas.com
16 - 18 พฤศจิกายน 2560	**Engneering Expo 2017** ศูนย์นิทรรศการและการประชุม ไบเทค บางนา	www.engineeringexpo.com
22 - 25 พฤศจิกายน 2560	**Metalex 2017** ศูนย์นิทรรศการและการประชุม ไบเทค บางนา	www.metalex.co.th
1 - 4 กุมภาพันธ์ 2561	**Thailand Industrial Fair 2018** ศูนย์นิทรรศการและการประชุม ไบเทค บางนา	www.thailandindustrialfair.com

UPCOMING EVENTS
ปฏิทินกิจกรรม ปี ค.ศ. 2017-2018
ต่างประเทศ

12 - 14 October 2017	**Metalex Vietnam 2017** Saigon Exhibition & Convention Center (SECC), Ho Chi Minh City, Vietnam	www.metalexvietnam.com
20 - 22 October 2017	**Intermach MYANMAR 2017** Rangoon, MYANMAR	www.intermachmyanmar.com
6 - 9 December 2017	**Manufacturing Indonesia Series 2017** JIExpo Convention Centre & Theatre Project, Pademangan, Indonesia	http://manufacturingindonesia.com/
17 - 19 January 2018	**Automotive World Japan 2018** Tokyo Big Sight, Tokyo, Japan	www.automotiveworld.jp/en/
3 - 7 April 2018	**Simtos 2018** Kintex, Korea	http://www.simtos.org
18 - 21 April 2018	**Intermold Osaka 2018** Intex Osaka, Japan	https://www.intermold.jp/english/

วารสารแม่พิมพ์ Mould & DIE JOURNAL

ADVERTISERS INDEX

Like us on Facebook Fanpage :
TDIA สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

PAGE	
ปกหลัง	Siam Elmatech Co., Ltd.
ในปกหน้า	Machine Tech Co., Ltd.
ในปกหลัง	เอ็ม เอ็ม ซี ฮาร์ดเมทัล (ประเทศไทย) บจก.
1	Gesswein Siam Co., Ltd.
3	M.C. Star Co., Ltd.
5	ไรซ์ซิ่ง คอร์ปอเรชั่น บจก.
17	A.BEST INTER PRODUCTS
18	TDIA - Fanpage
65	Bangkok Pacific Steel Co., Ltd.
66	TGI - Thai German Institute
67	โครงการจัดทำมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ
68	TDIA

ใบสมัครสมาชิก

สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

เรียน นายทะเบียนสมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

ข้าพเจ้า ....อายุ.........................วุฒิการศึกษา...

สถาบันการศึกษา...

ขอสมัครเข้าเป็นสมาชิกสมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย สมาชิกสามัญนิติบุคคล

ในนามของ บริษัท/หจก. .... **ที่อยู่** ....

....

....

โทรศัพท์ .... โทรสาร ....

E-mail: .... www: ....

ชนิดของแม่พิมพ์ที่ผลิต

☐ แม่พิมพ์โลหะ ☐ แม่พิมพ์พลาสติก ☐ อื่น ๆ ....

ลักษณะกิจการ

☐ รับจ้างผลิต ☐ ผลิตเพื่อใช้เอง ☐ ผลิตเพื่อจำหน่าย ☐ ตัวแทนจำหน่าย

ผลิตภัณฑ์หลัก ....

....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดนำเสนอที่ประชุมคณะกรรมการเพื่อพิจารณาต่อไป

การชำระค่าสมัครโอนเงินเข้าบัญชี
ธนาคารกรุงเทพ สาขากล้วยน้ำไท
บัญชีออมทรัพย์
เลขที่ 117-4-37506-1 ในนาม
"สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย"
พร้อมส่งสำเนาใบนำฝากและ
ชื่อที่อยู่ที่จะให้ออกใบเสร็จรับเงิน
ไปที่ **โทรสาร 0-2712-4520**

หมายเหตุ: สมาคมฯ จะมีหนังสือแจ้งให้ชำระค่าบำรุงประจำปีทุกเดือนมกราคมของทุกปี

อัตราค่าสมัครสมาชิก

ค่าลงทะเบียน	อัตราค่าบำรุง (Rate of Payment) (บาท)			
	ม.ค.-ธ.ค.	เม.ย.-ธ.ค.	ก.ค.-ธ.ค.	ต.ค.-ธ.ค.
500.-	3,000.-	2,250.-	1,500.-	750.-

*** ยังไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม 7% ***

ลงชื่อ ....

(...)

วันที่ ....

BPS

STEEL PROCESSING CENTER

SUPPLIER of
Slitted Coils of Silicon Steel, GI, EG, CR, Tinplate, Stainless Steel and Other Steels.

CONTRACTED MANUFACTURER of
Lamination cores for Transformers, Motors and Compressors.
Stamped parts for Automobile and Electrical appliances.

SLITTING SERVICE of
Silicon Steel, Coated Steel, Stainless Steel, CR, GI, EG, Tinplate
Aluminium Sheet, Copper Sheet, Insulated Paper, Polyester Film, etc.

STAMPING and ANNEALING SERVICE of
EI Core, Motor Core and Others.

BPS

www.bpssteel.com

BANGKOK PACIFIC STEEL CO., LTD.
SUKSAWAD OFFICE & FACTORY
259 Moo 11 Soi Suksawad 92 (S.Thaiseree 2),
Suksawad Rd., Samutprakarn 10290, Thailand
TEL. +66 (0) 2425 1000, 2425 0013, 2425 0419-20, 2425 0457-61
FAX. +66 (0) 2425 8299, 2425 0111
E-mail. bps@bpssteel.com

ISO/TS 16949
ISO 9001
UKAS MANAGEMENT SYSTEMS 001
ISO 14001
UKAS MANAGEMENT SYSTEMS 001

Thai-German Institute
สถาบันไทย-เยอรมัน

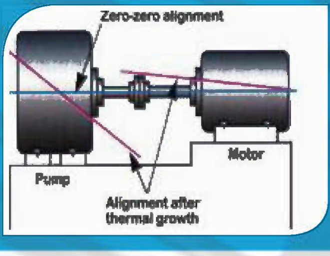
Thai-German Institute

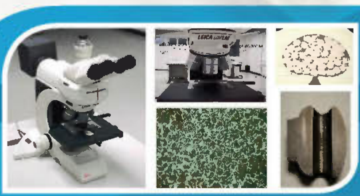
Thai-German Institute (TGI) is the leading organization in Thailand which increases and strengthens Thai's production technology capability. By taking position as a government mechanism, TGI operates as a key organization that initiates and develops industrial competitiveness through human resource development process, production technology transfer, industrial cluster/network initiating and knowledge management process. These services provide us the high-tech production technology center with industrial service and material testing to support competitive industrial sector and being professional industrial management model (high ability personal). TGI is also being a linkage between industrial sector and educational sector

Thus, to support industrial sector, Thai-German Institute has a broad variety of quality services:

- Technical Training Center
- Manufacturing Consultant
- Condition Based Maintenance (CBM)
- Material Testing & Measuring Laboratory Center
- Mould and Die Design House
- Automation System Design and Development
- Plant Reliability & Maintenance Management

Condition Based Maintenance





Material Testing

Machining

Training and Seminar

Thai-German Institute
700/1 Moo 1, Amata Nakorn Industrial Estate, Bangna-Trad Rd., Km.57,
Klongtamru, Muang, Chonburi 20000
Tel : 038-930100, 038-215033-39 Fax : 038-930141-2
E-mail : crm_dept@tgi.mail.go.th Website : http://www.tgi.or.th

Production Technology Transfer Center (Thai-German Institute)
Tel : 035-709225, 035-229334 Fax : 035-709231 E-mail : tgi_ayuttaya@tgi.mail.go.th

Mould & Die Technology Human Resource Development Center (Thai-German Institute)
Tel : 02-3815041-2 Fax : 02-3815079 E-mail : tgi_bkk@tgi.mail.go.th

Hi-Tech Solution for Success

โครงการจัดทำมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ
สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมการผลิตแม่พิมพ์ ระยะที่ 3

จุดมุ่งหมายของโครงการ

จัดทำมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพให้เป็นที่ยอมรับของกลุ่มอาชีพสาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมการผลิตแม่พิมพ์ เพื่อการรับรอง "สมรรถนะ" ของกำลังคนตามมาตรฐานอาชีพ เพื่อตอบสนองความต้องการของภาคธุรกิจ อุตสาหกรรม และตอบสนองนโยบายรัฐบาล

วัตถุประสงค์ของโครงการ

เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้กลุ่มสาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมการผลิตแม่พิมพ์จัดทำมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้ประกอบการ มีความเป็นสากลและเหมาะสมกับประเทศไทย ทั้งเป็นที่ยอมรับทั้งภายในประเทศและระดับสากล โดยเฉพาะกลุ่มประเทศอาเซียน เพื่อรองรับประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน และการปฏิวัติอุตสาหกรรมไปสู่อุตสาหกรรม 4.0 (Industry 4.0)

เพื่อสร้างเครือข่ายการจัดทำ พัฒนา และเผยแพร่ มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ

เพื่อประชาสัมพันธ์ให้ระบบคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานอาชีพ เป็นที่รับรู้และยอมรับในทุกภาคส่วน

อาชีพที่ดำเนินการจัดทำมาตรฐานอาชีพ

1. อาชีพช่างออกแบบแม่พิมพ์ตีขึ้นรูปร้อน (Hot Forging)
2. อาชีพช่างปรับประกอบแม่พิมพ์ตีขึ้นรูปร้อน
3. อาชีพช่างซ่อมบำรุงรักษาแม่พิมพ์ตีขึ้นรูปร้อน
4. อาชีพช่างออกแบบอุปกรณ์จับยึด (Jig & Fixture)
5. อาชีพช่างออกแบบ Checking Fixture)
6. อาชีพช่างปรับประกอบอุปกรณ์จับยึด (Jig & Fixture)
7. อาชีพช่างปรับประกอบ Checking Fixture
8. อาชีพช่างออกแบบแม่พิมพ์อัดรีดพลาสติก (Plastic Extrusion)
9. อาชีพช่างออกแบบแม่พิมพ์อัดรีดอะลูมิเนียม (Aluminum Extrusion)

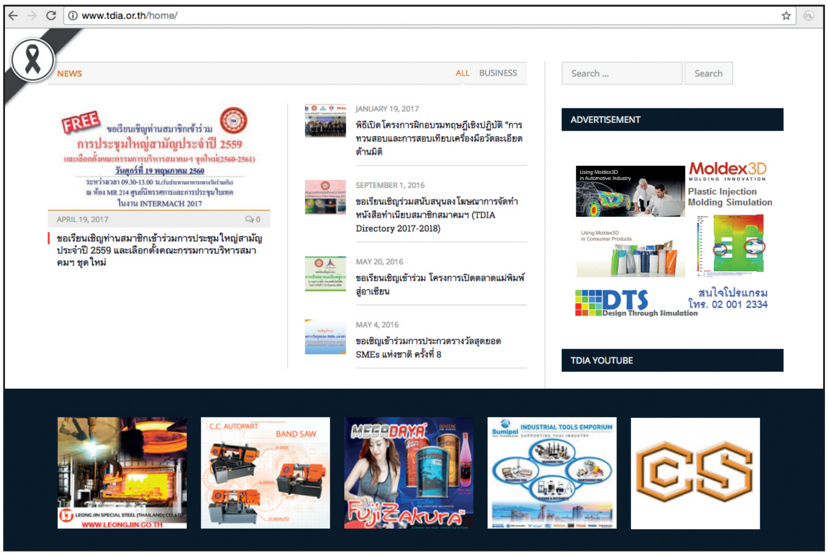
ผู้ประกอบการ สถานศึกษา ตลอดจนหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง สามารถให้ข้อเสนอเพิ่มเติมได้ที่
สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย Thai Tool and Die Industry Association (TDIA)
Tel : 0-2712-4518-9, 087-559-1878 www.tdia.or.th

สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย
Thai Tool and Die Industry Association

TDIA

ขอเชิญลงโฆษณา

www.tdia.or.th



สนใจ ลงโฆษณา ติดต่อ

สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย
THAI TOOL AND DIE INDUSTRY ASSOCIATION
อาคารสำนักพัฒนาอุตสาหกรรมสนับสนุน 86/6 ซ.ตรีมิตร ถ.พระราม 4
แขวงคลองเตย เขตคลองเตย กรุงเทพฯ 10110
www.tdia.or.th

FanPage : TDIA สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย
Facebook : facebook.com/สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

TEL : 0-2712-4518-9, 087-559-1878
FAX : 0-2712-4520
E-mail : tdia@tdia.or.th

MOLDINO

The Edge To Innovation

Mitsubishi Hitachi Tool Engineering, Ltd.

ลักษณะตัว M เปรียบเสมอภูเขา 2 ลูก ซึ่งแสดงถึงความร่วมมือกันระหว่างลูกค้ากับ
MITSUBISHI HITACHI TOOL ภายใต้ชื่อ แบรนด์ใหม่ "MOLDINO"
จากการ ผสมผสานกันระหว่าง Mold & Die + Innovation สื่อความหมายถึง
การให้ คำมั่นสัญญาและความมุ่งหวังที่จะเป็นผู้นำด้านการคิดค้นนวัตกรรม
และสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ที่มีความโดดเด่นอันเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว
สู่อุตสาหกรรมผู้ผลิตแม่พิมพ์

The Edge To Innovation

www.mmc-hitachitool.co.jp

Booth AB17 Hall 98

2017 METALEX

at Bitec Bangna, Thailand

WE DO SUPPLY
MACHINE TOOLS
& TECHNOLOGIES
Wire Cut
SiEl - Mecatron
SiEl - JOEMARS
5-Axis CNC Machining Center
CNC LATHES
Vertical CNC Machining Center with Pallet System
Super Drill
Broken Tap Remover
Vertical CNC Machining Center
Horizontal Machining Center
CNC EDM
ZNC EDM
SiEl - EXTRON
SiEl - MAX
SiEl - U'Chine
CNC Machining Center
High Speed CNC Graphite/Copper Electrode & Small precision Parts Milling
CNC Double Column Machining Center
Big size CNC Horizontal / Boring & Milling Machine
SiEl - EQUIPTOP
CNC Tapping Center
Surface Grinder
CNC High Precision Cylindrical Grinder
Siam elmatech
บริษัท สยาม เอลมาเทค จำกัด / SIAM ELMATECH CO., LTD.
12/3 หมู่ 10 ตำบลคลองข่อย อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120
12/3 Moo 10, Klong-khoi, Pak-kred, Nonthaburi 11120
โทร / Tel. : (02) 159 6391-3, (084) 757 6662 แฟกซ์ / Fax.: (02) 159 6394
E-mail : ukofset@ksc.th.com Website: www.siamelmatechgroup.com