

รายงานการเข้าร่วมโครงการ APO

22-CP-13-GE-TRC-B : Training Course on Data Analysis for Smart Manufacturing (Virtual Session)

ระหว่างวันที่ 13-16 กันยายน 2565

ผ่านระบบการประชุมทางไกล ประเทศสาธารณรัฐจีน (ไต้หวัน)

จัดทำโดย : ดร.ประสงค์ โพธิ์สุวรรณ

ตำแหน่ง Chief Executive Officer บริษัท คอมบัสชั่น (ไทยแลนด์) จำกัด

ส่วนที่ 1 เนื้อหา/องค์ความรู้จากการเข้าร่วมโครงการ

1.1 ที่มาหรือวัตถุประสงค์ของโครงการ

วัตถุประสงค์ของโครงการ :

- 1) เพื่อแนะนำแนวคิดวิเคราะห์ข้อมูลธุรกิจ
- 2) เพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับพื้นฐานและเครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง
- 3) เพื่อเพิ่มขีดความสามารถของ SMEs ในการใช้ข้อมูลพัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพทางด้านการบริหาร

ทางธุรกิจให้มีประสิทธิภาพ

ข้อมูล (data) มีความสำคัญกับการทำธุรกิจ และการดำเนินงานในปัจจุบันเป็นอย่างมาก การใช้ข้อมูลทำให้เกิดความได้เปรียบต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการช่วยให้ตัดสินใจได้ดียิ่งขึ้น เข้าใจสถานการณ์ ช่วยคาดการณ์อนาคต มองเห็นแนวโน้มและโอกาสต่างๆ แต่ก่อนที่เราจะเข้าใจและนำข้อมูลมาใช้ได้ก็ต้องผ่านกระบวนการของ “การวิเคราะห์ข้อมูล” หรือ “Data Analysis” มาก่อน เพื่อถอดรหัสและมองหาความสัมพันธ์ให้ได้คำตอบที่ต้องการ

กระบวนการนำข้อมูลมาเรียบเรียง จัดกลุ่ม/แยกประเภทชุดข้อมูล หาความสัมพันธ์ของชุดข้อมูลแต่ละชุดในรูปแบบต่างๆ เพื่อหาความหมาย หรือคำตอบตามเป้าหมาย หรือวัตถุประสงค์ต่างๆ จนได้ออกมาเป็น “ข้อมูลเชิงลึก” (insight) หรือ “ข้อสรุป” (conclusion) ที่ช่วยให้เข้าใจสถานการณ์ หาสาเหตุช่วยสนับสนุนการตัดสินใจได้ ในปัจจุบันการวิเคราะห์ข้อมูล ถือเป็นสิ่งที่ช่วยให้องค์กรหรือในอุตสาหกรรมสามารถสร้างความได้เปรียบโดยเฉพาะในแง่ของธุรกิจและการตลาด ทำให้การวิเคราะห์ข้อมูลมีบทบาทอย่างยิ่งจนเกิดเป็น “วิทยาศาสตร์ข้อมูล” หรือ “Data Science” และการใช้ “ข้อมูลมหัต” หรือ “Big Data” เพื่อให้ธุรกิจและองค์กรได้องค์ความรู้มาใช้ในการดำเนินธุรกิจและขับเคลื่อนองค์กร

แม้ว่าองค์กรจะมีข้อมูลเก็บเอาไว้มากมายแค่ไหน แต่หากขาดการนำข้อมูลมาวิเคราะห์ องค์กรก็ไม่สามารถใช้ประโยชน์ใดๆ ได้จากการเก็บข้อมูลเอาไว้ นี่คือความสำคัญของการวิเคราะห์ข้อมูล อย่างไรก็ตาม การวิเคราะห์ข้อมูลมีหลายระดับ และซับซ้อนแตกต่างกันไปตามจุดประสงค์ และความซับซ้อนของชุดข้อมูล แต่กระบวนการวิเคราะห์และนำข้อมูลมาใช้ประโยชน์มีหลักการสำคัญที่ข้ามไปไม่ได้

1.2 เนื้อหา/องค์ความรู้ที่ได้จากกิจกรรมต่างๆ

Data Analytics คือ การวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ เพื่อช่วยให้ธุรกิจสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ โดยข้อมูลที่นำมาใช้มีทั้งข้อมูลในอดีต ปัจจุบัน รวมไปถึงการพยากรณ์ข้อมูลในอนาคต เพื่อใช้ในการกำหนดกลยุทธ์ต่างๆ ข้อมูลเหล่านี้ถือว่าเป็นข้อมูลที่สำคัญของธุรกิจ เพราะสามารถใช้สร้างศักยภาพให้กับธุรกิจได้

ประเภทของ Data Analytics

Descriptive analytics คือ การพรรณนาข้อมูลจากอดีต เพื่อให้เห็นว่าเกิดอะไรขึ้นบ้างในอดีตในรูปแบบที่ง่ายที่สุด และคาดการณ์ถึงเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต เช่น รายงานการขาย และรายงานผลการดำเนินการ เป็นต้น

Diagnostic analytics คือ การวิเคราะห์เหตุผลว่าทำไมเหตุการณ์ต่างๆจึงเกิดขึ้นจากปัจจัยต่างๆ และความสัมพันธ์ของปัจจัย หรือตัวแปรต่างๆ เช่น ความสัมพันธ์ของยอดขาย และแคมเปญต่างๆ

Predictive analytics คือ การทำนายสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมมาแล้วนำมาสร้างแบบจำลองทางสถิติหรือเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) เช่น พยากรณ์ยอดขาย การพยากรณ์ผลประชามติ เป็นต้น

Prescriptive analytics คือ การสรุปข้อมูลเพื่อนำไปใช้ปรับปรุง สร้างการตอบสนองต่อความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย หรือหลีกเลี่ยงปัญหาเดิมที่อาจจะเกิดขึ้นๆ และเป็นการวางแผนการทำงานในอนาคตไว้ โดยมีการคาดการณ์ผลลัพธ์ไว้ล่วงหน้า

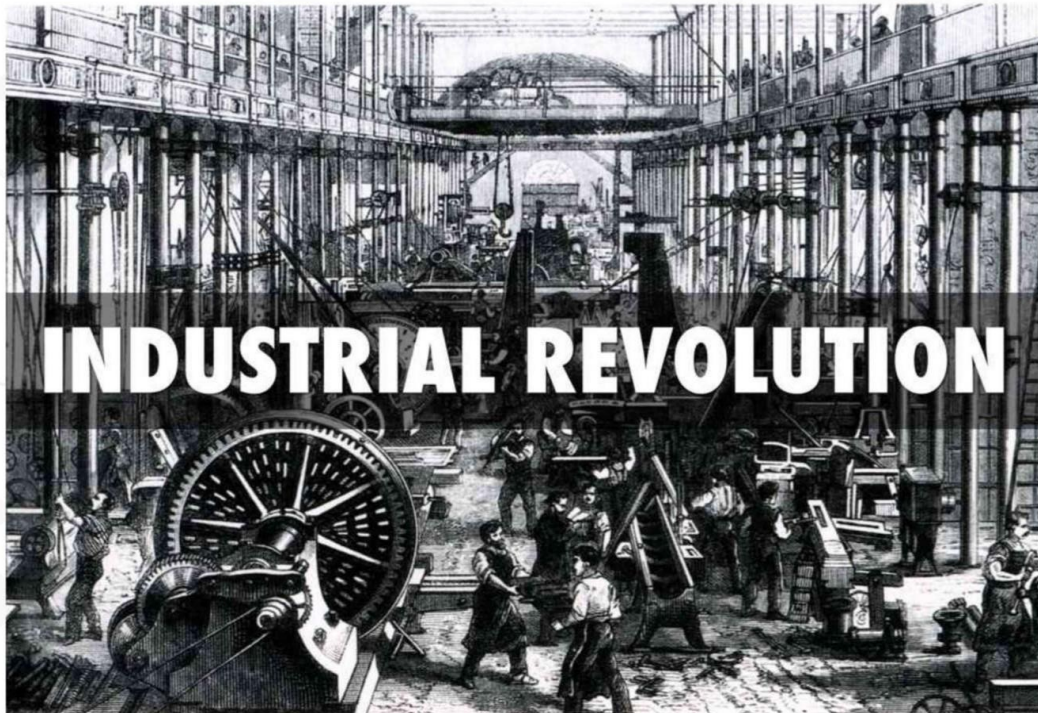
กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลมีองค์ประกอบต่างๆที่สามารถช่วยในการริเริ่มสิ่งต่างๆภายในองค์กรได้ โดยทั่วไปแล้วกระบวนการนี้เริ่มต้นด้วยการคิดวิเคราะห์เชิงพรรณนา (descriptive analytics) ที่มาจากข้อมูลในอดีต เพื่ออธิบายถึงสิ่งที่เกิดขึ้นในอนาคต โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาสิ่งที่เกิดขึ้น และมักจะเป็นการวัดตัวชี้วัดแบบดั้งเดิม เช่น ผลตอบแทนจากการลงทุน (ROI) เป็นต้น การวิเคราะห์แบบพรรณนาไม่ได้คาดการณ์ หรือช่วยให้ตัดสินใจได้โดยตรง แต่เป็นการสรุปข้อมูลด้วยเหตุผล และการวิเคราะห์ทั่วไป

การทำ Data Analytics คือ การวิเคราะห์ข้อมูลที่มากกว่านั้น หรือเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลในระดับขั้นสูง (advanced analytics) ในปัจจุบันจะใช้ข้อมูลต่างๆมากมายมาใช้ในการวิเคราะห์เพื่อสร้างข้อได้เปรียบ โดยมีเครื่องมือมาช่วยในการดึงข้อมูล คำนวณ และพยากรณ์ จาก Big data*

วิธีการใช้ Data Analytics

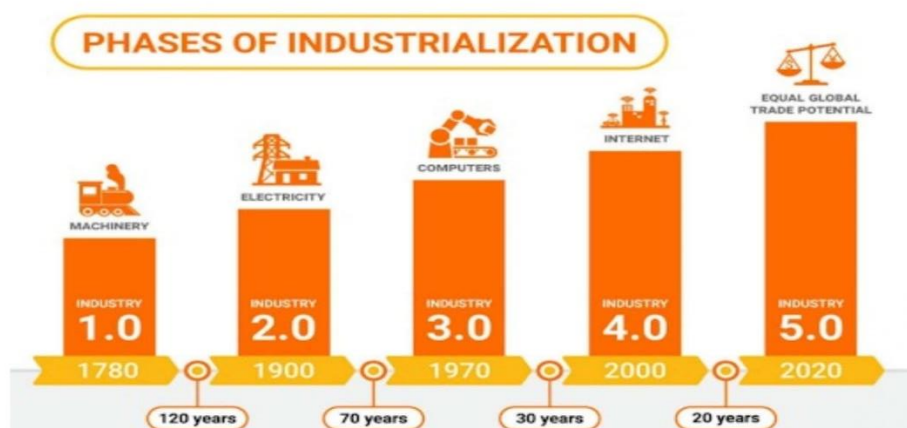
การใช้ Data Analytics ต้องมีข้อมูลที่ถูกระเบียบมาอย่างดี มีความถูกต้องสูง และนำไปใช้ได้ หลายๆธุรกิจมักจะใช้วิธีเข้าถึงข้อมูล และผสมผสานข้อมูลที่มีที่มาแตกต่างกัน โดยปัจจุบันมีระบบอัตโนมัติที่หลากหลายที่สามารถใช้เก็บข้อมูลให้เป็นระบบได้ และสามารถนำมาวิเคราะห์เป็นข้อมูลภาพรวมได้ อีกทั้งยังใช้งานง่าย และนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างรวดเร็ว โดยขั้นตอนอย่างง่ายในการนำ Data Analytics ไปใช้ได้ ดังนี้

1. ทำความเข้าใจปัญหาของธุรกิจ
2. รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาของธุรกิจ
3. จัดระเบียบข้อมูล และตรวจสอบข้อมูลให้ถูกต้อง
4. วิเคราะห์ข้อมูล และสร้างข้อมูลเชิงลึกในรูปแบบต่างๆ
5. นำข้อมูลที่ได้ไปปรับใช้ และทดลองใช้
6. ติดตามผลลัพธ์และนำมาปรับปรุง



Factfile
History of industrial revolution

1.0	1780 - Mechanisation Industrial production based on machines powered by water and steam
2.0	1870 - Electrification Mass-production using assembly lines
3.0	1970 - Automation Automation using electronics and computers
3.5	1980 - Globalisation Offshoring of production to low-cost economies
4.0	Today - Digitalisation Introduction of connected devices, data analytics and artificial intelligence technologies to automate processes further
5.0	Future - Personalisation The fifth industrial revolution, or Industry 5.0, will be focused on the co-operation between man and machine, as human intelligence works in harmony with cognitive computing. By putting humans back into industrial production with collaborative robots, workers will be upskilled to provide value-added tasks in production, leading to mass customisation and personalisation for customers



อ้างอิงข้อมูลจาก : FROST & SULLIVAN

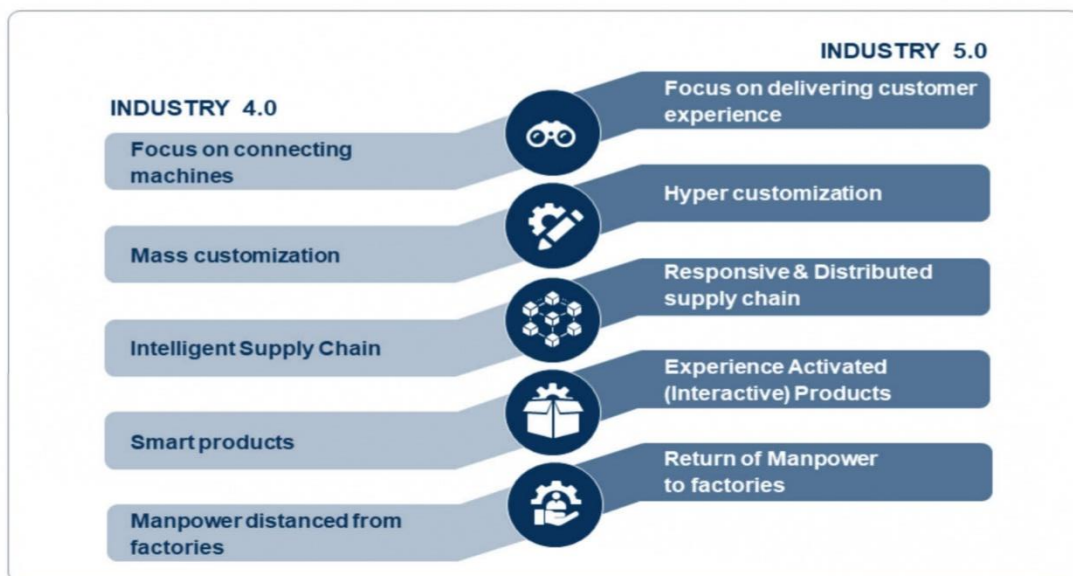
: Dr.-Ing. Keita Ono : Mahidol University

5.0

Future - Personalisation

The fifth industrial revolution, or Industry 5.0, will be focused on the co-operation between man and machine, as human intelligence works in harmony with cognitive computing. By putting humans back into industrial production with collaborative robots, workers will be upskilled to provide value-added tasks in production, leading to mass customisation and personalisation for customers

Highlights of Industry 5.0 compared to Industry 4.0



F R O S T & S U L L I V A N

อ้างอิงข้อมูลจาก : FROST & SULLIVAN

: Dr.-Ing. Keita Ono : Mahidol University

วิทยาการข้อมูลการผลิตโดยใช้วิธีคาดการณ์ถึงการวิเคราะห์เชิงกำหนด
(Manufacturing Data Science From Predictive to Prescriptive Analytics)

By

Chia-Yen Lee, Ph.D.



Department of Information Management National Taiwan University

Experience

- Prof., Dept of Information Management, National Taiwan University
- Director, Institute of Manufacturing Information and Systems, NCKU
- AE, IEEE Transactions on Automation Science and Engineering (SCI)

Award

- Outstanding Research Award, MOST (2022)
- IEEE Senior Member (2021), Micron Teacher Award (2018)
- Ta-You Wu Memorial Award of Distinguished Young Scholars, MOST (2017)
- Best Practice Paper Award (First Prize), The 17th Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems Conference (APIEMS) .(Dec. 2016)

Research Interest

- Manufacturing Data Science, Intelligent Manufacturing Systems, Productivity and Efficiency Analysis, Multi-Objective Optimization

หลังจากนี้จะทำอะไรได้บ้าง

- ทำความเข้าใจว่าการคิดข้อมูลและการเรียนรู้ทางสถิติคืออะไร
- แยกความแตกต่างระหว่างแอปพลิเคชันการเรียนรู้ภายใต้การดูแลและไม่ได้รับการดูแล
- รู้วิธีการเรียนรู้ทางสถิติเบื้องต้น
- แยกแยะระหว่างข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ

เมื่อโลกก้าวเข้าสู่ยุค Data อย่างปฏิเสธไม่ได้ ดังนั้นทักษะในการทำงานกับ Data จึงกลายเป็นที่ต้องการอย่างมากและกำลังจะกลายเป็นทักษะสำคัญของคนทำงานในศตวรรษที่ 21 และนั่นก็คือทักษะการคิดอย่างเข้าใจ Data หรือที่เรียกว่า Data Thinking นั่นเอง แต่แท้จริงแล้ว Data Thinking คือลูกผสมระหว่าง Design Thinking กับ Data Science คือคนที่ต้องมีความเข้าใจว่าจะเอา Data รอบตัวไปต่อยอดกับธุรกิจอย่างไรได้บ้าง คนทำในตำแหน่งนี้อาจไม่จำเป็นต้อง Coding เป็น แต่ต้องมีความเข้าใจวิธีการทำงานของ Coding

กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking)

กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) คือ กระบวนการคิดเพื่อแก้ไขปัญหา หรือพัฒนาแนวคิดใหม่ ๆ เพื่อแก้ไขปัญหาด้วยวิถีทางที่ดีที่สุด โดยการแก้ไขปัญหาจะเน้นไปที่ผู้ใช้หรือผู้บริโภคเป็นหลัก ซึ่งโดยรวมแล้วอาจหมายถึงกระบวนการทำความเข้าใจปัญหาของผู้ใช้ และนำเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาแบบใหม่ ผ่านขั้นตอน 5 ขั้นตอนด้วยกัน ได้แก่ การเข้าใจ นิยาม สร้างสรรค์ จำลอง และทดสอบ ซึ่งกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ถือเป็นกระบวนการสร้างนวัตกรรมอย่างหนึ่งเช่นกัน ปัญหาของผู้ใช้ที่กล่าวถึงนี้ คือ สิ่งที่เราจะต้องใช้ระบบ Design Thinking ค้นหาและทำการแก้ไข ซึ่งขั้นตอนส่วนใหญ่จะเป็นการถามคำถาม เกี่ยวกับปัญหาของผู้ใช้ และวิธีการแก้ปัญหาในปัจจุบัน การนำเอาระบบ Design Thinking นิยมใช้กับการคิดผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ เพื่อแก้ไขปัญหาให้ผู้บริโภคหรือผู้ใช้ ทั้งนี้เพื่อให้ตอบโจทย์ความต้องการของผู้บริโภคหรือผู้ใช่มากที่สุด ในบางครั้งผลิตภัณฑ์ที่คิดค้นขึ้นมาใหม่เพื่อแก้ไขปัญหาหรือตอบโจทย์การใช้งานของผู้ใช้ หากเป็นสิ่งที่ไม่เคยเกิดขึ้นหรือมีมาก่อนก็อาจจะเรียก นวัตกรรมได้เช่นกัน

ประโยชน์ของกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking)

ฝึกการแก้ไขปัญหาที่เป็นลำดับขั้นตอน โดยกระบวนการนี้จะทำให้เรามองเห็นอย่างรอบคอบมากขึ้น แก้ไขปัญหาได้ค่อนข้างตรงจุดมีทางเลือกหลายทาง และจะพบตัวเลือกที่ดีที่สุด มีประสิทธิภาพที่สุดฝึกความคิดสร้างสรรค์ ระดมความคิด ซึ่งจะทำให้สมองของเราฝึกคิดได้หลากหลายรูปแบบและวิธีการ ทำให้เราพบวิธีแปลกใหม่ จนเกิดเป็นนวัตกรรมใหม่ได้เช่นกัน

องค์กรทำงานเป็นระบบมากขึ้น เนื่องจากบุคลากรถูกฝึกให้คิดอย่างเป็นระบบ จะส่งเสริมการทำงานที่ดี ทำให้งานมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งเป็นการเพิ่มศักยภาพให้กับบุคลากรและองค์กรอีกด้วย

ความหมายวิทยาการข้อมูล (Data science)

“ Data Science ” คือ “ ศิลปะในการเปลี่ยนข้อมูลให้เป็นการกระทำ ”

“ วิทยาการข้อมูลใช้ชุดข้อมูลขนาดใหญ่เพื่อให้ข้อมูลเชิงลึก ”

วิทยาการข้อมูล (Data Science)

วิทยาการข้อมูล (Data Science) เป็นสหสาขาวิชาที่ใช้วิธีการ กระบวนการ อัลกอริทึม และระบบทางวิทยาศาสตร์มาใช้เพื่อหาความรู้จากข้อมูลหลากหลายรูปแบบ ทั้งจัดเก็บเป็นระเบียบและไม่เป็นระเบียบ เป็นสาขาที่เกี่ยวข้องกับการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) การเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) และข้อมูลมหัต (Big Data) โดยเป็นการบูรณาการสถิติศาสตร์ การวิเคราะห์ข้อมูล และการเรียนรู้ของเครื่องเข้าด้วยกันเพื่อให้สามารถเข้าใจและวิเคราะห์ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในข้อมูลได้ โดยใช้เทคนิคและทฤษฎีที่ได้มาจากคณิตศาสตร์ สถิติศาสตร์ วิทยาการคอมพิวเตอร์ และวิทยาการสารสนเทศ

วิทยาการข้อมูลนำข้อมูลมาการจัดการ จัดเก็บ รวบรวม ตรวจสอบ วิเคราะห์ วิจัย และนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำไปสู่ความรู้ที่สามารถนำไปใช้งานได้จริง อย่างเช่น การปรับปรุงผลิตภัณฑ์ กระบวนการดำเนินงาน ประกอบการตัดสินใจทางธุรกิจ การวางแผนการตลาด และทิศทางขององค์กรในอนาคต วิทยาการข้อมูลเป็นการค้นพบสิ่งที่ไม่เคยรู้มาก่อนจากข้อมูลที่ได้ เช่น รูปแบบการทำนาย (Predictive Model) เพื่อนำไปปฏิบัติจริง การสร้างผลิตภัณฑ์ทางข้อมูล (Data Product) ศึกษาถึงกระบวนการ วิธีการ หรือเทคนิค ในการนำข้อมูลจำนวนมหาศาลมาประมวลผล เพื่อให้ได้องค์ความรู้ เข้าใจ ปรากฏการณ์หรือตีความ ทำนายพยากรณ์ ค้นหา รูปแบบหรือแนวโน้มจากข้อมูล และสามารถนำมาวิเคราะห์ต่อยอดเพื่อแนะนำทางเลือกที่เหมาะสม หรือใช้ในการตัดสินใจเพื่อประโยชน์สูงสุดที่จะส่งผลต่อธุรกิจ

จากที่กล่าวมาข้างต้นวิทยาการข้อมูล เป็นสาขาที่เกี่ยวข้องกับการทำเหมืองข้อมูล การเรียนรู้เชิงลึก และข้อมูลขนาดใหญ่ จึงขอกล่าวอธิบายพอสังเขป เพื่อขยายภาพวิทยาการข้อมูล ให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ดังนี้

การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining)

การทำเหมืองข้อมูล คือกระบวนการค้นหาสารสนเทศหรือข้อความรู้ที่อยู่ในฐานข้อมูลขนาดใหญ่ที่ซับซ้อน เพื่อนำข้อความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในการตัดสินใจ สารสนเทศที่ได้อาจนำมาสร้างการพยากรณ์หรือ สร้างตัวแบบสำหรับการจำแนกหน่วยหรือกลุ่ม หรือแสดงความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยต่าง ๆ หรือให้ข้อสรุปของสาระในฐานข้อมูล การทำเหมืองข้อมูลประกอบขึ้นด้วยการนำกระบวนการทางสถิติ และการเรียนรู้ผ่านระบบคอมพิวเตอร์ เพื่อสร้างตัวแบบ กฎเกณฑ์ รูปแบบ การพยากรณ์และข้อความรู้จากฐานข้อมูลขนาดใหญ่ โดยการ

ทำเหมืองข้อมูลมีขั้นตอนการดำเนินงานหลายขั้นตอนซึ่งต้องอาศัยเทคนิคหรือวิธีการต่าง ๆ เช่น วิธีการจัดกลุ่ม การค้นหาความสัมพันธ์ การพยากรณ์ เป็นต้น การดำเนินงานมักอยู่ในลักษณะของการสร้างตัวแบบ (modeling) ที่อธิบายความเป็นไปหรือสภาพการณ์หนึ่งที่เกิดขึ้นแล้ว หรือที่เราทราบคำตอบ แล้วนำตัวแบบนี้มาใช้อธิบายสถานการณ์ที่ยังไม่เกิดขึ้น หรือที่ไม่ทราบคำตอบ ตัวแบบนี้นี้อาจเป็น ตัวแบบที่เรียบง่ายไปจนถึงตัวแบบที่ยุ่งยากซับซ้อน และอาจใช้การผสมผสานแนวคิดหรือเครื่องมือต่าง ๆ เข้าด้วยกันเพื่อที่จะสามารถ สกัดข้อความรู้ที่อยู่ในข้อมูลขนาดใหญ่ได้ โดยใช้เทคโนโลยีคลังข้อมูล (Data Warehouse) เข้ามาช่วยในการจัดการข้อมูลเพื่อเพิ่ม ประสิทธิภาพของการทำเหมืองข้อมูล ดังนั้น ถ้ามีฐานข้อมูลขนาดใหญ่ที่มีข้อมูลคุณภาพดี เทคโนโลยีการทำเหมืองข้อมูลจะช่วยให้การค้นหา หรือแสวงหาโอกาสทางธุรกิจใหม่ โดยการนำเหมืองข้อมูลจะก่อให้เกิดกระบวนการอัตโนมัติในการค้นพบสารสนเทศหรือข้อความรู้ใน ฐานข้อมูลขนาดใหญ่ ด้วยการใช้วิธีการเช่นการพยากรณ์แนวโน้มและพฤติกรรมผู้บริโภคแบบอัตโนมัติ หรือเกิดกระบวนการอัตโนมัติใน การค้นพบรูปแบบที่ไม่เคยรู้จักมาก่อน ด้วยการใช้วิธีการค้นหาเข้าไปในรายละเอียดของฐานข้อมูลเพื่อหารูปแบบที่ ซ่อนอยู่ในฐานข้อมูล นั้น

การเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning)

การเรียนรู้เชิงลึก เป็นสาขาหนึ่งของ การเรียนรู้ภาษาของเครื่อง ที่พัฒนาอัลกอริทึมขึ้นมาเพื่อการเรียนรู้ของเครื่อง โดยโครงข่าย ไยประสาทเสมือน (Artificial Neuron Networks) นั้นอาศัยแนวคิดและเทคนิคจากการทำงานของระบบโครงข่ายใยประสาทในระบบ ประสาทของมนุษย์ โดยจำลองการทำงานเหมือนกับกลุ่มเซลล์ประสาทที่เชื่อมโยงกันเป็นระบบประสาทที่สามารถรับรู้หลายๆ สิ่งในเวลา เดียวกัน ด้วยการประมวลผลแบบขนาน (Parallel Network) ทำให้ระบบสามารถตัดสินใจได้ใกล้เคียงกับมนุษย์ การเรียนรู้เชิงลึก ถูก นำมาประยุกต์ใช้ในงานต่างๆ มากมาย เช่น การแยกแยะใบหน้าแต่ละคน ตัวอย่างเช่นในการติดแท็กรูปภาพเพื่อนใน Facebook หรือการ แยกวัตถุที่ไม่ใช่คน หรือใช้เป็นส่วนหนึ่งในระบบรถยนต์ไร้คนขับ เป็นต้น

ข้อมูลมหัต (Big Data)

ข้อมูลมหัต เป็นการใช้อยู่ข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ทุกชนิดที่อยู่ในองค์กรของเราไม่ว่าจะเป็น ข้อมูลบริษัท ข้อมูลลูกค้า พฤติกรรมผู้บริโภค การเข้าออกของธุรกรรมการเงิน ไฟล์เอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด ข้อมูลมหัตถูกนำมาประมวลผล จับสาระ วิเคราะห์ถึงความต้องการ ของผู้บริโภคเพื่อสร้างสินค้าและบริการที่สามารถตอบสนองโจทย์ของลูกค้าได้ สามารถนำมาต่อยอดโดยการคิดค้น เลือกหา และ ประยุกต์ใช้ข้อมูลนั้น พัฒนาเป็นแอปพลิเคชัน (Application) ที่ให้ความสะดวกสบายแก่ผู้บริโภค

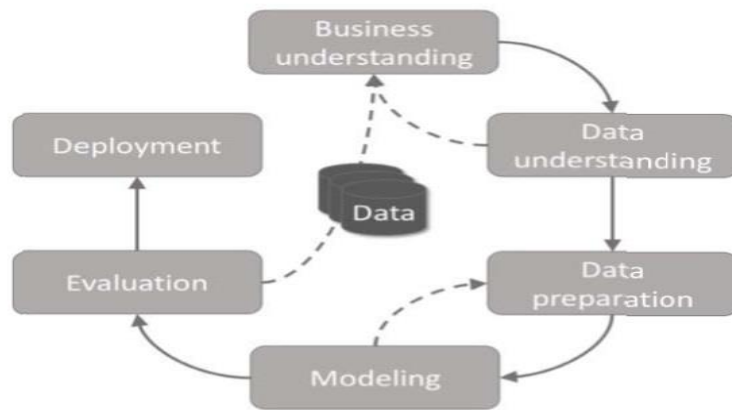
ในการทำโครงการวิทยาการข้อมูลมีขั้นตอนการทำโครงการวิทยาการข้อมูล อาจแบ่งเป็น 4 ส่วน ดังนี้

การวางแผน ในส่วนนี้เราจะกำหนดเป้าหมายและวิธีการในการดำเนินงาน ประการที่สองคือการจัดระเบียบทรัพยากร ตัวอย่างเช่นเรามีข้อมูลใดบ้างและมีทรัพยากรบุคคลเท่าใด คอมพิวเตอร์ ขนาดไหน และเวลามากน้อยเพียงใด ประการที่สามคือการ ประสานความพยายามระหว่างผู้คนเหล่านั้น มันเป็นการกิจทางสังคม แต่สำคัญต่อความสำเร็จของโครงการ และในที่สุดในแง่ของการ วางแผนมีผลกระทบของการจัดตารางเวลาโครงการ เนื่องจากโครงการวิทยาการข้อมูลมักจะทำงานร่วมกันและทำเพื่อลูกค้าสิ่งนี้อาจเป็น สิ่งสำคัญที่จำเป็นต้องได้รับความสนใจอย่างรอบคอบการเตรียมข้อมูล ในขั้นตอนนี้สิ่งแรกคือจัดหาข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ถัดไปคือการทำให้ ความสะอาดข้อมูล นั่นคือทำให้ข้อมูลเหมาะสมกับโครงการของเราและตรวจสอบข้อผิดพลาดตรวจสอบความผิดปกติและตรวจสอบให้ แน่ใจว่าสิ่งที่เรากำลังทำงานนั้นถูกต้องและเชื่อถือได้ แล้วสำรวจข้อมูล ดูว่าการกระจายเป็นอย่างไร ดูว่าข้อมูลมีลักษณะอย่างไร แล้วจึง ปรับแต่งข้อมูล เราเลือกกรณีที่จะรวมข้อมูล เลือกตัวแปรที่จะใช้ สร้างคุณสมบัติใหม่ที่ต้องการและให้เนื้อหาจริงที่จะใช้งานในส่วนถัดไป ของขั้นตอนการคำนวณข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล คือการสร้างรูปแบบหรือรูปแบบ; ทำหลายอย่าง เมื่อคุณสร้างแบบจำลองหรือหลายแบบคุณจะต้อง ตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลอง นั่นคือเราต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่าแบบจำลองนั้นมีความถูกต้องและเป็นไปในทิศทางที่ดี และ ประเมินโมเดล พยายามที่จะดูว่ามันแม่นยำแค่ไหนและมันบอกเราเกี่ยวกับคำถามที่เราพยายามหาคำตอบมากแค่ไหน สุดท้ายคือปรับแต่ง โมเดลจากการประเมินผลเราอาจจะต้องการปรับแต่งเพื่อให้ง่ายต่อการใช้งานและให้ข้อมูลเท่าที่จะทำได้

การประเมินโครงการ เรื่องนี้เกี่ยวข้องกับการนำเสนอรูปแบบ เรามักจะมีลูกค้าและเราจะต้องนำเสนอผลการวิเคราะห์ของเรา ให้กับพวกเขาในลักษณะที่เหมาะสมกับพวกเขาและพวกเขาจะรู้ว่าจะทำอย่างไรกับมัน การติดตามที่ปรับใช้โมเดล หากคุณกำลังพัฒนา รูปแบบการคาดการณ์ที่จะใช้ตัวอย่างเช่นสำหรับเว็บไซต์อีคอมเมิร์ซคุณจะต้องติดตั้งบนเซิร์ฟเวอร์และคุณต้องรับมันเพื่อให้ข้อมูลลูกค้าใหม่ เข้ามาและทำการคาดการณ์

วิทยาการข้อมูลจึงเป็นการนำข้อมูลมาการจัดการ จัดเก็บ รวบรวม ตรวจสอบ วิเคราะห์ วิจัย และนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อนำไปสู่ความรู้ที่สามารถนำไปใช้งานได้จริงเกี่ยวกับการทำเหมืองข้อมูล การเรียนรู้เชิงลึก และข้อมูลมหัต โดยขั้นตอนการทำโครงการวิทยาการข้อมูล 4 ขั้นตอน ได้แก่ การวางแผน การเตรียมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการประเมินโครงการงาน เป็นต้น



การนำวิทยาการข้อมูลมาใช้ประโยชน์ โดยครอบคลุมตั้งแต่ขั้นตอนการเก็บข้อมูล

A Data Scientist
Masters (ideally) this
roadmap

Source: Swami Chandrasekaran



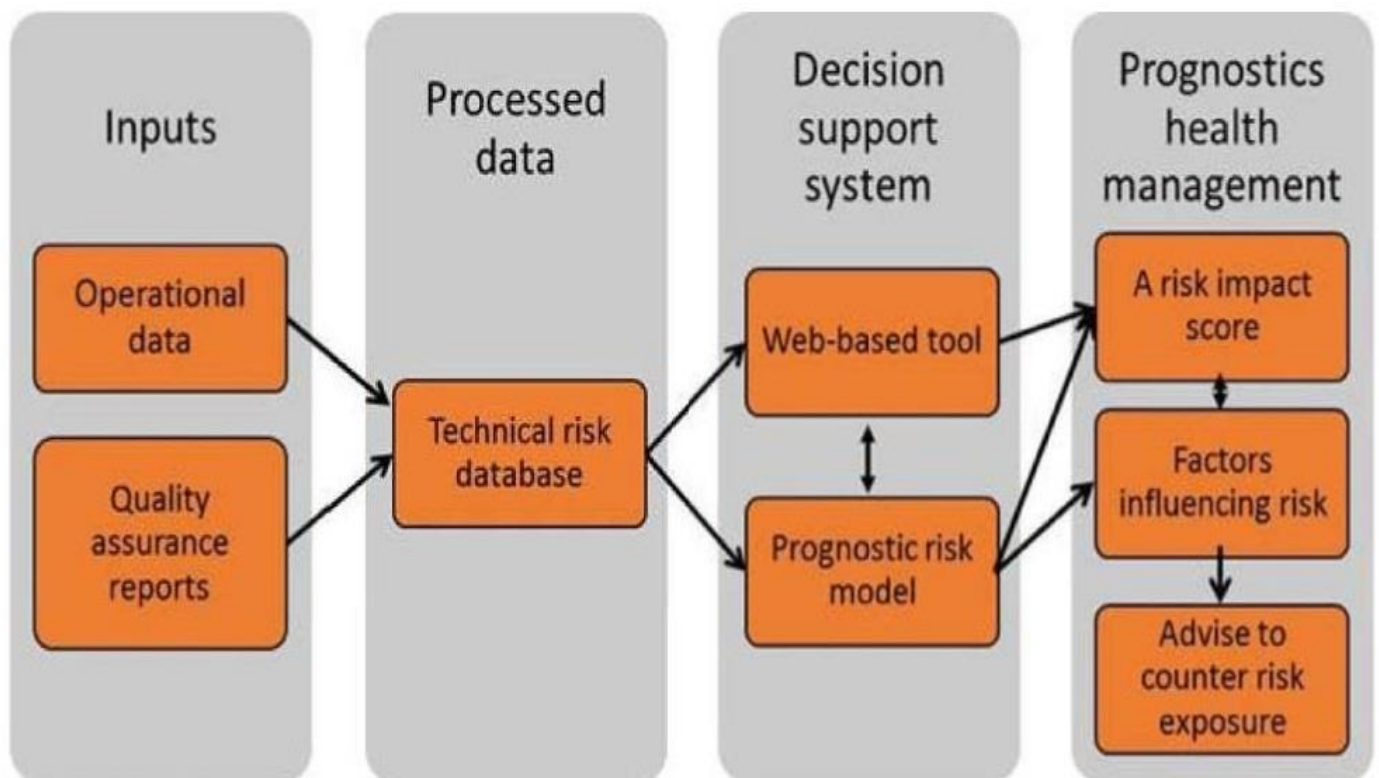
โครงการวิทยาการข้อมูล เช่น

การบำรุงรักษาเชิงคาดการณ์ของบันไดเลื่อน

- วัตถุประสงค์ (Objective) : คาดการณ์ล่วงหน้าว่าบันไดเลื่อนกำลังจะพังลงมา
- ข้อมูล (Data) : ใช้ข้อมูลเซ็นเซอร์ตามจุดต่างๆ เพื่อตรวจเช็คบันไดเลื่อนที่ชำรุด
- ทดสอบด้วยการดึง (TUG Test) : เป็นการทดสอบเพื่อวัดผลจุดเสี่ยงที่บันไดเลื่อนจะพังลงมา โดยใช้วิธีการนั่ง การยืน และการเดิน
- อย่างไร (How) : หาค่าด้วยการวัดจากการ นั่ง-เดิน-เลี้ยว-เดิน-นั่ง
- วัตถุประสงค์ (Objective) : ประเมินค่าอัตราความเสียหายด้วยภาพวิดีโอ
- ข้อมูล (Data) : ข้อมูลวิดีโอ

การดำเนินการด้วยข้อมูล (Data-data driven Quality Assurance)

“Data-Driven Everything เมื่อทุกสิ่งรอบตัวล้วนถูกขับเคลื่อนด้วย Data โดยที่เราอาจไม่รู้ตัว”



วัตถุประสงค์

- เพื่อเป็นการศึกษาพัฒนาการนำข้อมูลระบบมาใช้ให้เกิดประโยชน์เป็นการช่วยลดความเสี่ยงให้กับผู้ใช้งานด้านพลังงานแสงอาทิตย์มากที่สุด
- เป็นการนำเทคนิคทางด้านเหมืองข้อมูลที่มีมากกว่า 10 ปี จะช่วยในการตัดสินใจการสร้างแบบจำลองพื้นฐานของระบบ

Project LoRa IoT Gas Flow Meter

1. ชื่อโครงการ/Project : LoRa IoT gas flow meter
2. ชื่อสถานประกอบการ : บจก.คอมบัสชั่น(ไทยแลนด์)
3. ที่อยู่สถานประกอบการ : 65/1 หมู่ 6 ท่าแร่ บางเขน กทม.10220
4. ชื่อผู้รับผิดชอบ : ประสงค์ โพธิ์สุวรรณ
5. เบอร์ติดต่อ/Email : 0818414866 / dr.prasong.posuwan@gmail.com
- วัตถุประสงค์ : พัฒนาสินค้าใหม่
7. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ : การส่งออก และทดแทนการนำเข้า
8. กระบวนการที่ต้องการพัฒนาหรือปรับปรุงโดยการประยุกต์ใช้ LoRa

Community : ประยุกต์ใช้ LoRa Community ส่ง flow rate ของ gas meter เพื่อใช้ในการควบคุมการประหยัดพลังงานในโรงงาน

(อธิบายว่า ประยุกต์ใช้ LoRa Community ในส่วนงานใด เช่น การผลิต,
การควบคุมคุณภาพ,ผลิตภัณฑ์ เป็นต้น ใช้งานแบบใด)

Product & Engineering

บริษัท คอมบัสชั่น(ไทยแลนด์) จำกัด

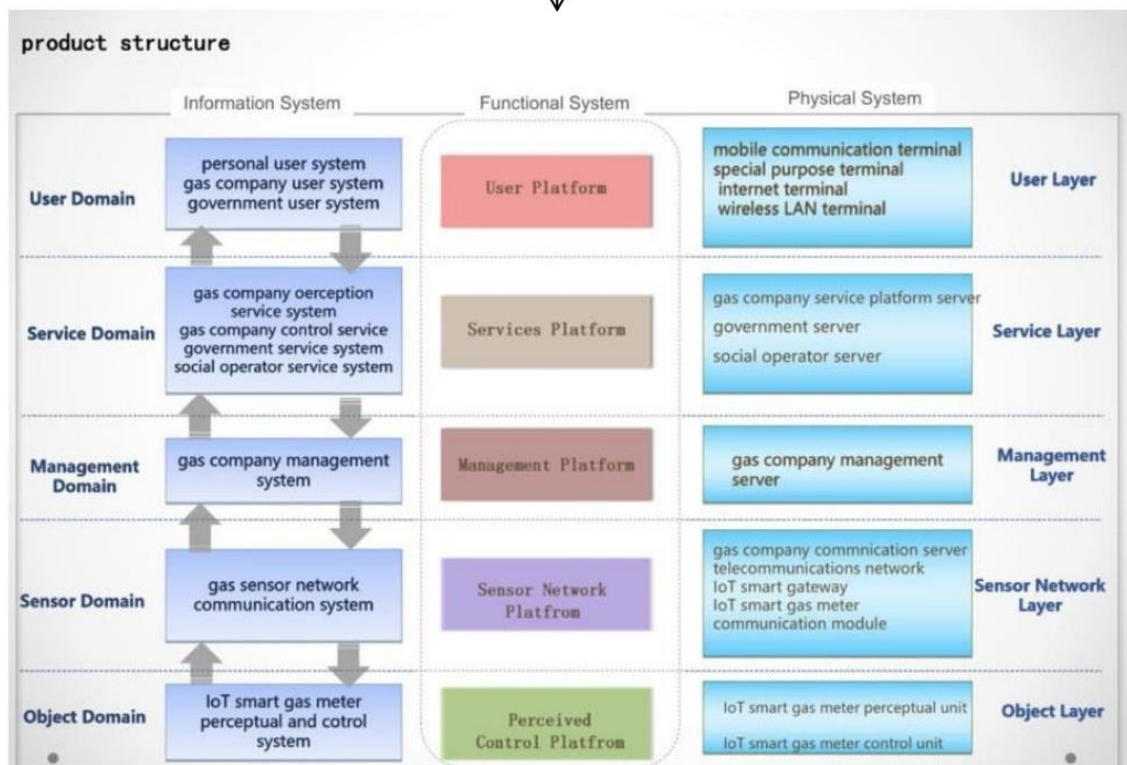
ผู้รับผิดชอบโครงการ....ดร.ประสงค์ โพธิ์สุวรรณ

Lora lot เป็นเครือข่ายเทคโนโลยีการสื่อสารแบบไร้สาย ซึ่งมีจุดเด่นที่สื่อสารได้ระยะทางไกลแต่ใช้พลังงานต่ำ

Gas Meter ถูกออกแบบมาให้สามารถวัดการออกแบบช่วงๆ หรือเรียกว่า Pulse โดยเราอาจจะเรียกให้เป็นสากลว่า Pulse Output Gas Meters ซึ่งจะทำหน้าที่อ่านค่าการวัดแก๊สในหลายหน่วยการวัดขึ้นอยู่กับลูกค้า เช่น cubic feet โดยมีหลายข้อต่อให้เลือกหลากหลาย และหลายขนาด ตั้งแต่ขนาด $\frac{3}{4}$ " หรือ 1.1/2" โดยสามารถติดตั้งที่ด้านนอกหรือด้านในห้องควบคุมการวัดก็ได้ มิเตอร์วัดแก๊สถูกนำมาใช้ไม่ว่าจะเป็นร้านอาหาร ห้างสรรพสินค้า โรงพยาบาล หรือ สถานที่ราชการ

CONCEPTUAL DESIGN PROCESS

ต้นแบบ



TECHNICAL PARAMETERS

12 safe shut-off functions.

Daily transmit meter data to server.

Remotely lock/unlock meter through software.

Wirelessly transmit and confirm the prepayment to meter.

Time-of-use pricing and / or dynamic pricing.

Shut-off valve when flow rate continuously beyond 1.2 Qmax and transmit data to server.

Shut-off or lock valve when non-usage of gas for 30 days and transmit data to server.

Temperature conversion optional.

Ladder pricing optional.

Shut-off valve when meter was influenced by magnetic interference and transmit data to server.

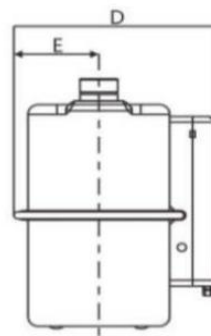
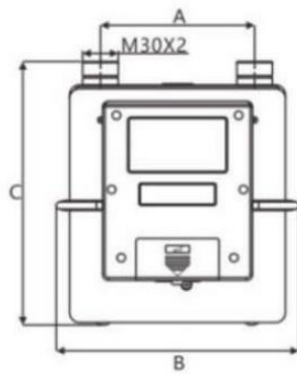
Lock valve when magnetic interference reached above 5 times and transmit data to server.

Model	G1.6	G2.5	G4
Norminal flow rate Qn(m3/h)	1.6	2.5	4
Maximum flow rate Qmax(m3/h)	2.5	4	6
Minimum flow rate Qmin(m3/h)	0.016	0.025	0.04
Starting flow rate Qst(dm3/h)	3	5	5
Overload flow rate Qr(m3/h)	3	4.8	7.2
Error of indication	$Q_{min} \leq Q < 0.1 Q_{max}, \pm 2\%$ $0.1 Q_{max} \leq Q \leq Q_{max} \pm 1.0\%$		
Cyclic volume(dm3)	1.2		
Maximum working pressure	0.5 bar		
Pressure absorption(Pa)	≤ 200		
Durability	run the meter at Qmax for 5000h		
Working temperature range	$-10^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$		



First Sizing model

FEATURES



gas media

- natural gas
- town gas
- liquid gas
- methane gas

material

- steel

code \ type	IoT-G1.6	IoT-G2.5	IoT-G4
A	130 mm		
B	206 mm		
C	225 mm		
D	163 mm		
E	69 mm		
Weight	2 kg		

TECHNICAL PARAMETERS

12 safe shut-off functions.

Daily transmit meter data to server.

Remotely lock/unlock meter through software.

Wirelessly transmit and confirm the prepayment to meter.

Time-of-use pricing and / or dynamic pricing.

Shut-off valve when flow rate continuously beyond 1.2 Qmax and transmit data to server.

Shut-off or lock valve when non-usage of gas for 30 days and transmit data to server.

Temperature conversion optional.

Ladder pricing optional.

Shut-off valve when meter was influenced by magnetic interference and transmit data to server.

Lock valve when magnetic interference reached above 5 times and transmit data to server.

Model	G1.6	G2.5	G4
Normal flow rate Qn(m ³ /h)	1.6	2.5	4
Maximum flow rate Qmax(m ³ /h)	2.5	4	6
Minimum flow rate Qmin(m ³ /h)	0.016	0.025	0.04
Starting flow rate Qst(dm ³ /h)	3	5	5
Overload flow rate Qr(m ³ /h)	3	4.8	7.2
Error of indication	$Q_{min} \leq Q < 0.1 Q_{max}, \pm 2\%$ $0.1 Q_{max} \leq Q \leq Q_{max} \pm 1.0\%$		
Cyclic volume(dm ³)	1.2		
Maximum working pressure	0.5 bar		
Pressure absorption(Pa)	≤ 200		
Durability	run the meter at Qmax for 5000h		
Working temperature range	-10°C~+40°C		

PRODUCT SHOW



ส่วนที่ 2 ประโยชน์ที่ได้รับและการขยายผลจากการเข้าร่วมโครงการ

ประโยชน์ที่ได้รับ

2.1 ช่วยในการตัดสินใจจากการใช้ข้อมูลเชิงลึก นำมาคาดเดาการวางแผนแคมเปญการตลาด และเลือกสร้างคอนเทนต์ที่เหมาะสม อีกทั้งยังช่วยพัฒนาผลิตภัณฑ์ในตอบสนองความต้องการของกลุ่มเป้าหมายมากยิ่งขึ้น

2.2 สร้างแคมเปญการตลาดมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพราะสามารถเข้าใจกลุ่มเป้าหมายได้มากขึ้น รวมไปถึงเข้าใจแนวโน้มพฤติกรรมของกลุ่มเป้าหมาย ทำให้สามารถสร้างแคมเปญมารองรับพฤติกรรมเหล่านั้นได้

2.3 ช่วยสร้างบริการ และสร้างความสัมพันธ์กับลูกค้าได้ดีมากยิ่งขึ้น

2.4 ช่วยปรับปรุงกระบวนการทำงาน ต้นทุนต่ำลง แต่เพิ่มผลกำไรได้มากขึ้น เพราะเข้าใจถึงสิ่งที่ลูกค้าต้องการ ทำให้ไม่ต้องเสียเวลาในการค้นคว้าหากลยุทธ์ที่เหมาะสม

2.5 ลดกระบวนการทำงานที่ซับซ้อน ทุกฝ่ายสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างรวดเร็ว และสร้างผลงานที่มีประสิทธิภาพได้มากขึ้น

2.6 สามารถใช้ตรวจสอบความผิดปกติในการทำงาน และแก้ไขได้อย่างทันท่วงที เพราะข้อมูลต่างๆสามารถช่วยวิเคราะห์ คัดกรอง และสรุปได้แบบเรียลไทม์

2.7 รู้จักลูกค้ามากขึ้นในเชิงธุรกิจการวิเคราะห์ข้อมูลของลูกค้าปัจจุบัน จะทำให้คุณทราบว่าตอนนี้ลูกค้าต้องการอะไร แล้วลูกค้าประเภทไหนที่ซื้อสินค้าหรือใช้บริการของคุณ แล้วยังทำให้องค์กรของคุณรู้จักลูกค้ามากขึ้นอีกด้วย

2.8 ทำนายพฤติกรรมของผู้บริโภคการนำข้อมูลทั้งหมดที่มีในบริษัทตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ จะทำให้คุณทำนายพฤติกรรมของผู้บริโภคได้ และออกแบบสินค้าและบริการให้ตอบโจทย์กลุ่มลูกค้าประจำและกลุ่มลูกค้าใหม่ได้

2.9 เห็นมุมมองการทำการตลาดที่กว้างขึ้นเนื่องจากข้อมูลในมือของคุณมีจำนวนมาก เป็นไปไม่ได้ที่ผลของการวิเคราะห์จะออกมาเป็นรูปแบบเดียว เพราะยิ่งข้อมูลมากเท่าไร มุมมองในการวางแผนการตลาดก็ยิ่งกว้างมากขึ้น บางกลยุทธ์คุณอาจจะไม่ค่อยได้ใช้ มัน แต่ตัวเลขผลลัพธ์กลับออกมาดี คุณอาจจะกลับไปใช้กลยุทธ์นั้นก็ได้ เชื่อว่ามีหลายวิธีที่คุณสามารถใช้กับองค์กรคุณได้ อยู่ที่ว่าวิธีไหนเหมาะสมและตอบโจทย์กว่า

กิจกรรมขยายผลที่จะดำเนินการหลังเข้าร่วมโครงการ

บริษัท คอมบัชัน (ไทยแลนด์) จำกัด



ดร.ประสงค์ โพธิ์สุวรรณ (มาร์ค)
ตำแหน่ง: Engineer Manager
เบอร์โทร : 081-8414866
E-mail : dr.prasong.pongtham@gmail.com
ID Line : 0818414866



นายณมร ชนมศิริ (นร)
ตำแหน่ง: Electrician
เบอร์โทร : 081-8764813
E-mail : service2001.combusiotion@gmail.com
ID Line : 0815764813



ROBOT & AUTOMATION : หุ่นยนต์กลไกในมือ
แขนกลอุตสาหกรรม , หุ่นยนต์เชื่อม , หุ่นยนต์ยก , หุ่นยนต์ลำเลียง , หุ่นยนต์คัดแยก , หุ่นยนต์ประกอบ , หุ่นยนต์ล้างทำความสะอาด

- Welding Robot , Handling Robot , Palletizing Robot , Painting Robot , Polishing Robot , Grinding Robot , Jig&Fixture , Automation lot

- องค์ประกอบหลักหุ่นยนต์อุตสาหกรรม

Mechanical/Control and Software of Industrial Robotic lot

- ออกแบบสายการผลิต คำนวณ cycletime/layout of machine และอื่นๆ
- ควบคุมสายการผลิตแบบเรียลไทม์ด้วย PLC และ HMI
- บริการซ่อมบำรุงสายการผลิต
- ประสานงานกับทีมออกแบบ วิศวกร และช่างเทคนิค
- ฝึกอบรมพนักงานในการใช้งานหุ่นยนต์
- ฝึกอบรมช่างเทคนิคในการซ่อมบำรุงหุ่นยนต์
- ฝึกอบรมช่างเทคนิคในการเชื่อม
- ฝึกอบรมช่างเทคนิคในการประกอบ
- ฝึกอบรมช่างเทคนิคในการล้างทำความสะอาด

บริษัท คอมบัชัน (ไทยแลนด์) จำกัด
COMBUSTION (THAILAND)

ที่ตั้ง : 65/1 หมู่ 6 แขวงท่าคันโท เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10220
Tel : 0-2948-2299 , 086-339-0214
E-mail : info@wellbalanced.in.th
https://www.nanasupplier.com/wellbalanced
Facebook : Wellbalanced Thai

บริการลูกค้า :
- บริการลูกค้าแบบ 24 ชั่วโมง
- บริการลูกค้าแบบ 24 ชั่วโมง
- บริการลูกค้าแบบ 24 ชั่วโมง
- บริการลูกค้าแบบ 24 ชั่วโมง



Burner Control
ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของ

Burner Control



Burner controls

- For gas, oil or dual-fuel forced draft burners of medium to high capacity
- For multi-stage or modulating burners in intermittent operation
- With checked air damper control
- Flame supervision
 - with UV detectors GFA...
 - and ionization probe
- Burner control for oil burners or gas burners conforming to EN 298: 2012
- Suitable for use with air heaters (WIE)

สนใจสินค้า, ข้อมูลทางด้านเทคนิค และ บริการหลังการขาย

ติดต่อ



โทร. 086-339-0214 , 02-948-2647



ID Line : 0863390214



Combustioneclipse Thai



22-CP-13-GE-TRC-B
Training Course on Data Analysis for Smart Manufacturing
13–16 September 2022

Implementing Organizations: China Productivity Center (CPC) and APO Secretariat

Time (JT)	Agenda	Speaker
Day 1: Tuesday, 13 September 2022		
13:30–14:00	Registration/Zoom Connection	CPC and APO Secretariat
14:00–14:10	Opening Session:	
	Welcome Remarks by CPC	Shirley Lin, Director, APO Affairs Department, CPC
	Opening Remarks by APO Secretariat Introduction of Resource Persons and Participants	Ta-Te Yang, Program Officer, APO Secretariat
14:10–14:15	Introduction and Training Objectives	Ta-Te Yang
14:15–15:15	Session 1: Data and Digital Transformation This session will discuss why data are the core of digital transformation and how data analysis can help improve productivity. It will share examples of applying data analytics to improve and reshape manufacturing; it will also discuss how small businesses can benefit from using data.	Dominic Vincent Ligot Founder, Managing Consultant, and Chief Technology Officer CirroLytx Research Services, Philippines
15:15–15:30	Discussion: What are the preparations needed for meaningful data analytics?	Dominic Vincent Ligot
15:30–15:40	Break	
15:40–17:00	Session 2: Hands-on Exercise: Data Thinking: Identifying and Solving Problems with Data This session will discuss what data are and why data analytics is a powerful tool for identifying problems and improving productivity. It will also introduce data thinking as a key step to using data in business operations.	Dr. Inez Zwetsloot Assistant Professor Department of Advanced Design and Systems Engineering City University of Hong Kong, Hong Kong
End of Day 1		
Day 2: Wednesday, 14 September 2022		
13:30–14:00	Registration/Zoom Connection	CPC and APO Secretariat
14:00–14:05	Introduction	Ta-Te Yang
14:05–15:05	Session 3: AI, Machine Learning, and Deep Learning Applications in Semiconductor Fabrication This session will discuss state-of-the-art technologies related to data science and their applications in the current semiconductor practice. It will explore the advantages of these technologies and how they can create insights and values for semiconductor fabrication.	Dr. Shu-Kai Fan Professor Department of Industrial Engineering and Management National Taipei University of Technology, ROC



Time (JT)	Agenda	Speaker
15:05–15:20	Discussion: What are the implications of using data in smart manufacturing?	Dr. Shu-Kai Fan
15:20–15:30	Break	
15:30–17:00	Session 4: Hands-on Exercise: Basic Data Collection and Processing This session will consist of a hands-on exercise in gathering information, identifying suitable data, and preparing data for further analysis.	Dr. Inez Zwetsloot
End of Day 2		
Day 3: Thursday, 15 September 2022		
13:30–14:00	Registration/Zoom Connection	CPC and APO Secretariat
14:00–14:05	Introduction	Ta-Te Yang
14:05–15:05	Session 5: Manufacturing Data Science This session will show how data science methodologies can be applied to manufacturing systems to improve productivity. It will present a production and operational framework with examples from industries to illustrate how data science facilitates the optimization of operations and resources as well as the upgrading of manufacturing.	Dr. Chia-Yen Lee Professor Department of Information Management National Taiwan University, ROC
15:05–15:20	Discussion: What innovations in manufacturing could be driven by using data?	Dr. Chia-Yen Lee
15:20–15:30	Break	
15:30–17:00	Session 6: Hands-on Exercise: Data Visualization This session will demonstrate the power of data visualization and involve a hands-on exercise for making charts and graphs. It will also focus on interpreting visualizations correctly and using them for business problem solving.	Dr. Inez Zwetsloot
End of Day 3		
Day 4: Friday, 16 September 2022		
13:30–14:00	Registration/Zoom Connection	CPC and APO Secretariat
14:00–14:05	Introduction	Ta-Te Yang
14:05–15:20	Session 7: Hands-on Exercise: Applying Data Analytics for Business Strategy and Decision-making This session will provide a framework for data-driven projects in business and hands-on exercises to initiate such projects and evaluate their implications for business operation and strategy formation.	Dr. Inez Zwetsloot
15:20–15:30	Break	
15:30–16:55	Session 8: Data Analysis for SMEs: Use Cases for	Dr. Te-Hsin Liang, Chief



Time (JT)	Agenda	Speaker
	Management and Manufacturing Analysis This session will discuss how data analytics can be applied throughout the management and operational processes of SMEs. It will explore the reasons why SMEs in general face difficulty in using data and how these challenges can be addressed. Through use cases, this session will demonstrate how SMEs can start using data with open-source analytics platforms to conduct fundamental analyses for manufacturing, such as management overview, demand forecasting, cycle time estimation, statistical process control, defect prediction, automation operations analysis, and data governance.	Executive Officer, Advant Analytics, ROC
16:55–17:00	Closing Session: Vote of Thanks Announcements by the APO Secretariat (Evaluation and Certificates)	Selected Participants Ta-Te Yang
End of the Program		

*This training course will be conducted on the internet via Zoom. The meeting link and password are given below. Please note that the videoconference link is provided exclusively to the participants selected for this workshop and should not be shared.

Zoom Meeting: <https://apo-tokyo-org.zoom.us/j/97950556773>

Meeting ID: 979 5055 6773

Passcode: 364754

Time zones @13:30 in Tokyo, Japan (JT, UTC+9)

Bangladesh	–3:00 (UTC+6)	Japan	+0:00 (UTC+9)	Philippines	–1:00 (UTC+8)
Cambodia	–2:00 (UTC+7)	ROK	+0:00 (UTC+9)	Singapore	–1:00 (UTC+8)
ROC	–1:00 (UTC+ 8)	Lao PDR	–2:00 (UTC+7)	Sri Lanka	–3:30 (UTC+5.30)
Fiji	+3:00 (UTC+12)	Malaysia	–1:00 (UTC+8)	Thailand	–2:00 (UTC+7)
India	–3:30 (UTC+5.30)	Mongolia	–1:00 (UTC+8)	Turkiye	–6:00 (UTC+3)
Indonesia	–2:00 (UTC+7)	Nepal	–3:15 (UTC+5.45)	Vietnam	–2:00 (UTC+7)
I.R. Iran	–4:30 (UTC+4.30)	Pakistan	–4:00 (UTC+5)		