เทคโนโลยี IoT สำหรับการจัดการอุตสาหกรรม

ผู้แต่ง นทวีร์ ไชยจำ
สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (ต่อเนื่อง)
คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

1. บทนำ

ในปัจจุบันภาคอุตสาหกรรมมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างมากไม่ว่าจะเป็นในส่วนของภาคการผลิตที่ได้มีการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตให้มีระสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพื่อที่จะเพิ่มผลผลิตได้รวดเร็วและถูกต้องยิ่งขึ้นอีกทั้งยังสามารถลดของเสียที่เกิดจากการผลิตลงหรือในส่วนของเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการต่างๆยังสามารถทำงานได้อย่างรวดเร็ว แม่นยำและมีประสิทธิภาพมากขึ้น สิ่งที่เกิดขึ้นนั้นเป็นผลมาจากการนำเทคโลยีดิจิทัลและอินเทอร์เน็ตมาบูรณาการในรูปแบบหรือลักษณะต่างๆ ซึ่งเทคโนโลยี Internet of Things (IoT) เป็นส่วนสำคัญที่ทำให้อุปกรณ์ เครื่องจักร หรือระบบต่างๆ สามารถเชื่อมต่อและสื่อสารกันได้ ด้วยเหตุผลนี้จึงทำให้ภาคอุตสาหกรรมในปัจจุบันและอนาคตจึงนำเทคโนโลยี Internet of Things (IoT) มาใช้มากยิ่งขึ้น การเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตหรือกระบวนการลดต้นทุนนั้นเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นและสำคัญมากในการที่จะ ทำให้โรงงานอุตสาหกรรมนั้นมีผลกำไรที่มากขึ้น เทคโนโลยี IoT ที่ใช้ในภาคอุตสาหกรรมหรือเรียกว่า Industrial Internet of Things (IIoT) จะเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยให้อุปกรณ์ เครื่องจักร หรือระบบต่างๆ สามารถเชื่อมต่อสื่อสารกันได้เป็นเครือข่าย (การประยุกต์ใช้เทคโลยี Internet of Things ในภาคอุตสาหกรรม, 2561) โดยสามารถควบคุมและสั่งการทำงานได้จากพนักงานเพียงไม่กี่คน ซึ่งในส่วนนี้ยังเป็นการช่วยลดค่าจ้างในการจ้างพนักงานเข้ามาทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมและยังสามารถสร้างตำแหน่งของงานบางสายงานให้มากกว่าในอดีต

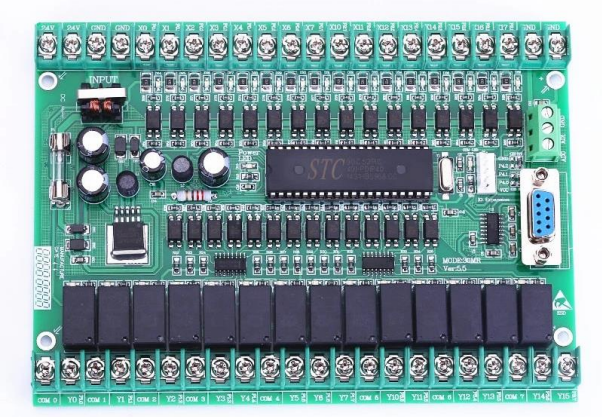
2. องค์ประกอบสำคัญในการประยุกต์ใช้ IoT

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี IoT สำหรับการจัดการอุตสาหกรรมจะประกอบไปด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ คือ การเชื่อมต่อ (Connectivity), การเก็บข้อมูล (Data Collection/ Data Acquisition), การบูรณาการข้อมูล (Data Integration) และ การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis / Data Analytics) และการแสดงผล (Visualization) โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 การเชื่อมต่อ (Connectivity)

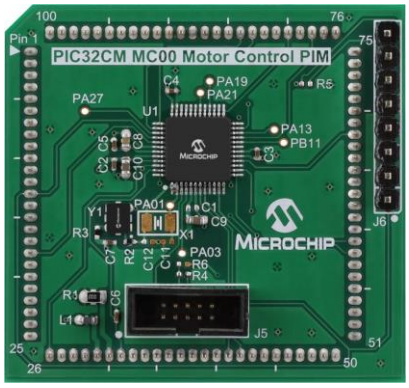
การเชื่อมต่อเป็นส่วนหนึ่งที่จะใช้ในการดึงข้อมูลสำคัญหรือสั่งการควบคุมเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ได้จากส่วนกลาง ประโยชน์ของการเชื่อมต่อที่สำคัญคือจะสามารถทำให้เห็นถึงภาพรวมของกระบวนการผลิตทั้งในระบบเล็กๆจนไปถึงระบบที่ใหญ่ขึ้นและแสดงผลออกมาตามเวลาจริง (Real-time) ซึ่งจะทำให้ทราบข้อมูลของ

กระบวนการผลิตได้ถูกต้องและแม่นยำยิ่งขึ้น ในส่วนของการสื่อสารหรือควบคุมเครื่องจักรจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ควบคุม เช่น โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอลโทรลเลอร์ (Programmable Logic Controller : PLC) ไมโครคอมโทรลเลอร์ (Microcontroller : MCU) แสดงดังภาพที่ 1 และ 2 ตามลำดับ ร่วมกับเซ็นเซอร์และทรานสดิวเซอร์และทำการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับโรงงานขนาดใหญ่จะมีระบบตรวจสอบ ควบคุมกำกับดูแลและเก็บข้อมูลทำงานเครื่องจักร เช่น ระบบสกาด้า (Supervisory Control and Data Acquisition : SCADA) แสดงดังภาพที่ 3 อีกทั้งยังสามารถพัฒนาต่อยอดได้โดยการสร้างแอพพลิเคชัน (Application) ต่างๆเพื่อใช้ในการควบคุมหรือตรวจสอบการทำงานของเครื่องจักรหรืออุปกรณ์เพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการทำงาน



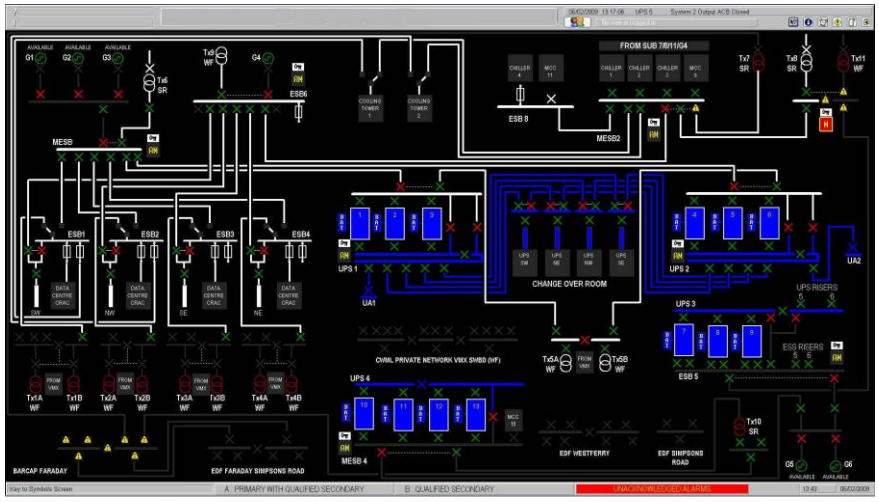
ภาพที่ 1 Programmable Logic Controller : PLC

ที่มา : https://ae01.alicdn.com/kf/HTB1z1MKQVXXXXbEXFXXq6xXFXXXd/FX-30MR-FX-30MT-PLC-industrial-control-panel-programmable-logic-controller-51-micro-controller.jpg_Q90.jpg_.webp



ภาพที่ 2 Microcontroller : MCU

ที่มา : https://www.microchip.com/en-us/solutions/motor-control-and-drive/motor-control-products/32-bit-microcontrollers-for-motor-control-applications/_jcr_content/

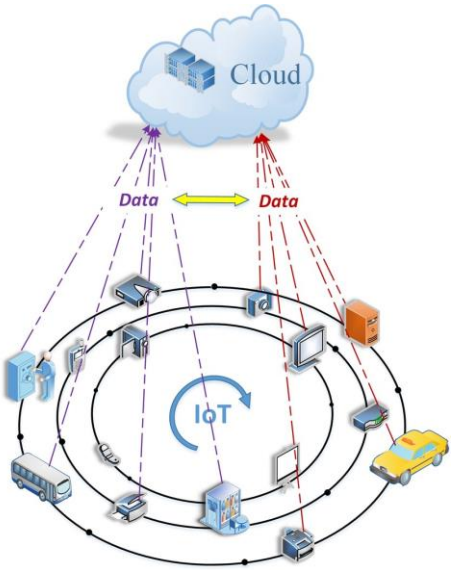


ภาพที่ 3 โปรแกรม Supervisory Control and Data Acquisition : SCADA

ที่มา : https://www.entech.ltd.uk/images/DCOverviewScreen.jpg

2.2 การเก็บข้อมูล (Data Collection/ Data Acquisition)

ข้อมูลการทำงานของเครื่องจักรเป็นสิ่งที่บ่งบอกถึงสถานะการทำงาน ประสิทธิภาพการทำงานรวมไปถึงระยะเวลาในการซ่อมบำรุง ซึ่งข้อมูลเหล่านี้เป็นสิ่งสำคัญเพื่อให้ได้ผลิตที่มากที่สุดและมีประสิทธิภาพ ดังนั้นการเก็บข้อมูลเหล่านี้จึงเป็นสิ่งที่ไม่ควรมองข้ามเพื่อใช้ในการตรวจสอบการทำงานว่าเครื่องจักรทำงานได้เต็มประสิทธิภาพหรือไม่ผลิตชิ้นงานออกมาแล้วได้ชิ้นงานที่ดีและเสียในปริมาณเท่าไรหรือเครื่องจักรเหล่านี้ใกล้จะถึงเวลาซ่อมบำรุงหรือยัง การเก็บข้อมูลต่างๆนี้จะเป็นข้อมูลที่มีปริมาณที่มากดังนั้นการใช้เทคโนโลยี IoT เข้ามาช่วยในการเก็บและบันทึกข้อมูลแบบอัตโนมัติจะช่วยให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง แม่นยำและรวดเร็ว ซึ่งจะช่วยลดภาระการทำงานของพนักงานที่จะต้องทำหน้าที่จดบันทึกผลข้อมูลต่างๆซึ่งในการทำงานของพนักงานหลายครั้งเกิดความผิดพลาดในการเก็บและบันทึกผลข้อมูลส่งผลให้การทำงานของเครื่องจักรทำงานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพหรือเครื่องจักรอาจจะชำรุดเสียหายก่อนระยะเวลาที่เหมาะสมได้ อีกทั้งข้อมูลที่ถูกเก็บสามารถนำไปไว้ในระบบคลาวด์ (Cloud Storage) ได้ ซึ่งระบบนี้มีข้อดีคือข้อมูลที่เก็บนั้นไม่เกิดการสูญหายได้ง่ายและสามารถเข้าถึงข้อมูลได้จากที่ใดก็ได้บนโลกเมื่อทำการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ดังภาพที่ 4

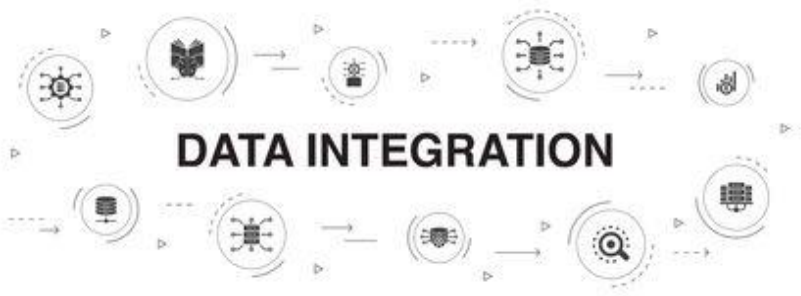


ภาพที่ 4 Data collection framework in IoT

ที่มา : https://www.researchgate.net/publication/339047494_Reusable_Mesh_Signature_Scheme_for_Protecting_Identity_Privacy_of_IoT_Devices

2.3 การบูรณาการข้อมูล (Data Integration)

การบูรณาการข้อมูลนั้นเป็นการที่ผู้ใช้ทำการติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมเพื่อที่จะดึงข้อมูลที่ได้จากเครื่องจักรมาเก็บไว้เพื่อที่จะได้สามารถตรวจสอบข้อมูลต่างๆได้คราวหลัง เช่น ในกรณีที่เครื่องจักรเกิดความเสียหายหรือไม่สามารถทำงานได้ตอนที่ผู้ดูแลเครื่องจักรไม่อยู่ ดังนั้นเพื่อที่จะทำให้เกิดผลกระทบต่อการผลิตสินค้าให้น้อยที่สุดผู้ดูแลเครื่องจักรสามารถตรวจสอบข้อมูลการทำงานย้อนหลังได้ว่าเครื่องจักรตัวนั้นมีอาการเสียในช่วงวันและเวลาไหนเพื่อนำไปวิเคราะห์หาสาเหตุที่ทำให้เครื่องจักรเกิดความเสียหายหรือไม่สามารถทำงานได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังสามารถแสดงผลข้อมูลได้หลายช่องทางโดยสามารถแสดงผลหน้าจอหลักและผ่านทางเว็บไซต์หรือแอพพลิเคชันได้ตามเวลาจริง เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการติดตามผลการทำงานของเครื่องจักรรวมถึงผลลิตที่ได้จากหลายช่องทาง ซึ่งข้อมูลที่ได้จากอุปกรณ์ควบคุมเป็นข้อมูลที่แสดงตามเวลาจริง (Real-time)

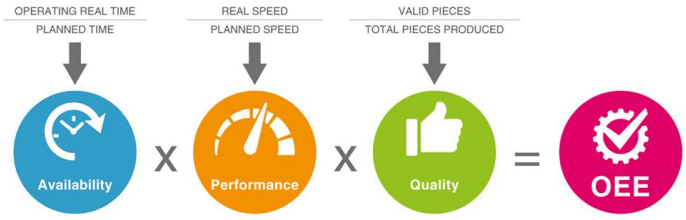


ภาพที่ 5 Data Integration

ที่มา : https://images.assetsdelivery.com/compings_v2/rashadashurov/rashadashurov1909/rashadashurov190904789.jpg

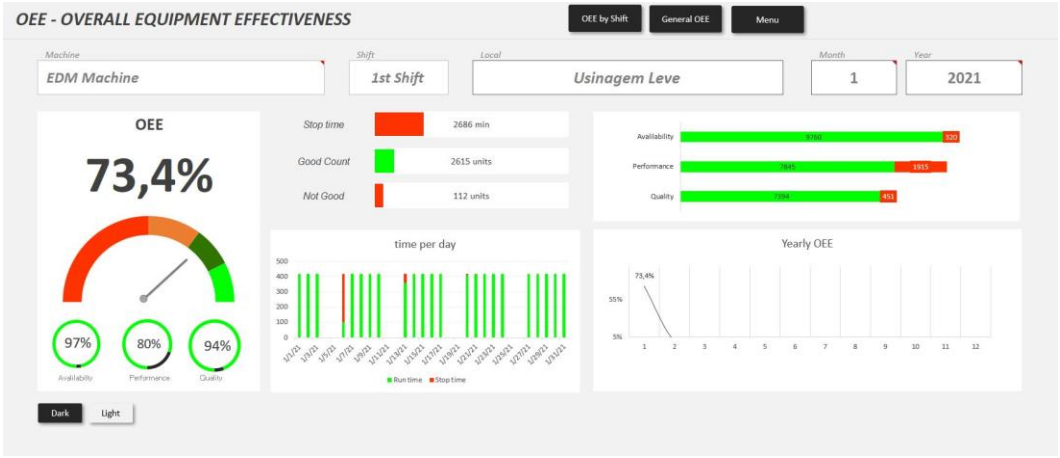
2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis / Data Analytics) และการแสดงผล (Visualization)

การวิเคราะห์ข้อมูลนั้นเป็นสิ่งที่สำคัญมากอีกส่วนหนึ่งเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับช่วยในการเพิ่มผลผลิตให้ได้มากขึ้นรวมถึงสามารถใช้ข้อมูลเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของความเสียหายที่เกิดขึ้นจากเครื่องจักรหรือระบบต่างๆได้อย่างรวดเร็วและถูกต้องแม่นยำ โดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยคำนวณตามหลักการทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ข้อมูล สถิติ เป็นต้น เพื่อเป็นตัวช่วยในการตัดสินใจในข้อมูลที่เป็นเชิงลึกและแสดงผลออกมาเป็นรูปแบบที่สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย เช่น ตัวเลข รูปภาพ ตาราง กราฟและแผนภูมิ เป็นต้น โดยแสดงผลทางหน้าจอแสดงผลหลัก เว็บไซต์ หรือแอพพลิเคชัน ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการใช้งาน นอกจากจะสามารถวิเคราะห์ข้อมูลในอดีตและในปัจจุบันได้แล้วยังสามารถวิเคราะห์หรือทำนายข้อมูลในอนาคตได้อีกด้วย เช่นสามารถทำนายผลผลิตที่สามารถผลิตที่ได้ในช่วงเวลาต่างๆในอนาคต เพื่อที่จะสามารถนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณและวางแผนการผลิตได้อย่างแม่นยำ ผู้ใช้งานสามารถวิเคราะห์ข้อมูลจากตัวชี้วัดในการผลิตได้ เช่น ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness หรือ OEE) แสดงดังภาพที่ 5 และ 6



ภาพที่ 5 ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร

ที่มา : https://www.mostori.com/blog_picb/190513311010calculate-oee-efficiency-monitor-eng.jpg



ภาพที่ 6 การแสดงผลค่า OEE บนโปรแกรม

ที่มา : https://exsheets.com/wp-content/uploads/2021/03/OEE-dashboard-excel-light.jpg

3. การประยุกต์ใช้งาน

การประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยี IoT สำหรับการจัดการอุตสาหกรรมนั้นจะเป็นการพัฒนาระบบเครือข่ายที่สามารถควบคุมการทำงานร่วมกับอุปกรณ์หรือเครื่องจักรโดยใช้อินเทอร์เน็ตเป็นสื่อกลางในการเชื่อมต่อ การประยุกต์ใช้งานในรูปแบบดังกล่าวในด้านของการจัดการอุตสาหกรรมของประเทศไทยมีดังต่อไปนี้

3.1 อุตสาหกรรมและการผลิต

การนำระบบควบคุมเครื่องจักรกลการผลิตในรูปแบบของการนำหุ่นยนต์มาเป็นตัวช่วยหลักในการผลิตในอุตสาหกรรมของประเทศไทยในปัจจุบันและในอนาคต โดยการนำหุ่นยนต์มาช่วยในการผลิตนั้นเพื่อจะที่ช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนจากการผลิต ซึ่งข้อดีของการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนสามารถช่วยในเรื่องของการทำงานแทนพนักงานในสภาพแวดล้อมที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ เช่น เสียงดัง อุณหภูมิสูงและสารเคมีช่วยให้พนักงานไม่ต้องทำงานในสภาพแวดล้อมที่เป็นอันตรายต่อร่างกายรวมถึงการยกของหนัก (เสกสรรญ จันทะวงษาและณัฐวุฒิ โรจน์นิรุตติกุล, (2560))

ภาพที่ 7 การนำหุ่นยนต์มาช่วยในการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์
ที่มา : https://f.ptcdn.info/032/033/000/1435909320-EyWwB5WU57-o.jpg

3.2 ระบบการจัดการเกษตรอัจฉริยะ

การนำระบบเซนเซอร์ต่างๆ มาใช้ร่วมกับการทำการเกษตร เช่น เซนเซอร์วัดความชื้น ปริมาณความเข้มแสงอาทิตย์ อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณน้ำ เป็นต้น โดยมีอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ควบคุมสั่งการทำงานของเซนเซอร์รวมทั้งอุปกรณ์ต่างๆ ที่เปรียบเสมือนสมองทำให้ที่ควบคุมสภาพแวดล้อมโดยรอบในการทำการเกษตรให้เหมาะสมที่สุดเพื่อให้พืชสามารถเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็วและสมบูรณ์ โดยไม่จำเป็นต้องใช้เกษตกรจำนวนมากในการดูแล อีกทั้งยังสามารถช่วยเกษตรในการเก็บเกี่ยวผลผลิตที่ได้รวมไปถึงการช่วยวิเคราะห์การเจริญเติบโตและวางแผนการเพาะปลูกเพื่อช่วยเพิ่มผลผลิตของพืชแต่ละชนิดได้อีกด้วย (ธิติศักดิ์ โพธิ์ทอง ประสิทธิ์ เมฆอรุณ และสิทธิชัย ชูสำโรง, (2562))

ภาพที่ 8 การนำหุ่นยนต์มาช่วยในการเก็บเกี่ยวผลผลิตทางการเกษตร
ที่มา : https://dmexco-lightsails-media.s3.eu-central-1.amazonaws.com/wp-content/uploads/2021/05/03005013/smart-farming-scaled.jpg

3.3 ระบบข้อมูลสุขภาพและการแพทย์

อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แบบสวมใส่ที่ใช้ในการตรวจวัดข้อมูลสุขภาพเบื้องต้นเป็นสิ่งที่สำคัญในการให้ข้อมูลเกี่ยวกับสุขภาพเบื้องต้นเพื่อใช้ในการวิเคราะห์สุขภาพร่างกายของแต่ละคนในช่วงเวลาต่างๆ เช่น ตรวจวัดการนอน การเต้นของหัวใจ ความดันโลหิต และออกซิเจนในเลือด เป็นต้น เพื่อใช้ข้อมูลเหล่านี้ในการวิเคราะห์สภาพร่างกายระหว่างวันก่อนหรือขณะทำกิจกรรมต่างๆ เช่น การเดิน วิ่ง ปั่นจักรยาน และว่ายน้ำ เป็นต้น อีกทั้งในปัจจุบันยังสามารถนำข้อมูลของออกซิเจนในเลือดไว้ใช้ในการวิเคราะห์การติดเชื้อไวรัสโคโรนา (COVID-19) ได้อีกด้วย ซึ่งค่าออกซิเจนในเลือดหากมีค่าต่ำกว่าที่กำหนดอาจจะเป็นสาเหตุที่นำไปสู่การเสียชีวิตในผู้ป่วยได้ (ณยฎา ธนกิจธรรมกุล, (2564))

ภาพที่ 9 นาฬิกาสมาร์ทสมาร์ทวอทช์ (Smart Watch) ที่วัดค่าออกซิเจนในเลือดได้

ที่มา : https://apicms.thestar.com.my/uploads/images/2020/10/03/884299.jpeg

เอกสารอ้างอิง

[1] Ke Gu, WenBin Zhang, Se-Jung Lim, Pradip Kumar Sharma, Zafer Al-Makhadmeh and Amr Tolba. (2020). Reusable Mesh Signature Scheme for Protecting Identity Privacy of IoT Devices. **Sensors 2020,** 20, 758

[2] กุลชาติ มีทรัพย์หลาก. (2561). **การประยุกต์ใช้เทคโลยี Internet of Things ในภาคอุตสาหกรรม.** สืบค้น 10 พฤศจิกายน 2564, จาก https://www.nectec.or.th/news/news-public-document/Iotforindustrial-kullachart.html

[3] ณยฎา ธนกิจธรรมกุล. (2562). การพยาบาลผู้ป่วยโรคติดเชื้อโคโรนาไวรัส 19 ในระยะที่มีภาวะหายใจลำบากเฉียบพลัน. **วารสารสภาการพยาบาล**, *36*(3) 16-30

[4] ถิรพิรุฬห์ ทองคำวิฑูรย์. (2559). เทคโนโลยี Internet of Things และข้อเสนอแนะในการบริหารคลื่นความถี่ในประเทศไทย. **วารสารวิชาการ กสทช.** *1*(ประจำปี 2559) 167-195

[5] ธิติศักดิ์ โพธิ์ทอง, ประสิทธิ์ เมฆอรุณ และ สิทธิชัย ชูสำโรง. (2562). การพัฒนาระบบฟาร์มอัจฉริยะสำหรับ

เกษตรกรยุคใหม่ด้วยซอร์ฟแวร์รหัสเปิดและอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง. **เกษตรนเรศวร**, *16*(2) 79-88

[6] เสกสรรญ จันทะวงษาและณัฐวุฒิ โรจน์นิรุตติกุล. (2560). เจตคติของพนักงานที่มีต่อการนำหุ่นยนต์มาใช้ในระบบการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน. **วารสารศิลปศาสตร์และวิทยาการจัดการ**, *4*(7) 17-28

[7] อักษรา อักษรสิทธิ์. (2563). ความตั้งใจในการใช้อินเทอร์เน็ตในสรรพสิ่งเพื่อการเฝ้าสังเกตระยะไกล สำหรับการรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักรในภาคอุตสาหกรรมการผลิต. **วารสารระบบสารสนเทศด้านธุรกิจ (JISB)**. *6*(1) 69-82