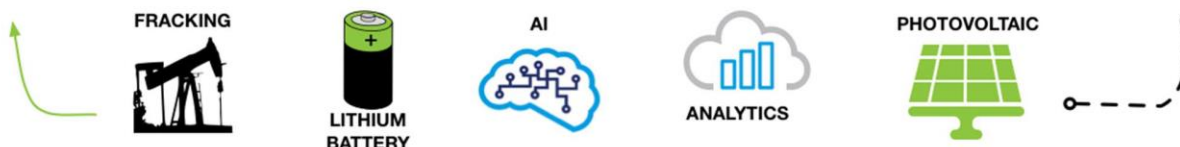


การเข้าร่วมฟังสัมมนาเชิงวิชาการ เรื่อง การประยุกต์เทคโนโลยีดิจิทัลพลิกโฉมธุรกิจไฟฟ้าและพลังงาน (Application of Digitalization Disruptive Technologies) จัดโดยสมาคมวิศวกรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์แห่งประเทศไทย (IEEE Thailand Section) และ IEEE Power & Energy Society – Thailand Chapter ระหว่างวันที่ 13-15 มิถุนายน 2561 ณ ห้องธาราทเทพ ฮอลล์ โรงแรมเจ้าพระยาปาร์ค กรุงเทพฯ



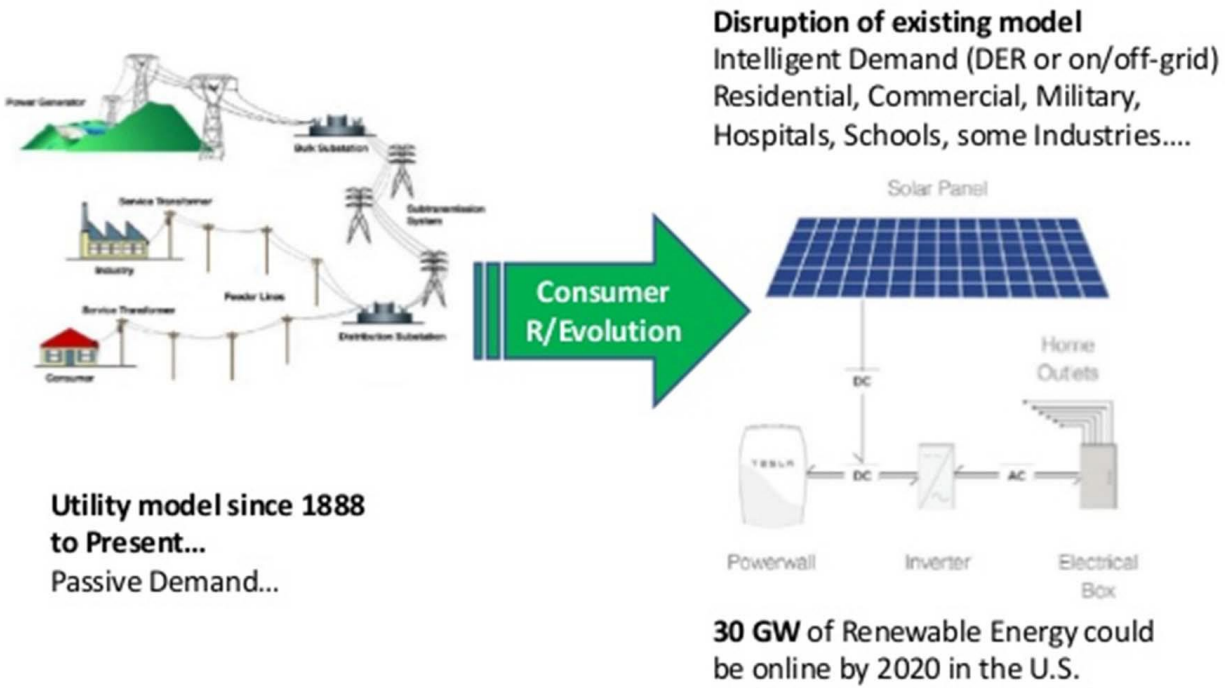
# DIGITAL ENERGY REVOLUTION



โดย ดร. เกียรติกร วันทอง

ผมได้เข้าร่วมฟังสัมมนาครั้งนี้แล้ว หลายเรื่องที่ผมเคยคิดว่าไกลตัว ไม่สำคัญ ไม่เกี่ยวข้องอะไรกับผม ตอนนี้แนวคิดของผมเปลี่ยนไป เพราะทุกอย่างเชื่อมโยงกันหมด ทุกเรื่องจึงมีความสำคัญต่อทุกคน ไม่ว่าจะเป็นตัวผมเอง เพื่อนร่วมงาน ลูกศิษย์ ตลอดจนองค์กรต่างๆ

ในงานนี้ เรืออากาศตรี ดร. โตศักดิ์ ทัศนานุตรริยะ ผู้อำนวยการโครงการธุรกิจพัฒนากิจการไฟฟ้า การไฟฟ้านครหลวงและกรรมการบริหาร IEEE Power & Energy Society – Thailand Chapter เป็นผู้ดำเนินการสัมมนา ได้กล่าวถึง Disruptive Technologies ที่จะเข้ามามีบทบาทต่อกิจการไฟฟ้าอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ รูปแบบการจ่ายไฟฟ้าแบบเดิมที่เป็น Passive demand ที่แหล่งจ่ายจะจ่ายไฟฟ้าทางเดียวไปสู่ลูกค้า จะต้องปรับเป็น Intelligent Demand ซึ่งสามารถรองรับแหล่งผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน ซึ่งกระจายตัวอยู่ตามพื้นที่ต่างๆ และลูกค้าที่เป็นได้ทั้งลูกค้าและผู้ผลิต เทคโนโลยีทาง Digital ที่จะเข้ามามีบทบาทในการพัฒนาธุรกิจไฟฟ้าประกอบด้วย 1) Internet of Things (IoT) 2) Big Data 3) Blockchain และ 4) Cybersecurity นำไปสู่โครงข่ายไฟฟ้าในอนาคตที่เรียกว่า smart grid ในงานนี้มีประเด็นน่าสนใจมากมาย แต่ผมคงไม่สามารถกล่าวถึงได้ทั้งหมด จึงขอยกตัวอย่างบางเรื่อง



คุณสมศักดิ์ มุกดาวรรณกร ผู้อำนวยการฝ่ายภาครัฐและการศึกษา บริษัท ไมโครซอฟท์ (ประเทศไทย) จำกัด ได้เล่าถึง Chat bot แทนการใช้ App แบบเดิมที่ต้องพัฒนาขึ้นมามากมายเพื่อทำสิ่งที่ต้องการ แต่แนวโน้มวัยรุ่นยุคใหม่จะใจร้อนมากขึ้น ไม่อยากดาวน์โหลด App มาใช้ จะขอ chat ให้ได้สิ่งที่ต้องการเท่านั้น มีแค่ชื่อ ID ที่จะติดต่ออย่างเดียวยังพอ คำว่า bot มาจากคำว่า Robot จะเป็น machine learning หรือ AI (นั่นคือไม่ใช่มนุษย์จริง) ที่อยู่เบื้องหลังที่สามารถวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ได้ ตัวอย่าง การทดลองใช้ได้แก่ line ที่ชื่อ ฟ้า ของการบินไทย พัฒนาโดยบริษัทไมโครซอฟท์ประเทศไทยจำกัด ทำหน้าที่ตอบคำถามลูกค้าของการบินไทย 24 ชั่วโมง ตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ 20% อนาคตแล้ว Internet of thing ควบคุมเครื่องจักรด้วย chat bot ก็มีความเป็นไปได้

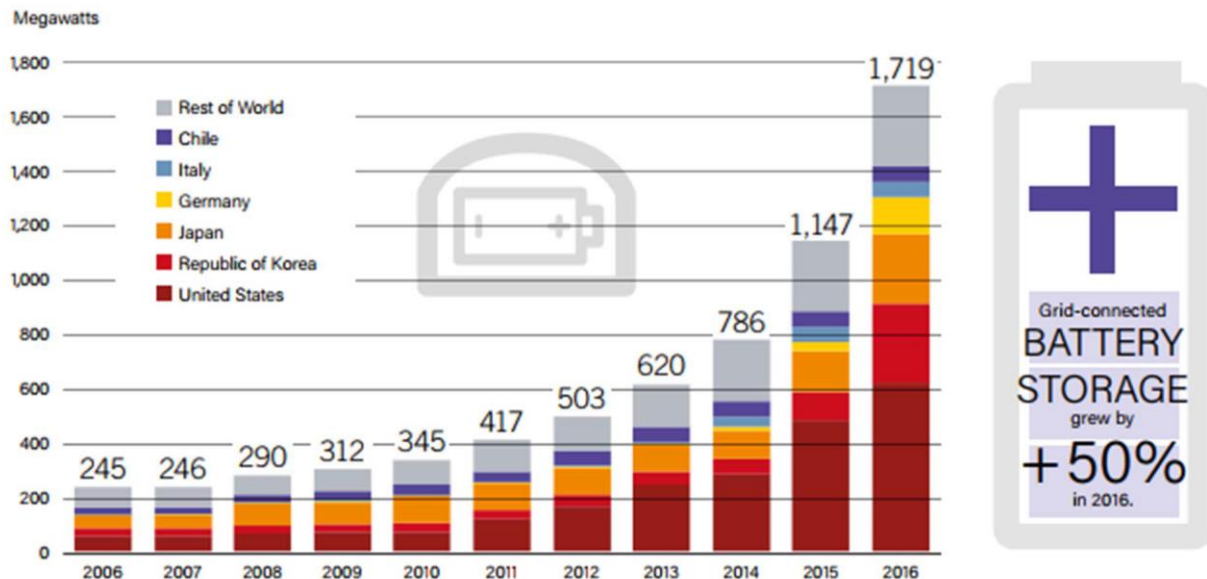
ในงานนี้มีวิทยากรผลัดเปลี่ยนหมุนเวียนกันพูดหลายคน มีหลายเรื่องทีกล่าวถึงได้แก่

- **Mix Reality** เป็นไอเดียหนึ่งในการสร้างจำลองซ้อนทับกับภาพจริงที่เราเห็นผ่านแว่นตา การประยุกต์ได้แก่การสร้างภาพจำลองการซ่อมเครื่องจักรใช้วิศวกรรมดูก่อนดำเนินการซ่อม โดยระบบจะเชื่อมโยงข้อมูลผ่านระบบ Cloud

- **Digital transformation** ปัจจุบันข้อมูลทางฟิสิกส์ต่างๆ จากเซนเซอร์สามารถแปลงเป็นข้อมูลดิจิทัลได้ทั้งหมด เก็บนานๆ ก็จะกลายเป็น Big data ในระบบ Cloud มีการประมวลผ่าน Machine Learning แล้วคาดการณ์เหตุการณ์ในอนาคตได้ มีตัวอย่างการใช้ เช่น เครื่องปั่นไฟที่มีเซนเซอร์วัดการสั่นสะเทือนตามจุดต่างๆ จะส่งข้อมูลออกตลอดเวลา มีการประมวลผลแบบ real time โดย Machine Learning สามารถทำนายรูปแบบการสั่นสะเทือนของเครื่องที่ใกล้เสียได้ แล้วส่งวิศวกรลงซ่อมบำรุงก่อนเครื่องจะเสียจริง
- OT/IT ย่อมาจาก Operation Technology และ Information Technology ตามลำดับ ในยุคอุตสาหกรรมที่ผ่านมาคนทำงานทั้งสองด้านจะเป็นคน คนละกลุ่มกัน กลุ่มหนึ่งอยู่หน้าเครื่องจักร อีกกลุ่มอยู่ออฟฟิศ ในอนาคต OT และ IT อาจจะเป็นคนเดียวที่สามารถทำงานได้ทั้งสองด้าน เรียกว่า Digital Master
- **AI framework** เป็นกรอบในการพัฒนา AI ซึ่งในแต่ละที่กำหนดไม่เหมือนกัน การพัฒนาให้ AI ในแต่ละที่ทำงานร่วมกันได้ แนวทางหนึ่ง คือ Module design
- **Cloud computing** ผู้ใช้งานสามารถจ่ายเงินเช่าใช้ได้มากขึ้นคือความต้องการในการใช้ cpu ประมวลผล มีบริษัทให้บริการหลายบริษัท รวมทั้งบริการ Internet of thing
- **Edge computing** คือ การที่ลดภาระการประมวลผลกลางของส่วนกลางของระบบ cloud มาไว้ที่ processor หน่วยงาน ส่งข้อมูลที่จำเป็นเท่านั้นไปเก็บใน cloud
- **Blockchain** เป็นระบบชำระเงินสกุลดิจิทัล มีความเชื่อถือได้ ปลอมแปลงตัวเลขเงินได้ยากมาก ในอนาคตคาดว่าจะสามารถนำมาซื้อขายไฟฟ้าได้ และเปลี่ยนเป็นเงินจริงได้
- **การขายไฟฟ้าจากบ้านที่ติดตั้งโซลาร์เซลล์** มีความเป็นไปได้ในอนาคต หากภาครัฐผ่อนคลายนโยบาย
- **ไนจีเรีย** วางระบบการสื่อสารครั้งแรก ก็เป็นระบบไร้สายทั้งหมดเลย
- **Digital security** เป็นสิ่งที่มีการพัฒนาควบคู่กับ Internet of things ทำให้มั่นใจได้ระบบหนึ่งว่าเครื่องจักรหรือระบบไม่ได้ถูก hack ได้ง่ายๆ
- **Big Data** เป็นประเด็นที่พูดกันมากในปัจจุบัน ทุกวันนี้ข้อมูล 2500 Quadrillion หรือ  $2.5 \times 10^{18}$  byte ถูกสร้างโดยมนุษย์ในโลกในทุกๆ วัน โดยมีข้อมูล 20% ถูกเก็บแบบมีรูปแบบ และ 80% ไร้รูปแบบ ทำให้เกิดศาสตร์ใหม่ที่เรียกว่า data science ทำหน้าจัดการข้อมูล เกิดอาชีพ Data Scientist

- Hadoop เป็นโปรแกรมดาต้าโพลีให้มาทดลองใช้จัดการ big data ขนาดเล็ก มีระบบ machine learning เบื้องต้นสำหรับการทำนาย

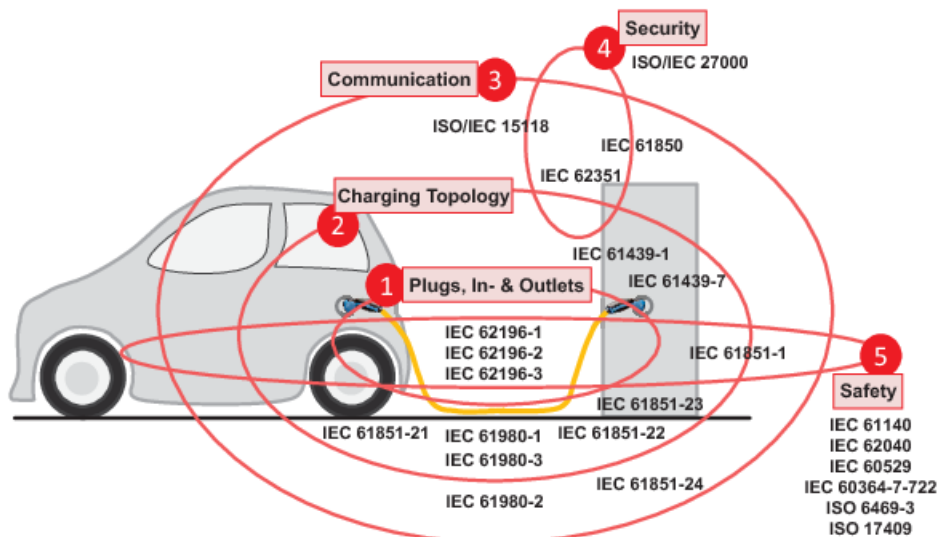
Global Grid-Connected Stationary Battery Storage Capacity, by Country, 2006-2016



- การใช้ประยุกต์ใช้แบตเตอรี่สำหรับระบบสะสมพลังงาน จุดเริ่มต้นมาจากการงานทางอิเล็กทรอนิกส์ ต่อมาก็มีการใช้งานในรถยนต์ ในปัจจุบันมีการใช้งานในสถานีสะสมพลังงานไฟฟ้า ซึ่งมีที่มาต่างกันได้แก่ พลังงานจากโซลาร์เซลล์ หรือไม่กี่พลังงานไฟฟ้าส่วนเกินของระบบก็สะสมในแบตเตอรี่ได้ ในเยอรมัน บ้านเรือนจำนวนมากติดโซลาร์เซลล์จะมีแบตเตอรี่สำหรับสะสมพลังงานไฟฟ้าไว้ใช้ในช่วงเวลาที่ไม่มีแสงหรือไม่กี่สำหรับขายไฟฟ้าออกได้ แบตเตอรี่ที่นิยมใช้จะเป็นประเภท Li-ion เนื่องจากมีค่าพลังงานต่อน้ำหนักสูงที่สุด โดยราคามีแนวโน้มถูกลงทุกๆ ปี ในปี 2018 นี้ราคาอยู่ที่ประมาณ 400-550 ดอลลาร์สหรัฐต่อกิโลวัตต์ชั่วโมง แบตเตอรี่ที่ใช้ในบ้าน ขนาดประมาณ 10 kW-Hr จากเยอรมันมีราคาอยู่ที่ 5,500 ดอลลาร์ แต่นำเข้าประเทศไทยจะต้องเสียภาษีศุลกากรสูงยังไม่คุ้มค่าสำหรับการลงทุน
- Virtual Power Plant หรือโรงไฟฟ้าเสมือน เป็นระบบจัดการ ที่เชื่อม ผู้ผลิตพลังงานไฟฟ้าในทุกๆ รูปแบบ ผู้ใช้งานพลังงานไฟฟ้า และผู้ทำธุรกิจสถานีสะสมพลังงานไฟฟ้า เข้าด้วยกัน โดยมีระบบ

ประมวลผลข้อมูลพยากรณ์การใช้งานและการผลิตเข้าด้วยกันเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุดภายใต้ข้อกำหนดและทรัพยากรที่มี

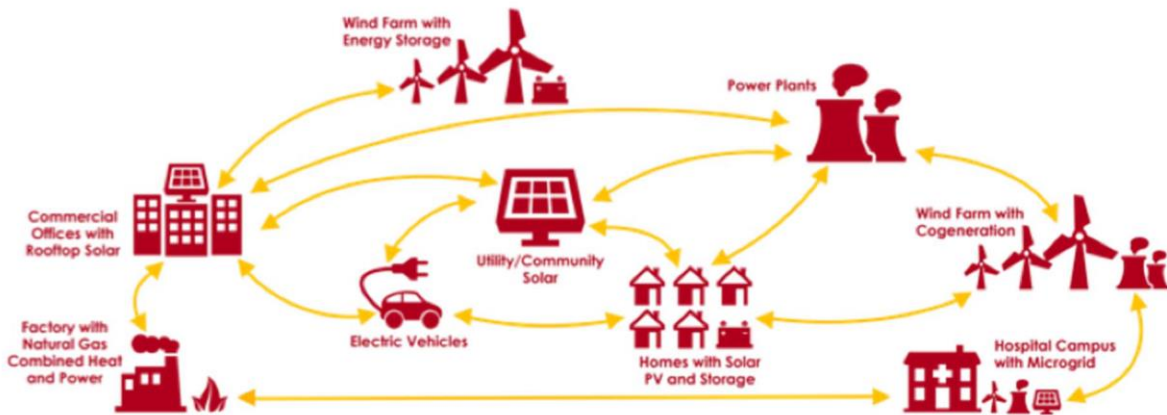
- **Solar PV Rooftop** ประสิทธิภาพของเซลล์ที่ติดบนหลังคาขึ้นอยู่กับการเอียงตัวของหลังคา แนวการวางตัวของบ้าน และฤดูกาลที่วิถีวงโคจรของอาทิตย์เปลี่ยนแปลง การติดเซลล์ไม่จำเป็นต้องติดตั้งหลังคา จุดไหนมีเงาบังเยอะไม่ควรติดเพราะไม่เกิดประโยชน์ ต่ออนุกรมเพิ่มศักย์ ต่อขนานเพิ่มกระแส ความเข้มแสงเพิ่มกระแสไม่มีผลต่อศักย์ ชนิดของโซลาเซลล์มีผลต่อประสิทธิภาพ มีหลายตัวอย่างในต่างประเทศมี ธุรกิจขนาดเล็กๆ เกี่ยวกับการผลิตไฟฟ้าจากโซลาร์เซลล์
- **ABB Energy Portfolio Management** เป็นบริษัทให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการใช้รวมการผลิตและการใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพที่สุด มีกำไรในการธุรกิจไฟฟ้าสูงสุด โดยมีการนำข้อมูล Big Data มาประมวลผลผ่าน Neural Network หรือโครงข่ายประสาทเทียม ซึ่งสามารถเรียนรู้ข้อมูลทางสถิติที่ผ่านมาได้และทำนายการผลิตพลังงานหมุนเวียนในอนาคต ควบคู่กับการใช้อัลกอริทึม Mix Linear Integer Progressing (MLIP) เพื่อทำการ Optimize ให้ธุรกิจพลังงานไฟฟ้ามีกำไรสูงสุด
- **Making Social Media** ปัจจุบันคงปฏิเสธไม่ได้ว่า Social Media มีบทบาทต่อคนจำนวนมาก ทั้งความพอใจ และความไม่พอใจถูก Post ลงในระบบจำนวนมาก เป็นข้อมูล Big data ขนาดใหญ่ ที่ไร้รูปแบบ หลายบริษัทจึงให้ความสำคัญกับสิ่งที่ลูกค้า post ลงใน social media มีเครื่องมือหลายชนิดที่ใช้ดึงข้อมูลที่พาดพิงถึงบริษัทนั้นๆ ออกมาได้ เพื่อวิเคราะห์ความชอบ ไม่ชอบ การถูกค้น และการเข้าเยี่ยมชมชมเว็บไซต์ของบริษัท



- **รถยนต์ไฟฟ้า** แบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ Hybrid Electric Vehicle (HEV) Plug-in Hybrid Electric Vehicle (PHEV) และ Battery Electric Vehicle (BEV) สิ่งที่มีรัฐบาลวางแผน ก็คือ การผลิต BEV และใช้งานในอนาคต เพื่อลดการปลดปล่อย CO<sub>2</sub> ที่การปลดปล่อยไปเป็นศูนย์ อธิบายได้ว่า แม้ BEV ไม่มี การปลดปล่อย CO<sub>2</sub> เลย แต่พลังงานไฟฟ้าที่ BEV ใช้มาจากโรงไฟฟ้าซึ่งผลิตกระแสไฟฟ้าแล้วปล่อย CO<sub>2</sub> ออกมา ถ้าจะให้การปลดปล่อย CO<sub>2</sub> จะต้องใช้ควบคู่กับพลังงานหมุนเวียน เช่น พลังงานจาก โซลาเซลล์ พลังงานลม เป็นต้น ปัญหาที่ยังมีอยู่สำหรับรถยนต์ไฟฟ้า ก็คือ มาตรฐานหัวจ่าย มีความแตกต่างกัน เช่น ของอเมริกา ของยุโรป ของจีน ของญี่ปุ่น ใช้แทนกันได้บ้าง ไม่ได้บ้าง ยังไม่มีหัวจ่ายที่ผลิตโดยคนไทย จึงน่าจะมีความเป็นไปได้ที่คนไทยจะวิจัยและพัฒนาหัวจ่ายเพื่อใช้ในประเทศ โดยหัวจ่ายทั้งหมดจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัย การชาร์จจากหัวจ่ายเข้าสู่รถยนต์ มี 2 ประเภท คือ แบบเร็วใน 30 นาที และแบบช้า 6-7 ชั่วโมง การชาร์จแบบเร็วจะเติมพลังงานให้แบตเตอรี่ได้ประมาณ 80% ของความจุ การชาร์จแบบนี้จะทำให้แบตเตอรี่เสื่อมเร็ว การชาร์จแบบช้า ใช้เวลานาน แต่เติมพลังงานให้แบตเตอรี่ได้ถึง 100%
- **สถานีอัดประจุ** ในอนาคตมีความเป็นไปได้ที่จะมีสถานีบริการอัดประจุให้แก่รถยนต์ไฟฟ้า กระจายอยู่ทั่วไป จึงมีแนวความคิดของธุรกิจโดยอาศัย Information Technology เข้าช่วยในส่วนของ การบริการ เช่น การจองคิว การบอกตำแหน่งสถานีว่างที่อยู่ใกล้ที่สุด การขออนุมัติการอัดประจุ และการชำระเงินผ่านบัตร
- **โครงข่ายไฟฟ้า** ในปัจจุบันการไฟฟ้าได้ใช้ระบบอัตโนมัติในการถ่ายโอนโหลด ดังนั้นแล้วในกรณี ลูกค้าเชื่อมต่อกับสถานีส่ง 2 สถานี โดยสถานีแรกเป็นสถานีที่เชื่อมต่อยู่ และสถานีที่สองใช้เป็น แหล่งจ่ายไฟฟ้าสำรอง ในอดีต เมื่อสถานีส่งแรกมีปัญหาจ่ายไฟฟ้าไม่ได้ ก็จะต้องมีการใช้คนตัดการ เชื่อมโยงลูกค้ากับแหล่งจ่ายแรกออกก่อน แล้วถ่ายโอนโหลดไปสู่แหล่งจ่ายที่ 2 ซึ่งใช้เวลา ไฟฟ้าจะดับ นาน เกิดความเสียหายแก่ผู้ประกอบการได้ ในปัจจุบันการถ่ายโอนโหลดเป็นหน้าที่ของระบบอัตโนมัติ ซึ่งใช้เวลาเพียงเสี้ยวหนึ่งของนาที ไม่รู้สึกรถึงการเกิดไฟฟ้าดับ ในอนาคตโครงข่ายของระบบส่งพลังงาน ไฟฟ้าที่เรียกว่า smart grid จะมีความซับซ้อนของระบบถ่ายโอนมากยิ่งขึ้น ซึ่งยังอยู่ในช่วงของการวิจัย และพัฒนา รวมถึงการวางแผนงานในอนาคต
- **อุปกรณ์ IoT (Internet of things)** ปัจจุบันอุปกรณ์ IoT เริ่มแพร่หลายตามบ้านเรือน ผู้ใช้บางคนอาจ พบเจอว่าอุปกรณ์ต่างยี่ห้อทำงานร่วมกันไม่ได้ ในอนาคตมีความเป็นไปได้ที่อุปกรณ์จะทำงานร่วมกัน

ได้มากขึ้น โดยการพัฒนาให้อยู่ในมาตรฐานเดียวกัน รัฐบาลมีแนวคิดที่จะสร้างสถาน IoT ขึ้นเพื่อพัฒนานวัตกรรมในประเทศ ในด้านต่างๆ เช่น การขนส่ง การเกษตร การรักษาความปลอดภัย เป็นต้น

- IoT สำหรับการเกษตร เป็นตัวอย่างหนึ่งของการประยุกต์ใช้งาน IoT ซึ่งจะเชื่อมโยงกับหลายๆ เรื่อง เช่น sensor, big data analytics และ cloud ในปัจจุบันมี protocol สำหรับงานนี้อยู่หลายชนิด โดยตัวที่เรียกว่า LoRa (Long Range Low Power) เป็นที่นิยมมากในประเทศไทย สามารถตั้ง gate way เองได้ มีค่าบริการ 360 บาทต่อ node จ่ายครั้งเดียวแล้วใช้งานได้ตลอดชีพ โดยมี CAT เป็นผู้ให้บริการ
- Business Model ของการไฟฟ้าในอนาคตอยู่ในช่วงวางแผน เพราะ ในอนาคต จะมีแหล่งพลังงานหมุนเวียนมากขึ้น หมายความว่าไฟฟ้าจะขายหน่วยพลังงานได้น้อยลง แต่ต้องลงทุนทำ smart grid เพื่อรองรับพลังงานหมุนเวียนที่มากขึ้นในอนาคต และการลงทุนทำระบบสายส่งใต้ดินเพื่อให้เมืองสวยงามตามคำขอของรัฐบาล นั้นหมายความว่ากำไรน้อยลงแต่รายจ่ายมากขึ้น จนอาจถึงระดับขาดทุนก็เป็นได้ ต้องมีการลดการจ้างงานพนักงาน แล้วหันมาใช้ระบบจัดการแบบไร้มนุษย์ควบคุมแทน



## หมายเหตุ

ที่มาของรูปประกอบทั้งหมด จากสไลด์ประกอบการบรรยาย การประยุกต์เทคโนโลยีดิจิทัลพลิกโฉมธุรกิจไฟฟ้าและพลังงาน (Application of Digitalization Disruptive Technologies) จัดโดยสมาคมวิศวกรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์แห่งประเทศไทย (IEEE Thailand Section) และ IEEE Power & Energy Society – Thailand Chapter ระหว่างวันที่ 13-15 มิถุนายน 2561 ณ ห้องอาหารเทพ ฮอลล์ โรงแรมเจ้าพระยาปาร์ค กรุงเทพฯ