

บทความปริทัศน์



10 เทคโนโลยีดิจิทัลใหม่ สำหรับโลกธุรกิจ 2562

10 DIGITAL TECHNOLOGY FOR BUSINESS WORLD 2019

ไพโรจน์ ไชวานิชกิจ

Pairoj Waiwanijchakij

บริษัท วีวีอาร์ เอเชีย จำกัด กรุงเทพฯ 10160

VVR Asia Co., Ltd., Bangkok 10160 Thailand

Corresponding E-mail : pairoj.w@vvrasia.com

Received Date	August 25, 2019
Revised Date	September 19, 2019
Accepted Date	September 19, 2019

บทคัดย่อ

ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีดิจิทัลหลากหลายสาขาในปัจจุบันกำลังส่งผลต่อความเปลี่ยนแปลงการใช้ชีวิตของผู้คนและรูปแบบในการทำธุรกิจ พร้อมกับส่งผลให้เกิดธุรกิจและความต้องการบุคลากรประเภทใหม่ ๆ ขึ้น บทความนี้ได้รับการเขียนขึ้นเพื่อขยายผลต่อมุมมองของบริษัท การ์ทเนอร์ ที่มีต่อเทคโนโลยีสำคัญ 10 ประการที่จะสร้างผลกระทบต่ออุตสาหกรรมทั่วโลก โดยสามารถแบ่งกลุ่มของเทคโนโลยีออกเป็น 4 กลุ่มคือ กลุ่ม Intelligent กลุ่ม Digital กลุ่ม Mesh และกลุ่มสนับสนุน เพื่อสร้างความเข้าใจและพร้อมรับมือต่อการพัฒนาการของเทคโนโลยีเหล่านี้ทั้งในการใช้ชีวิตและการดำเนินธุรกิจ

คำสำคัญ : แนวโน้มเทคโนโลยี เทคโนโลยีที่ส่งผลกระทบรุนแรงต่อผลิตภัณฑ์เดิม เทคโนโลยีดิจิทัล

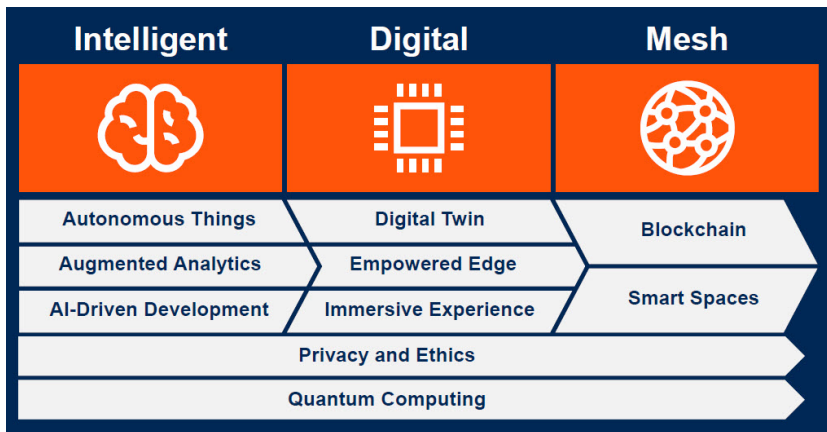
Abstract

Today advancement of various Digital Technology creates a big impact to people's lifestyle and way of business, resulting in new business emerging and requirement for new generation of skilled professional. This article is written to extend a report of Gartner Inc. on 10 Digital Technology Trend in 2019 that impact to worldwide industries. They are categorized into 4 groups : Intelligent, Digital, Mesh and supporting technology. The paper will help reader to understand and aware to cope with the development of these technology in personal life and business direction.

Keywords : Technology Trend, Disruptive Technology, Digital Technology

ความเป็นมา

นับตั้งแต่ พ.ศ. 2560 ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีดิจิทัลหลากหลายประเภทได้รับการพัฒนามาจนขีดความสามารถในการเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตความเป็นอยู่และรูปแบบในการทำธุรกิจของผู้คนทั่วโลกจนถึงขนาดที่ทำให้ธุรกิจแบบเดิม ๆ หลายประเภทต้องล่มสลายไป เปิดทางให้รูปแบบการทำธุรกิจแบบใหม่ที่อาศัยเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามาแย่งส่วนแบ่งการตลาด หรืออาจถึงขั้นทำให้วิถีในการทำธุรกิจเปลี่ยนแปลงไปอย่างไรก็ตาม เหตุการณ์เหล่านี้ก็ไม่ได้หมายความว่าเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้นมาจะล้มตัวหรือเข้าที่ และมนุษย์จะค่อย ๆ ปรับตัวเข้ากับรูปแบบชีวิตใหม่ได้แล้ว ในความเป็นจริง เทคโนโลยีที่เกิดขึ้นใหม่ต่างก็ได้รับการพัฒนาต่อยอดขีดความสามารถเพิ่มขึ้นมากกว่าเดิม และที่สำคัญก็คือเกิดการขยายผลและสร้างรูปแบบการให้บริการใหม่ ๆ ขึ้นมากกว่าเดิมอีก จึงเป็นเรื่องสำคัญที่ผู้คนทั่วโลกจำเป็นต้องปรับตัวหรืออย่างน้อยก็ต้องเรียนรู้ให้เท่าทันกับทิศทางของเทคโนโลยีใหม่ ๆ และเปิดใจที่จะพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องไม่ว่าจะในรูปแบบใดก็ตามที่จะสามารถใช้ชีวิตอยู่ได้ในโลกยุคใหม่ที่มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการใช้ชีวิตและทำธุรกิจโดยมีเทคโนโลยีเป็นตัวนำ บทความเรื่องนี้ขอนำข้อคิดเห็นเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่สำคัญ 10 ประเภทที่จะก้าวเข้ามามีบทบาทต่อมนุษยชาตินับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2562 มานำเสนอเพื่อฉายภาพให้เป็นแนวทางในการพัฒนาความรู้ของบุคลากรและการจัดเตรียมองค์กรเพื่อปรับตัวให้ทันกับการแข่งขันโดยอาศัยเทคโนโลยีดิจิทัลของทุกภาคธุรกิจ



ภาพที่ 1 เทคโนโลยีสำคัญทั้ง 10 ประเภในปี พ.ศ. 2562 ที่จะมีผลต่อการใช้ชีวิตของมนุษย์ทั่วโลก

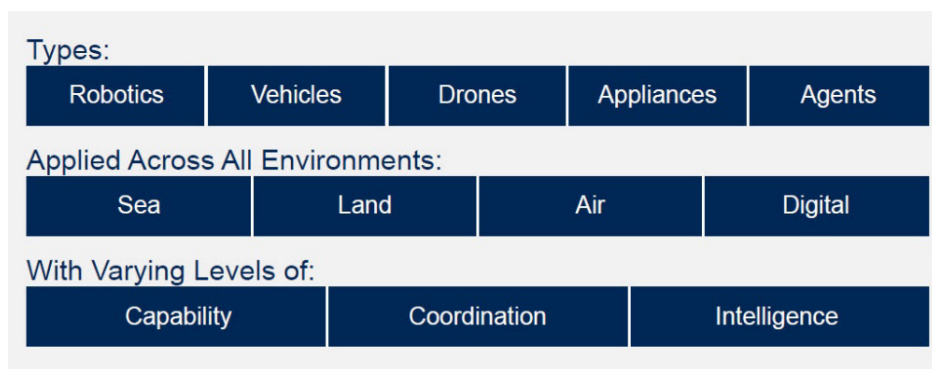
ที่มา : Gartner Inc. (2019)

บริษัท Gartner ซึ่งเป็นบริษัทที่ปรึกษาระดับโลกได้กล่าวถึงเทคโนโลยีสำคัญ 10 ประเภทที่จะมีบทบาทและอิทธิพลต่อการใช้ชีวิตของมนุษย์ และมีผลต่อรูปแบบการทำธุรกิจทั่วโลก โดยทำการจัดกลุ่มเทคโนโลยีเหล่านี้ออกเป็น 4 กลุ่มด้วยกัน ดังแสดงในภาพที่ 1 กลุ่มแรกคือเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการความอัจฉริยะของเครื่องจักรกล (Intelligent) ประกอบไปด้วยเทคโนโลยี Autonomous Things Augmented Analytics และ AI-Driven Development กลุ่มที่สองเป็นเทคโนโลยีด้านดิจิทัล อันประกอบด้วยเทคโนโลยี Digital Twin Empowered Edge และ Immersive Experience กลุ่มที่สามเป็นเทคโนโลยีเครือข่ายการประมวลผลแบบร่างแห (Mesh) ที่มีเทคโนโลยีย่อยอย่าง Blockchain และ Smart Spaces เป็นหัวใจสำคัญ นอกจากนั้นยังมีอีก 2 เทคโนโลยีที่ทำหน้าที่เป็นฐานรากรองรับทั้ง 8 เทคโนโลยีที่ได้กล่าวถึงข้างต้น ประกอบไปด้วย เทคโนโลยี Privacy and Ethics และเทคโนโลยี Quantum Computing บทความเรื่องนี้จะขยายผลของเทคโนโลยีที่มีการกล่าวถึงโดยเอกสารเรื่อง “The Top 10 Strategic Technology Trends for 2019” เพื่อสะท้อนภาพของการพัฒนาทางเทคโนโลยี และผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่ออุตสาหกรรมอย่างพอสังเขป

1. เทคโนโลยี Autonomous Things

เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence หรือ AI) เป็นการพัฒนาต่อยอดนำองค์ความรู้จากการบันทึกของระบบคอมพิวเตอร์ที่เก็บรวบรวมข้อมูลจากการดำเนินการต่าง ๆ ในโลกปัจจุบัน เช่น การทำงานของระบบเครื่องจักรกลในโรงงานอุตสาหกรรม การจราจร ไปจนถึงการดำเนินชีวิตของมนุษย์ และการแสดงความคิดของมนุษย์บนเครือข่ายสังคม (Social Network) มาให้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ทำการเรียนรู้และให้พัฒนาบริหารจัดการการทำงานต่าง ๆ แทนมนุษย์ได้

เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ จะได้รับการพัฒนาไปจนมีศักยภาพมากพอสำหรับบรรจุลงไปในเสมือนกับสมองดิจิทัลให้กับเครื่องจักรกลต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นหุ่นยนต์ โดรน และบรรดายานพาหนะอื่น ๆ ทำให้ลดความพึ่งพาการใช้งานมนุษย์เป็นผู้ควบคุมและบริหารจัดการลงไปได้อย่างมาก โดยคาดการณ์ว่าในปี พ.ศ. 2564 ร้อยละ 10 ของรถยนต์ที่ได้รับการผลิตขึ้นมาใหม่จะมีความสามารถในการขับเคลื่อนและรับรู้ภาพการณัจจรได้โดยอัตโนมัติ ซึ่งเมื่อเทียบกับปริมาณรถยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติที่ได้รับการผลิตขึ้นมาใหม่ในปี พ.ศ. 2560 นั้นมีอยู่เพียงร้อยละ 1 ของจำนวนรถยนต์ที่ผลิตใหม่ทั่วโลกเท่านั้น ที่สำคัญก็คือการนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มาใช้และบรรจุเข้าเป็นเสมือนกับสมองของเครื่องจักรกลต่าง ๆ นั้นไม่ใช่เรื่องที่เพิ่งจะมีการเติบโต แต่ในอุตสาหกรรมบางประเภทก็มีการนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ มาใช้งานกับเครื่องจักรกันแล้ว ไม่ว่าจะเป็นระบบชุดเจาะหรือบริหารจัดการภายในเหมืองแร่ การใช้งานหุ่นยนต์ในโรงงานผลิตต่าง ๆ รวมถึงการนำระบบเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ใส่ในโดรนเพื่อให้บรรทุกสินค้าไปส่งยังจุดหมายปลายทาง สิ่งที่จะเกิดการพัฒนาต่อไปนับจากนี้จะเป็นเรื่องของ การขยายผลให้บรรดาอุปกรณ์จักรกลที่มีการติดตั้งระบบเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์สามารถติดต่อสื่อสารถึงกันและแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันเพื่อใช้ประโยชน์ในการบริหารจัดการภารกิจที่ตนได้รับมากกว่า ผลที่ได้ซึ่งน่าจะเห็นในอีกไม่นานก็คือการสร้างรูปแบบธุรกิจใหม่ ๆ โดยอาศัยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ ตัวอย่างเช่น การสั่งให้รถยนต์ที่ขับเคลื่อนอัตโนมัติหรือโดรนไปรับอาหารจากร้านค้าแล้วไปส่งยังจุดหมายปลายทาง เป็นต้น



ภาพที่ 2 กรอบการพัฒนามอง Autonomous Things

ที่มา : Gartner Inc. (2019)

ภาพที่ 2 เป็นการจำแนกหมวดหมู่ของการแตกแขนงใช้งานเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ โดยสามารถแบ่งเป็นทั้งประเภทของอุปกรณ์ (Types) อันประกอบไปด้วย เทคโนโลยีหุ่นยนต์ ยานพาหนะ อุปกรณ์โดรน เครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ และอุปกรณ์ตัวแทน เช่น Alexa หรือ Google Home ที่สามารถรับคำสั่งจากเสียงมนุษย์เพื่อหน้าทำที่อำนวยความสะดวกต่าง ๆ นอกจากนั้นยังสามารถจำแนกของออกตามประเภทของสภาพแวดล้อมการใช้งานซึ่งสามารถใช้งานได้ทั้งในทะเล บนบก ในอากาศ และบนโลกดิจิทัล (แอปพลิเคชันต่าง ๆ) เป็นต้น



ภาพที่ 3 รถยนต์แบบ Autonomous Car

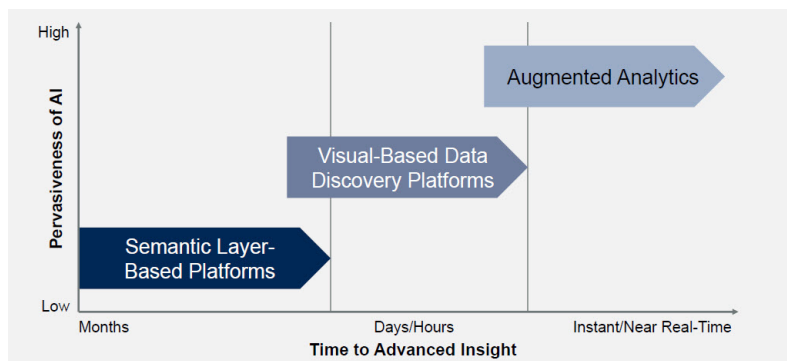
(ภาพประกอบจากบทความเรื่อง New Study: “People are downright scared of robot cars”)

ที่มา : Autoblog (2017)

2. เทคโนโลยี Augmented Analytics

เทคโนโลยี Augmented analytics คือ การนำศาสตร์ด้านการเรียนรู้การทำงานอัจฉริยะของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ซึ่งมีชื่อเรียกว่า Machine Learning (ML) มาต่อยอดให้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยอัตโนมัติ มีผลทำให้หน่วยงานและองค์กรต่าง ๆ ที่มีข้อมูลมหาศาลเกิดขึ้นในแต่ละวัน เช่น พฤติกรรมการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ การใช้ชีวิตของผู้คน รสนิยมต่าง ๆ บนโลก Social Network นำข้อมูลที่ผ่านการวิเคราะห์แล้วมาใช้ตอบสนองความต้องการของผู้คน รวมถึงคิดค้นสร้างสินค้าหรือบริการใหม่ ๆ ได้

มีการคาดการณ์ว่าในปี พ.ศ. 2563 จำนวนของนักวิทยาศาสตร์ด้านข้อมูลประชากรทั่วโลกจะมีการเติบโตมากกว่าจำนวนนักวิทยาศาสตร์ผู้เชี่ยวชาญด้านข้อมูลเฉพาะทางถึง 5 เท่า ซึ่งหมายความว่าในอีก 2 ปีข้างหน้า เทคโนโลยีข้อมูลอัจฉริยะต่าง ๆ จะไม่ได้จำกัดวงเฉพาะการใช้งานในอุตสาหกรรมหรือหน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่งเท่านั้น แต่จะมีการขยายผลและนำมาประยุกต์ใช้กับการบริหารจัดการประชากรในวงกว้าง ไม่ว่าจะเป็นเพื่อผลประโยชน์ในเชิงธุรกิจ ทางภาครัฐ หรือด้านการศึกษา ซึ่งในประเด็นนี้ผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่มองว่าเป็นการขยับก้าวขึ้นของเทคโนโลยีการวิเคราะห์ทางดิจิทัลสู่ยุคที่ 3 ไปสู่โลกยุค Augmented analytics หรือการนำข้อมูลจากหลากหลายวงการมาประมวลผลด้วยกัน



ภาพที่ 4 จัดความสามารถและพัฒนาการของเทคโนโลยี Augmented analytics

ที่มา : Gartner Inc. (2019)

เทคโนโลยีการวิเคราะห์ข้อมูลทางดิจิทัลในยุคแรกมีชื่อเรียกว่า Semantic-Layer หรืออาจเรียกว่า Business Intelligence (BI) (แสดงในภาพที่ 4) ซึ่งเป็นการนำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยหน่วยงานหรืออุตสาหกรรมเฉพาะไม่ยุ่งเกี่ยวกับหน่วยงานหรือกิจการอื่น พัฒนามาสู่การวิเคราะห์ยุคที่ 2 ที่มีชื่อว่า Visual-based Data discovery ซึ่งมีการนำข้อมูลผ่านการวิเคราะห์มาประมวลผลและตอบโต้ความต้องการที่มนุษย์สามารถสืบค้นและมองเห็นได้ในภาพรวมทางยุทธศาสตร์ โดยเริ่มมีการนำข้อมูลจากหลาย ๆ อุตสาหกรรมมาเชื่อมต่อกัน แต่ก็ยังคงเป็นไปแบบมีข้อจำกัด



ภาพที่ 5 ความสามารถของเทคโนโลยี Augmented Analytics ในการสรุปผลกฎการปลูกพืช 22,000 กฎๆ ได้ผลลัพธ์ทั้งหมดภายใน 5 วินาที

ที่มา : Neil Barton (2019)

ในยุคนี้จะเน้นการแปรค่าการวิเคราะห์ข้อมูลในภาษาทางวิทยาศาสตร์ ให้กลายเป็นการประยุกต์ใช้ทางธุรกิจอย่างเต็มรูปแบบ ตัวอย่างเช่น การเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ค่าผลผลิตทางการเกษตรโดยพิจารณาหาเงื่อนไขในการเพิ่มผลผลิตซึ่งมีตัวแปรที่ซับซ้อนมาก ไม่ว่าจะเป็นสภาพอากาศ สภาพดิน การจัดเก็บ

การบริหารจัดการโรคพืช การขนส่ง และอื่น ๆ ซึ่งหากนำเทคโนโลยี Augmented analytics มาใช้งานอย่างเต็มรูปแบบ จะทำให้นักธุรกิจสามารถสั่งให้ประมวลผลทฤษฎีในการบริหารจัดการตัวแปรต่าง ๆ เหล่านี้ ซึ่งแตกต่างกันถึง 22,000 ทฤษฎี ให้ได้ผลลัพธ์ออกมาเพื่อการเทียบกันได้เสร็จภายในเวลาเพียง 5 วินาที ดังแสดงในภาพที่ 5 นอกจากนั้นยังมีการใช้เทคโนโลยี Augmented analytics ในการวิเคราะห์ในแวดวงการเงินมาแล้ว และพบว่าคนหนุ่มสาวรุ่นใหม่ในปัจจุบันมีความมั่งคั่งมากกว่าคนที่มีอายุมาก ซึ่งเราก็เริ่มเห็นความเป็นจริงดังกล่าวมากขึ้นในปัจจุบัน

3. เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์-Driven Development

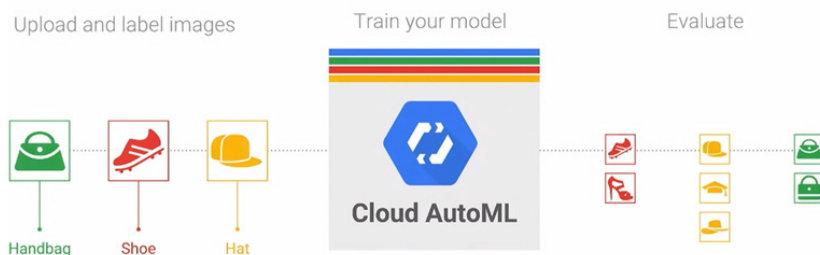
มีการพยากรณ์ว่าในปี พ.ศ. 2565 บรรดาบริษัทหรือทีมงานวิจัยของโครงการพัฒนาแอปพลิเคชันต่าง ๆ จะต้องมียุคของการที่มีความสามารถในการพัฒนาแอปพลิเคชันเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ เป็นส่วนหนึ่งของทีมงาน อย่างน้อยก็ต้องมีอยู่ร้อยละ 40 จากจำนวนโครงการทั้งหมด โดยรูปแบบของตลาดการพัฒนาแอปพลิเคชันกำลังจะเปลี่ยนไปจากที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน ที่นักวิทยาศาสตร์ด้านข้อมูล (Data Scientist) มักจะต้องจับมือกับนักพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อร่วมกันสร้างโซลูชันแบบเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์อยู่เสมอ กลายเป็นการสร้างแบบจำลอง (Model) ด้าน AI ที่มีตัวเลือกการประยุกต์ใช้งานในหลากหลายอุตสาหกรรม แล้วนักพัฒนาซอฟต์แวร์ก็สามารถเลือกหรือหยิบจับแบบจำลองนั้นมาใช้งานได้เลย โดยรูปแบบการให้บริการก็จะคล้ายกับการให้บริการ Cloud ในปัจจุบัน กล่าวคือเป็นแบบ AI model as a service ซึ่งนี่ก็เป็นการสะท้อนให้เห็นว่าในยุคแห่งความเจริญทางเทคโนโลยีปัจจุบัน แม้กระทั่งอาชีพที่เพิ่งมีมาไม่นานอย่างนักวิทยาศาสตร์ด้านข้อมูลก็มีความเสี่ยงที่จะถูกเทคโนโลยีบีบให้หมดคุณค่าและความสำคัญลง ภาพที่ 6 แจกแจงให้เห็นถึงระดับขั้นหรือระบบนิเวศที่เกื้อกูลและผลักดันให้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ ซึ่งมีผลทำให้นับจากนี้เป็นต้นไป บุคคลทั่ว ๆ ไปก็สามารถพัฒนาตนเองให้เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาแอปพลิเคชันได้ แม้จะไม่มีความรู้ความสามารถในการเขียนโค้ดซอฟต์แวร์ (Software Coding) ก็ตาม แต่ก็สามารถร่วมเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มนักพัฒนาซอฟต์แวร์ได้

AI Services*	Vision and Image	Speech & Language	Conversation	Knowledge	Empathy	Custom Models
AI Platforms	Amazon Machine Learning	Microsoft Azure Machine Learning	Google Cloud Machine Learning Engine	IBM Watson		
AI Frameworks	TensorFlow	Torch	Theano	Apache MXNet	Deeplearning4j	scikit-learn
AI Infrastructure	AWS Lambda	IBM Cloud Functions	Google Cloud Platform	Microsoft Azure AI		

ภาพที่ 6 ระบบนิเวศที่รองรับเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์-Driven Development

ที่มา : Gartner Inc. (2019)

Cloud AutoML Vision



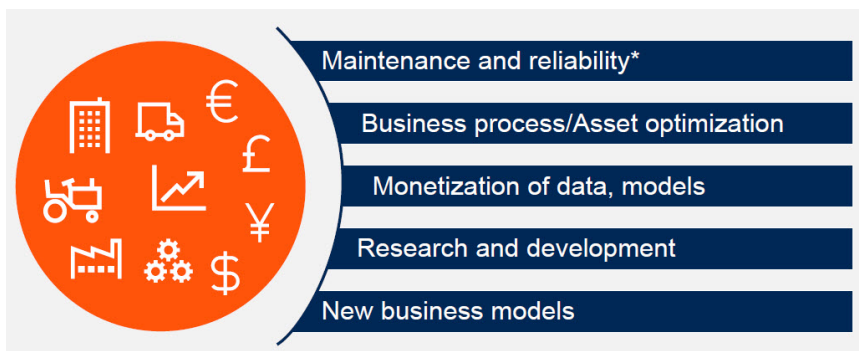
ภาพที่ 7 โครงสร้างรวมของ Google Auto Machine Learning (Auto ML)

ที่มา : Larry Dignan (2019)

เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ จะได้รับการนำไปประยุกต์ใช้กับกระบวนการพัฒนาในอุตสาหกรรมต่าง ๆ เป็นอย่างมาก ตัวอย่างเช่น ในทีมพัฒนาของ Google AutoML หรือในทีมพัฒนาซอฟต์แวร์อื่น ๆ ที่เป็นแบบ Virtual กล่าวคือ มีการรวมตัวของทีมงานจากที่ต่าง ๆ ในโลกและทำงานร่วมกันผ่านทางโลกออนไลน์ ต่างก็ล้วนต้องการให้มีระบบเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ เพื่อสร้างและเรียนรู้สถานการณ์การทดสอบต่าง ๆ อันจะทำให้โครงการพัฒนาซอฟต์แวร์ประสบความสำเร็จเป็นอย่างดีอย่างรวดเร็วและได้องค์ความรู้ในปริมาณมหาศาลด้วยในเวลาเดียวกัน ซึ่งทั้งหมดนี้ก็จะส่งผลทำให้เกิดสังคมนักพัฒนาซอฟต์แวร์ขนาดมหึมาทั่วโลก

4. เทคโนโลยี Digital Twins

เทคโนโลยี Digital-Twin คือ การพัฒนาสร้างแบบจำลองทางดิจิทัลเพื่อใช้แทนที่สิ่งต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นธุรกิจ การทำงานของบริษัท การจำลองสภาพร่างกายของมนุษย์ ฯลฯ ในปัจจุบัน ร้อยละ 24 ของบริษัทหรือหน่วยงานที่ธุรกิจสร้างและติดตั้งโครงการที่ใช้เทคโนโลยี Internet of Things (IoT) มีการนำเทคโนโลยี Digital Twins หรือในบางรายอาจเรียกว่า Digital Representation มาใช้งาน โดยจำลองสร้างตัวตนของบริษัทหรือโครงการ อันมีรายละเอียดอันมากมายมหาศาล เช่น รายละเอียดของโครงการ สมาชิกในทีมงาน โครงสร้างของธุรกิจ สภาพแวดล้อมต่าง ๆ ฯลฯ ให้เกิดขึ้นบนโลกดิจิทัล จากนั้นก็จะกำหนดเงื่อนไขต่าง ๆ และส่งเข้าไปประมวลผลเพื่อดูว่าหากมีเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่ง หรือหลาย ๆ เหตุการณ์เกิดขึ้นกับบริษัท โครงการ หรือสภาพแวดล้อม จะมีผลทำให้โครงการหรือธุรกิจเกิดผลกระทบอย่างไร ถือเป็นการเรียนรู้และป้องกันผลกระทบต่าง ๆ หากเกิดขึ้นในชีวิตจริง



ภาพที่ 8 การประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยี Digital Twins

ที่มา : Gartner Inc. (2019)



ภาพที่ 9 การจำลองเพื่อสร้างสถานการณ์บริหารจัดการฐานขุดเจาะน้ำมันด้วยเทคโนโลยี Digital Twin

ที่มา : DNV.GL (2019)

ธุรกิจต่าง ๆ ทั่วโลกในอนาคตอันใกล้จะนำเทคโนโลยี Digital Twin มาใช้เพื่อสร้างแบบจำลองของตนหรือโครงการของตนในด้านต่าง ๆ ตั้งแต่กระบวนการทางธุรกิจ การบริหารจัดการสินทรัพย์ขององค์กร การใช้ประโยชน์ข้อมูลอย่างสูงสุด การวิจัยและพัฒนา รวมถึงการสร้างแบบจำลองทางธุรกิจชนิดใหม่ ๆ และยังสามารถขยายผลไปถึงการสร้างตัวจำลองขององค์กรทั้งองค์กรเพื่อใช้ในการทดสอบผลกระทบจากปัจจัยต่าง ๆ ได้ สำหรับใช้ในการปรับเปลี่ยนแนวทางในการทำธุรกิจของตน นอกจากนี้ในวงการการแพทย์ยังมีการใช้เทคโนโลยี Digital Twins เพื่อสร้างตัวจำลองของผู้ป่วยหรือกระบวนการทางการแพทย์สำหรับใช้จำลองสถานการณ์และทดสอบกระบวนการการรักษาต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพอีกด้วย

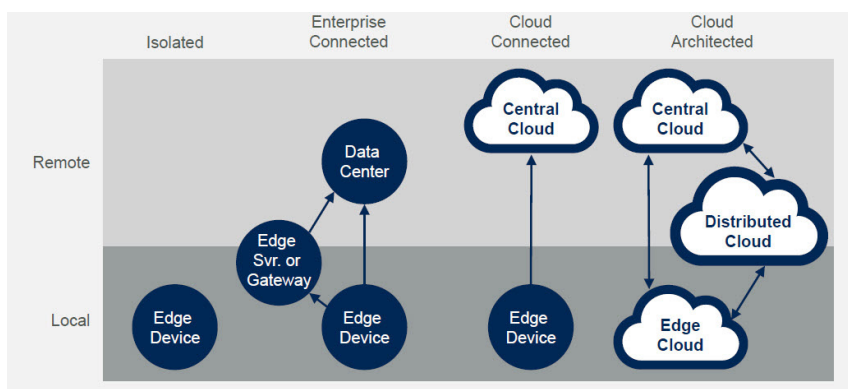
หน่วยงานด้านพลังงานสามารถสร้างสำเนาแบบจำลองของแท่นขุดเจาะน้ำมัน (ภาพที่ 9) โดยในแบบจำลองทางดิจิทัลที่มีความสัมพันธ์และเชื่อมโยงกันในทุกด้าน ทั้งโครงสร้างและการทำงานทางวิศวกรรม โครงสร้างการบริหารจัดการองค์กร สายสัมพันธ์ด้านคุณค่า (Supply-Chain) ระบบรักษาความปลอดภัย

สภาพทางภูมิประเทศและภูมิอากาศ ซึ่งผู้บริหารหน่วยงานสามารถตั้งเงื่อนไขให้เกิดเหตุการณ์จำลองต่าง ๆ เช่น เกิดปัญหาด้านการทำงานผิดพลาดของอุปกรณ์ เกิดความขัดแย้งระหว่างพนักงาน การเกิดคลื่นและพายุ การเกิดปัญหาค้าส่งอุปกรณ์หรือเสบียงอาหารมายังแท่นขุดเจาะไม่ได้ หรือเกิดปัญหาหลายอย่างพร้อม ๆ กัน บนแบบสำเนาแบบจำลองดิจิทัล เพื่อดูว่าเหตุการณ์เหล่านี้จะสร้างผลกระทบอย่างไร

5. เทคโนโลยี Empowered Edge

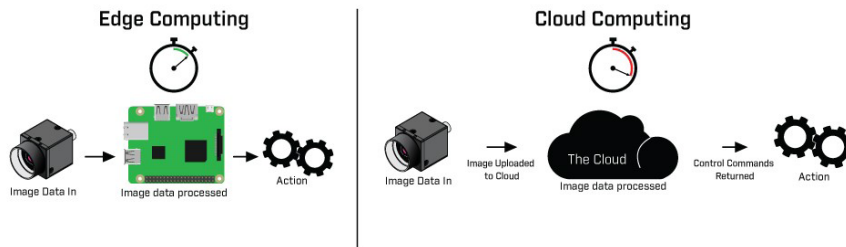
บรรดาอุปกรณ์ปลายทางต่าง ๆ ที่มีการเชื่อมต่อกับโลกอินเทอร์เน็ต ซึ่งโดยปกติจะเรียกชื่อว่า Edge Device หรือ Endpoint Device ซึ่งใช้งานโดยผู้บริโภคทั่วไปหรือโดยเครื่องจักรกลต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็น Wearable Device ไปจนถึงอุปกรณ์อย่าง IP Camera Smart Home Device ฯลฯ จะได้รับการขยายขีดความสามารถต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นขนาดของหน่วยบันทึกข้อมูล ความสามารถในการประมวลผล และการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยตนเอง การขยายขีดความสามารถเหล่านี้จะเป็นไปอย่างต่อเนื่องจนถึงปี พ.ศ. 2571 ซึ่งหมายความว่าบรรดาเครื่องใช้ไฟฟ้าหรืออุปกรณ์ใช้งานของมนุษย์ที่เชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะมีความฉลาดมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง และเราจะเรียกอุปกรณ์ปลายทางเหล่านี้ในชื่อใหม่ว่า Edge Computing

จุดนี้เองที่จะทำให้เกิดการแข่งขันกันระหว่างเทคโนโลยี Edge Computing ซึ่งเป็นการประมวลผลโดยอุปกรณ์ปลายทาง เทียบกับเทคโนโลยี Cloud Computing ที่มีการใช้งานในปัจจุบัน ซึ่งผลกระทบที่จะเกิดขึ้นในทางธุรกิจก็คือ จะมีการผลักดันให้เกิดการประมวลผลแบบ Edge Cloud ซึ่งเป็นการกระจายการประมวลผลมาอยู่ในเครือข่ายท้องถิ่นที่เชื่อมต่อใกล้กับอุปกรณ์ Edge Computing มากขึ้น ซึ่งบรรดาผู้ให้บริการเครือข่าย Cloud รายใหญ่ในปัจจุบันก็เริ่มหันมาพัฒนาโซลูชันเพื่อการสร้าง Cloud ในท้องถิ่นกันมากขึ้น เช่น Microsoft Office 365 ซึ่งยอมให้ผู้ใช้สามารถติดตั้งซอฟต์แวร์ที่บริหารจัดการด้าน Cloud ลงบนเครื่องคอมพิวเตอร์ท้องถิ่น ซึ่งอาจจะเป็นภายในบ้าน หรือที่ทำงานของตน หรือแม้กระทั่ง Microsoft Azure Stack ที่ได้รับการเปิดตัวให้มีการทำงานแบบ Distributed Cloud



ภาพที่ 10 โครงสร้างสถาปัตยกรรมเครือข่ายเพื่อรองรับเทคโนโลยี Empowered Edge

ที่มา : Gartner Inc (2019)



ภาพที่ 11 ความแตกต่างในบทบาทหน้าที่และเวลาในการประมวลผลระหว่างเทคโนโลยี Edge Computing และ Cloud Computing

ที่มา : Gartner Inc. (2019)

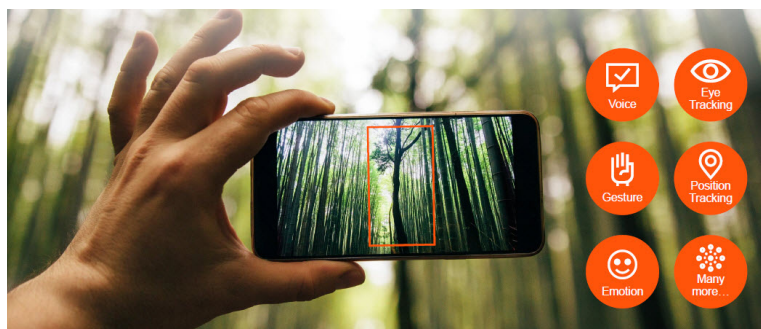
ปัจจุบันมีหน่วยงานทางเทคโนโลยีจำนวนมากทำการพัฒนาเพื่อขยายผลจากการทำงานร่วมกันของบรรดาอุปกรณ์ประเภท Edge Device ต่าง ๆ ซึ่งภายในมีการฝังความสามารถแบบปัญญาประดิษฐ์ไว้ อันจะนำไปสู่การสร้างรูปแบบการทำธุรกิจใหม่ ๆ ที่อาจจะไม่เคยพบเห็นมาก่อนในปัจจุบัน ซึ่งจะมีผลทำให้เกิดความต้องการการบริหารจัดการและการเชื่อมต่ออุปกรณ์และเครือข่ายต่าง ๆ เข้าหากันที่ซับซ้อนมากขึ้น เครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบ 5G จะเป็นหัวใจสำคัญของการเชื่อมต่อบรรดาอุปกรณ์ Edge Device เหล่านี้ ให้สามารถทำงานและประมวลผลร่วมกันได้อย่างรวดเร็ว บนพื้นฐานที่เครือข่าย 5G มีอัตราเร็วในการสื่อสารที่สูงมาก ในขณะที่เดียวกันก็รับประกันว่าเวลาหน่วงในการสื่อสาร (Latency) มีค่าต่ำทำให้เสียเวลาน้อยมากในการลำเลียงข้อมูลผ่านเครือข่าย ดังแสดงในภาพที่ 11 และเครือข่าย 5G ยังสามารถรองรับการสื่อสารของอุปกรณ์จำนวนมากในพื้นที่เดียวกันได้ บริษัทฯ เชื่อว่าทั่วโลกจะเริ่มมีการเปิดให้บริการเครือข่าย 5G ภายในปี พ.ศ. 2563 และคงต้องใช้เวลามากกว่า 5 - 6 ปีจึงจะมีการติดตั้งเครือข่าย 5G ครอบคลุมพื้นที่หลัก ๆ ทั่วโลก ทำให้มีเวลาในการพัฒนาเทคโนโลยีทั้ง Edge Device และ Distributed Cloud

6. เทคโนโลยี Immersive Experience

มีการประมาณการกันว่าภายในปี พ.ศ. 2565 ร้อยละ 70 ของหน่วยงานต่าง ๆ ทั่วโลกจะทดลองนำเทคโนโลยีการเข้าถึงแบบ Immersive หรือการมีประสบการณ์เสมือนจริงเต็มรูปแบบ ไปใช้กับลูกค้าของตน ทั้งที่เป็นลูกค้าชนิดผู้บริโภค (Mass consumer) และลูกค้าประเภทองค์กรด้วยกัน (Enterprise customer) ยิ่งไปกว่าในช่วงเวลาเดียวกันนั้นเองก็มีความเชื่อว่าจะมีหน่วยงานที่นำเทคโนโลยี Immersive ไปใช้งานจริงถึงร้อยละ 25 ของหน่วยงานทั้งหมด เมื่อพูดถึงเทคโนโลยี Immersive ในวันนี้ จะไม่ได้หมายถึงเฉพาะการนำเทคโนโลยี Virtual Reality (VR) หรือ Augmented Reality (AR) มาใช้งานเพียงอย่างเดียวเท่านั้น หากแต่ยังเป็นการนำเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องทั้งหมดมาผสมผสานกันเกิดเป็นการสร้างประสบการณ์การทดลองใช้สินค้าหรือบริการแบบเสมือนจริงเต็มรูปแบบแก่ลูกค้าของตน โดยที่ระบบการให้ประสบการณ์ด้วยเทคโนโลยี Immersive นั้นจะมีความสามารถในการเรียนรู้และปรับเปลี่ยนการนำเสนอบริการให้เหมาะสมกับผู้ใช้แต่ละรายไป



ภาพที่ 12 การใช้เทคโนโลยี Virtual Reality ในหลากหลายอุตสาหกรรม



ภาพที่ 13 เทคโนโลยี Immersive จะใช้การปฏิสัมพันธ์กับมนุษย์ที่มากกว่าการใช้เทคโนโลยี VR และ AR

เทคโนโลยีต่าง ๆ ที่จะเข้ามาผสมผสานกันเพื่อสร้างประสบการณ์แบบ Immersive ก็จะประกอบไปด้วย เทคโนโลยี VR และ AR ที่มีบทบาทในเรื่องของการสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) เพื่อการฝึกอบรม การนำมาสร้างสีสันหรือประสบการณ์ทางการตลาด การช่วยสร้างความสะดวกในการออกแบบ และการนำไปใช้งานในภาคสนาม เป็นต้น เทคโนโลยีอีกประเภทหนึ่งคือ Chatbots ซึ่งจะได้รับการพัฒนาระดับให้เป็น เทคโนโลยี Chatbots ที่สามารถพูดโต้ตอบและรับฟังคำพูดของมนุษย์ได้ โดยทั้ง 2 เทคโนโลยีนี้จะได้รับการ นำมาผสมผสานกัน โดยผู้ออกแบบและพัฒนาจะสร้างโซลูชันการใช้งานที่หลากหลาย โดยภายในโซลูชัน จะมีการนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มาใช้งาน ก่อให้เกิดความรู้สึกแบบเสมือนจริงที่สมจริงเต็มรูปแบบ เพื่อการนำไปใช้ประโยชน์ทางธุรกิจต่อไป ธุรกิจมีความเชื่อมั่นว่านับจากวันนี้ไปอีก 10 ปี เทคโนโลยี Immersive จะได้รับการพัฒนาจนเกิดประสิทธิภาพสูงสุด สร้างอารมณ์ร่วมและเสมือนจริงแก่ผู้ใช้งานในแต่ละรายได้ ซึ่งนี่คือแกนในด้านของผู้บริโภคที่เป็นตลาดใหญ่ แต่สำหรับการใช้งานในโรงงานอุตสาหกรรมหรือสำนักงาน จะเห็นได้ว่าในปัจจุบันก็เริ่มมีการต่อยอดเทคโนโลยี VR และ AR ให้กลายเป็นเทคโนโลยี Immersive มากขึ้นแล้ว



ภาพที่ 14 การนำเทคโนโลยี Virtual Reality มาใช้ในการฝึกทางยุทธวิธีสำหรับทหาร

ที่มา : Maj-Loren mer (2012)

ในแวดวงตำรวจและทหารเริ่มมีการนำโซลูชัน VR Simulator ซึ่งปัจจุบันได้รับการพัฒนาให้ยกระดับเป็น MR Simulator มาใช้ในการจำลองยุทธวิธีต่าง ๆ ซึ่งมีความซับซ้อนมากกว่าการทำ Simulator ทั่ว ๆ ไป คือเป็นการใช้งานร่วมกันโดยเจ้าหน้าที่จำนวนมากพร้อม ๆ กัน ซึ่งมีรายละเอียดความต้องการ ไม่ว่าจะเป็น การแสดงภาพเสมือนจริงเกี่ยวกับตำแหน่งที่อยู่ รูปร่างท่าทางของเจ้าหน้าที่ที่สวมใส่อุปกรณ์ MR Simulator ว่าในโลกแห่งความเป็นจริงยืนอยู่ห่างกันเท่าไร มุมไหน แต่ละคนทำท่าทางอย่างไร เมื่อมองเห็นกันในโลกเสมือนจริง ภาพกราฟิกของแต่ละคนก็ต้องอยู่ในลักษณะเดียวกันด้วย อันจะเห็นได้จากกรณีของการจำลองสถานการณ์ออกรบ การประมวลผลการเคลื่อนไหวของเจ้าหน้าที่แต่ละคน แล้วมาสะท้อนเป็นบรรยากาศเสมือนจริงซึ่งแต่ละคนที่อยู่ในจุดต่าง ๆ ของโลกเสมือนจะต้องเห็นและสัมผัสถึงความเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศให้สัมพันธ์กันทั้งหมด นั้นย่อมหมายถึงระบบเครือข่ายสื่อสารจากอุปกรณ์ VR Headset และเซนเซอร์ต่าง ๆ ที่ต้องไม่ก่อให้เกิดความหน่วงในการสื่อสารทั้งด้านการรับสัญญาณจากเซนเซอร์และการปล่อยภาพและการแสดงสัมผัสต่าง ๆ ไปจนถึงประสิทธิภาพในการประมวลผลของเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีแนวโน้มจะเป็นการบริหารจัดการโดยแพลตฟอร์ม VR ที่ถูกสร้างขึ้นและเปิดรับการเชื่อมต่อจากผู้เข้ารับการอบรมจำนวนมาก รายทั้งจากพื้นที่เดียวกันหรือต่างพื้นที่ ยิ่งไปกว่านั้นก็คือผู้บริหารจัดการการฝึกซ้อมก็จะต้องสามารถปรับเปลี่ยนเงื่อนไขในการฝึกได้ เช่น กำหนดแบ่งข้างของเจ้าหน้าที่เป็นฝ่ายโจมตีและฝ่ายตั้งรับ เป็นต้น ภาพที่ 14 เป็นตัวอย่างของโซลูชัน VR Simulator สำหรับวงการทหาร

7. เทคโนโลยี Blockchain

Blockchain เป็นเทคโนโลยีที่ช่วยสร้างความปลอดภัย น่าเชื่อถือ ให้การทำธุรกรรมต่าง ๆ โดยไม่ต้องพึ่งพาการบันทึกข้อมูลของคนกลาง เช่น ธนาคาร หน่วยงานราชการ หรืออื่น ๆ อีกต่อไป ในอดีตจนถึงปัจจุบันการทำธุรกรรมหรือการดำเนินการต่าง ๆ ของมนุษย์ จำเป็นต้องพึ่งพิงบุคคลที่สาม (Centralized Trusted Party) เพื่อทำหน้าที่ตรวจสอบ เป็นพยาน และสร้างความน่าเชื่อถือในการทำธุรกรรม โดยสังคมให้ความสำคัญกับ “ความน่าเชื่อถือ” เช่น บทบาทของหน่วยงาน VISA ที่ทำให้ผู้คนกล้ากรอกเลขที่บัตรเครดิตเพื่อใช้ทำธุรกรรมต่าง ๆ

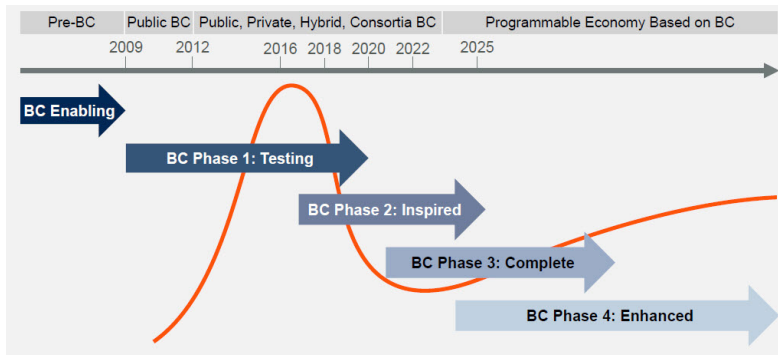
Blockchain เป็นเทคโนโลยีที่มาพร้อมกับหลักการทำงานที่อาศัยผู้คน ซึ่งก็คือเครื่องคอมพิวเตอร์จำนวนมหาศาลทั่วโลกที่เชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต พร้อมกับการสร้างมาตรฐานในการจัดเก็บข้อมูลการทำธุรกรรมต่าง ๆ ทำให้รายการธุรกรรมที่เกิดขึ้นบนเครือข่าย Blockchain ได้รับการแจกจ่ายไปให้บันทึกในเครื่องคอมพิวเตอร์จำนวนมหาศาลเหล่านั้น โดยที่ผู้ที่เป็นเจ้าของเครื่องคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายไม่อาจทราบได้ว่าข้อมูลการเกิดธุรกรรมที่เขียนขึ้นบนเครือข่าย Blockchain แต่ละรายการนั้นเป็นของใคร เพื่อสร้างความปลอดภัยของข้อมูล สาเหตุที่เรียกชื่อเทคโนโลยีนี้ว่า Blockchain นั้นก็เพราะการบันทึกรายการธุรกรรมแต่ละรายการที่เกิดขึ้นใหม่นั้นจะได้รับการเขียนต่อเนื่องไปกับรายการข้อมูลก่อนหน้าที่เกิดขึ้นจากใครก็ตามในโลกนี้ ทำให้เป็นภาพของการเขียนข้อมูลต่อเนื่องกันไปเหมือนโซ่แต่ละข้อ อันเป็นที่มาของการตั้งชื่อเทคโนโลยีนี้

ทั้งนี้ เทคโนโลยี Blockchain เป็นเรื่องของการกลไกการทำงานเพื่อรักษาความปลอดภัยของข้อมูล และการแจกจ่ายข้อมูลการทำธุรกรรมให้เครื่องคอมพิวเตอร์จำนวนมหาศาลทั่วโลกบันทึกไว้ ทำให้ไม่ต้องพึ่งพาคนกลาง อันมีผลทำให้คนกลางไม่สามารถโกงราคา ค่าดำเนินการสูง ๆ เหมือนที่เกิดขึ้นในแง่ของค่าธรรมเนียมการโอนเงินของหน่วยงานทางการเงิน หรือค่าธรรมเนียมอื่น ๆ ที่ต้องใช้บริษัทคนกลางอีกต่อไป สิ่งเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เข้าร่วมเครือข่าย Blockchain จะได้รับก็คือค่าธรรมเนียมที่ได้จากการมีส่วนร่วมบันทึกการทำธุรกรรม โดยใช้เงินดิจิทัล หรือที่นิยมเรียกกันว่า เงินคริปโต (Crypto Currency) เป็นค่าธรรมเนียมแทนในโลกทุกวันนี้มีเครือข่าย Blockchain เกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก แต่ละเครือข่ายก็จะมีการใช้สกุลเงินคริปโตของตนเอง เช่น Bitcoin Ethereum ฯลฯ ซึ่งเรื่องของสกุลเงินกับเทคโนโลยี Blockchain นั้นเป็นเรื่องที่แตกต่างกัน

Efficiency Play	Record Keeper	Digital Asset Market	Blockchain Disruptor
			
TradeLens Shipping	e-Health Record	Digital Gold	Permissionless Marketplaces

ภาพที่ 15 ตัวอย่างการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี Blockchain ในปัจจุบัน

ที่มา : Gartner Inc. (2019)



ภาพที่ 16 มุมมองของบริษัท Gartner ที่มีต่อความพร้อมของการนำเทคโนโลยี Blockchain ไปใช้ทางปฏิบัติ

ที่มา : Gartner Inc. (2019)

ภาพที่ 15 แสดงถึงการนำเทคโนโลยี Blockchain ไปใช้งานในธุรกิจบางประเทศ อันได้แก่ ในสายงานธุรกิจด้านโลจิสติกส์ บริษัท Maersk LINE ได้นำเทคโนโลยีนี้ไปใช้ในการบันทึกการตรวจกระบวนการขนส่งสินค้า ส่วนรัฐบาลของประเทศเอสโตเนียก็นำเทคโนโลยีนี้ไปใช้ในการสนับสนุนการบริหารจัดเก็บและปรับเปลี่ยนระบบฐานข้อมูลทะเบียนราษฎร์แบบดิจิทัล ทำให้ประชาชนไม่จำเป็นต้องเสียเวลาเดินทางไปติดต่อกับหน่วยงานของราชการ แต่ยังคงความน่าเชื่อถือและความปลอดภัยให้กับข้อมูลทะเบียนราษฎร์อย่างไม่เปลี่ยนแปลง เป็นต้น ภาพที่ 16 แสดงให้เห็นว่าเทคโนโลยี Blockchain กำลังอยู่ในช่วงของการสร้างความพร้อมในการนำไปใช้งานในวงกว้าง โดยคาดการณ์ว่าจะมีการนำไปใช้งานในธุรกิจหรือกิจการต่าง ๆ มากขึ้น นับจากปี พ.ศ. 2563 เป็นต้นไป

มีการวิจัยและพบว่ามูลค่าของตลาดเทคโนโลยี Blockchain ในปี พ.ศ. 2573 จะเติบโตขึ้นไปถึง 3 ล้านล้านเหรียญสหรัฐ แต่การขยายตัวของมูลค่านี้จากวันนี้เป็นต้นไปนั้นจะค่อย ๆ ขยับขึ้น มิได้เป็นแบบก้าวกระโดด ในปัจจุบันเริ่มมีโซลูชันที่ใช้แนวคิดของเทคโนโลยี Blockchain และมีการนำไปใช้กับการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของธุรกิจบางประเภท เช่น ในอุตสาหกรรมขนส่งทางเรือ การบันทึกข้อมูลสุขภาพแบบดิจิทัล การสร้างและบริหารจัดการทองคำบนโลกดิจิทัล และตลาดสินค้า (Marketplace) แบบมีข้อควมน้อย ฯลฯ แต่โซลูชันเหล่านั้นก็ยังได้รับการออกแบบให้มีความทำงานแบบรวมศูนย์ กล่าวคือโดยหลักการเป็นการทำงานด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์จำนวนมากเพื่อสร้าง Blockchain แต่การบริหารจัดการก็ยังถูกกำหนดโดยส่วนกลางอยู่ ซึ่งเรื่องนี้ต้องให้เวลาแก่อุตสาหกรรมในการค่อย ๆ เติบโตไปสู่การสร้างกลุ่มแพลตฟอร์มที่ทำงานแบบ Blockchain โดยสมบูรณ์แบบ ซึ่งคาดว่าจะต้องใช้เวลาอีกหลายปีกว่าจะถึงจุดนั้น

8. เทคโนโลยี Smart Space

เทคโนโลยีต่าง ๆ ที่ได้กล่าวมาตั้งแต่ต้นมิได้เกิดขึ้นและมีบทบาทโดดเด่นโดยลำพัง หากแต่มีการเชื่อมต่อและเชื่อมโยงข้อมูลข่าวสาร ไปจนถึงการประมวลผลร่วมกัน เกิดเป็นเสมือนระบบจักรวาลอัจฉริยะของเทคโนโลยีขึ้น เรียกชื่อปรากฏการณ์นี้ว่า Smart Space อันหมายถึงการขยายตัวของความต้องการเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เป็นทั้งการเชื่อมต่อในระดับกายภาพของอุปกรณ์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และเป็นทั้งการเชื่อมต่อการทำงาน และการเรียนรู้ข้อมูลต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ซึ่งอันที่จริงแล้วโลกธุรกิจและอุตสาหกรรมก็ผลักดันให้มีการเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ เริ่มตั้งแต่บรรดาเซนเซอร์ที่เป็นเทคโนโลยี IoT เข้าหากัน หรือเข้าหาเครือข่าย Cloud เพื่อทำการประมวลผลกันอยู่ก่อนหน้านี้เป็นเวลาหลายปีแล้ว แต่นับจากนี้เป็นต้นไปความคาดหวังและการใช้ประโยชน์จากการเชื่อมต่อจะทวีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยเฉพาะเรื่องของ การเชื่อมต่อกับระบบบริหารจัดการ Supply chain ของอุตสาหกรรมแบบดิจิทัล และมีการนำเทคโนโลยีอย่าง Augmented Intelligence และ Digital Twins มาใช้งานตามบริบทที่ได้กล่าวถึงในทั้ง 2 หัวข้อก่อนหน้านี้

	Phase 1 Isolated Systems	Phase 2 Connected Systems	Phase 3 Coordinated Systems	Phase 4 Intelligent Environments
Openness:	▪ Closed	▪ Open Internally	▪ Open Externally	▪ Open
Connectedness:	▪ Not Connected	▪ Connected	▪ Connected	▪ Connected
Coordination:	▪ Not Coordinated	▪ Integrated	▪ Coordinated	▪ Coordinated
Intelligence:	▪ Not Intelligent	▪ Not Intelligent	▪ Semi-Intelligent	▪ Intelligent
Scope:	▪ Team	▪ Department	▪ Organization	▪ Ecosystem

ภาพที่ 17 การกำหนดเฟสการประยุกต์ใช้งานของเทคโนโลยี Smart Space

ที่มา : Gartner Inc. (2019)

ยิ่งไปกว่านั้น ยังมีการชี้ให้เห็นถึงการเติบโตอย่างก้าวกระโดดของเทคโนโลยี Smart City ซึ่งในปัจจุบันมีเมืองขนาดใหญ่หลายเมืองที่นำแนวคิด Smart City ไปประยุกต์ใช้งานสร้างนวัตกรรมและผลิออกมาให้เห็นแล้ว เช่น กรุงลอนดอนในประเทศอังกฤษซึ่งมีระบบฐานข้อมูลที่ละเอียดซับซ้อนของทั้งเมือง มหานครดูไบที่นำเทคโนโลยี Blockchain มาใช้บริหารจัดการกิจการของตน สิงคโปร์ที่เน้นการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี IoT พร้อมกับสร้างเมืองจำลองทางดิจิทัลของตนขึ้นมาด้วยเทคโนโลยี Digital Twins และท้ายที่สุดก็คือ นครมอนทรีออล ประเทศแคนาดาที่กำลังพัฒนาเทคโนโลยีอัจฉริยะสำหรับใช้กำจัดหิมะในเมือง

9. เทคโนโลยีที่เกี่ยวกับ Digital Ethics และ Privacy

ตลอด 2-3 ปีที่ผ่านมา โลกได้ให้ความสำคัญกับเรื่องของเทคโนโลยี Cyber Security ทั้งในรูปแบบของการป้องกันการก่อการร้ายทางเครือข่าย และการตอบโต้กับผู้ไม่หวังดี ภาคธุรกิจทั่วโลกมองว่าภัยคุกคามทางดิจิทัลจะยิ่งทวีความรุนแรงมากขึ้น โดยในปี พ.ศ. 2564 ความรุนแรงจะมีถึงขั้นที่ว่าหากมีองค์กรใดก็ตามที่มีความหย่อนยานในการป้องกันการถูกโจมตีเพื่อปล้นข้อมูลภายใน หากเกิดความเสียหายจากการถูกโจรกรรมข้อมูลขึ้นมา มูลค่าความเสียหายจะมากพอๆกับต้นทุนในการสร้างระบบป้องกันการถูกโจมตีทีเดียว บริษัทฯ ชี้ให้เห็นว่าองค์กรต่าง ๆ ต้องหันมาให้ความสำคัญกับการป้องกันความปลอดภัยและเป็นส่วนตัวของข้อมูลธุรกิจ (Business privacy) ทั้งนี้เนื่องจากโลกนับจากนี้ต่อไป ธุรกิจจำนวนมากจะเกี่ยวข้องกับการติดต่อสื่อสารเพื่อรับข้อมูลจากบรรดา Endpoint ต่าง ๆ ที่มีอยู่มหาศาล และย่อมกลายเป็นเป้าหมายสำคัญของกลุ่มผู้ไม่หวังดีที่จะส่งภัยคุกคามเข้ามามีผลต่อธุรกิจ



Who You Are	Where You Are	What You Do	What You Think
- Facial Recognition - Voice Recognition - DNA - Iris - Fingerprint	- GPS - Cell Tracking - Licence Plate Readers - IP Address - Facial Recognition - Building Security	- Activity - Heartrate - Respiration - Sleep - Blood Pressure - Blood Sugar - Driving Habits	- Search engines - Social Networks - Super Cookies - Smart Speaker - email (Section 702)

ภาพที่ 18 ห่วงโซ่ความสัมพันธ์ของตัวเก็บข้อมูล การเก็บข้อมูล และการนำข้อมูลไปใช้งาน

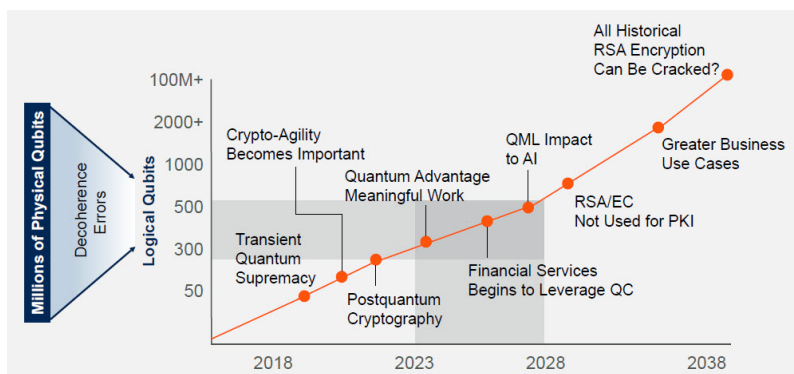
ที่มา : Gartner Inc. (2019)

แนวทางในการป้องปรามและแก้ปัญหาเหล่านี้จะกลายเป็นเรื่องใหญ่ที่หน่วยงานหรือประเทศ ๆ เดียวไม่สามารถวางมาตรการป้องกันและควบคุมได้ทั้งหมดโดยสมบูรณ์แบบ แต่จะต้องเป็นการสร้างความร่วมมือกันในระดับโลก สิ่งสำคัญเร่งด่วนที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับความมั่นคงบนโลกดิจิทัลจะต้องทำก็คือ ปรับตัวจากการอยู่กับกรอบความคิดเดิม ๆ ที่เน้นการวางมาตรฐานทางเทคนิคและพยายามควบคุมให้หน่วยงานต่าง ๆ ดำเนินการตามมาตรฐานที่ได้วางไว้ ซึ่งเป็นแนวคิดที่มีชื่อว่า Compliance-Driven ให้กลายเป็นการวางจิตสำนึกในการบริหารจัดการธุรกิจ Ethic-Driven แทน เพราะต่อไปข้างหน้าผลกระทบจากภัยคุกคามบนโลกออนไลน์จะลุกลามไปยังแบรนด์หรือตราสินค้าของผู้ประกอบการอย่างรวดเร็ว เทคโนโลยี Digital Ethics และ Privacy จะทวีความสำคัญอย่างรวดเร็วไปยังทุกกลุ่มสังคม ตั้งแต่บุคคลธรรมดา องค์กรธุรกิจและหน่วยงานต่าง ๆ ไปจนถึง

ภาครัฐ ดังจะเห็นได้ว่าแม้กระทั่งผู้บริโภคที่ใช้บริการสื่อสังคมออนไลน์ในปัจจุบันก็มีความกังวลว่าข้อมูลต่าง ๆ ที่ตนป้อนเข้าไปในระบบผ่านแอปพลิเคชันการใช้งานต่าง ๆ ทั้งที่ตั้งใจก็ดี ไม่ได้ตั้งใจก็ดี ที่จำใจต้องทำก็ตีเปิดเผยหรือไม่เปิดเผยต่อสาธารณชนก็ดี จะถูกผู้ให้บริการหรือเหล่าบริษัทพันธมิตรของผู้ให้บริการเหล่านั้นนำไปใช้งานอย่างไรบ้าง ในอนาคตอันใกล้นี้ หากบริษัทหรือหน่วยงานใดยังเพิกเฉยและมีแต่ขำปัญหาของการถูกละเมิดข้อมูลส่วนบุคคลมาก ๆ ก็จะมีผลทำให้ธุรกิจหรือการปฏิบัติงานของหน่วยงานประสบปัญหาต่อการได้รับความยอมรับจากผู้คนเป็นอย่างมากที่สุด

10. เทคโนโลยี Quantum Computing

เมื่อถึงปี พ.ศ. 2566 ร้อยละ 20 ขององค์กรต่าง ๆ ทั่วโลกจะต้องมีการจัดสรรงบประมาณเพื่อการใช้งานร่วมกับโครงการ Quantum ซึ่งปัจจุบันมีเพียงร้อยละ 1 ขององค์กรเหล่านี้ที่ให้ความสำคัญกับเทคโนโลยีดังกล่าว แม้ในปัจจุบันเทคโนโลยี Quantum Computing จะอยู่ในช่วงเริ่มต้น แต่หน่วยงานต่าง ๆ ก็ควรจะต้องจับตามองและให้ความสนใจ โดยเฉพาะในเรื่องของพัฒนาการและขีดความสามารถที่จะเพิ่มมากขึ้น รวมถึงการประยุกต์เพื่อต่อยอดใช้งานในแขนงต่าง ๆ การนำเทคโนโลยี Quantum Computing ไปใช้งานในกลุ่มแรก ๆ ก็น่าจะเป็นไปเพื่อการพัฒนากระบวนการอุตสาหกรรม วิทยาศาสตร์ด้านวัสดุศาสตร์ งานวิจัยทางเคมี และงานทางด้าน Cryptography ซึ่งบริษัทฯ ให้คำเตือนไว้ว่า อย่างไรก็ตาม กลุ่มอุตสาหกรรมต่าง ๆ ก็อย่าเพิ่งเดินไปตามกระแสความคลั่งไคล้ของเทคโนโลยี Quantum Computing ซึ่งอาจจะมีผู้นำมาจุดชนวนเพราะอันที่จริงแล้วเทคโนโลยีดังกล่าวก็ยังมีประเด็นปัญหาทางเทคนิคให้แก้ไขและปรับแต่ง กว่าจะอยู่ในสภาพพร้อมให้บริการอย่างมีประสิทธิภาพก็น่าจะเป็นช่วง พ.ศ. 2566 จนถึง พ.ศ. 2571 ดังแสดงในภาพที่ 19 และเชื่อว่าเมื่อถึงเวลานั้นการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี Quantum Computing ก็น่าจะเป็นไปในลักษณะเดียวกับการใช้งานเทคโนโลยี Cloud ในปัจจุบัน นั่นก็คือ องค์กรใช้ค่าใช้จ่ายไปกับบริการแบบ Quantum as a service แทนที่จะต้องลงทุนซื้ออุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบ Quantum Computer มาใช้งาน



ภาพที่ 19 การคาดคะเนจุดยืนและความพร้อมของเทคโนโลยี Quantum Computing

ที่มา : Gartner Inc. (2019)

บทสรุป

ทั้งหมดนี้คือ มุมมองที่ธุรกิจเทคโนโลยีทั่วโลกมีต่อทิศทางเทคโนโลยีที่จะมีบทบาทต่อวิถีชีวิตมนุษย์ เริ่มตั้งแต่ปี พ.ศ. 2563 เป็นต้นไป ซึ่งผู้อ่านสามารถศึกษาเจาะลึกเรื่องราวที่ตนสนใจได้ตามสะดวก ผู้เขียนมีความเห็นว่าเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่กล่าวถึง หรือที่จะเกิดขึ้นต่อไปในอนาคต จะไม่ได้เป็นไปในลักษณะที่เป็นเอกเทศ(Silo) หรือเกิดขึ้นและเติบโตด้วยตนเองอย่างเดียว หากแต่จะเกิดการผสมผสานร่วมกับเทคโนโลยีอื่นๆ และอาจเป็นไปได้ว่าการผสมผสานนั้นก็จะก่อให้เกิดนวัตกรรมเทคโนโลยีใหม่ๆ ขึ้นมาอีก ซึ่งทั้งหมดนั้นก็ส่งผลกระทบต่อวิถีชีวิตของมนุษย์ด้วยระดับความรุนแรงที่มากขึ้นเรื่อย ๆ การติดตามเรียนรู้เทคโนโลยีและการประยุกต์ใช้ในวันนี้จึงกลายเป็นเรื่องสำคัญต่อการเอาตัวรอดของผู้คนในอนาคตอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

บรรณานุกรม

- Autoblog. (2017). New Study : People are downright scared of robot car's. Retrived form <http://www.autoblog.com/2017/08/30/intel-robot-cars-autonomous-driving-study/>
- DNV.GL. (2019). what data does a 'digital twin' run on?. Retrived form Internetofbusiness.com/data-digital-twin/
- Gartner, Inc. (2019). Gartner top 10 Strategic Technology Trends for 2019. Retrived form <http://www.gartner.com/smarterwithgartner/gartner-top-10-strategic-technology-trends-for-2019>
- Larry Dignan. (2019). Cloud auto ML : HOW Google aims to simplify the grunt work behind AI and machine learning models. Retrived form <http://www.zdnet.com/article/google-launches-cloud-automl-an-effort-to-simplify-and-automate-the-grunt-work-behind-ai-and-machine/>
- Maj-Loren mer. (2012). Virtual reality used to train Soldiers in new training simulator. Retrived form <http://www.army.mai/article/84453/vitval-reality-used-to-train-soldiers-in-new-training-simulator>
- Neil Barton. (2019). Augmented Analytics and Automation in the Age of the Data Scientist, WhereScape. Retrieved from https://www.slideshare.net/WhereScape/augmented-analytics-and-automation-in-the-age-of-the-data-scientist?qid=9e1decf3-71b3-41cd-811b-9e0da273b3c8&v=&b=&from_search=1