

การคาดการณ์อนาคต เทคโนโลยีดิจิทัลประเทศไทย 2035



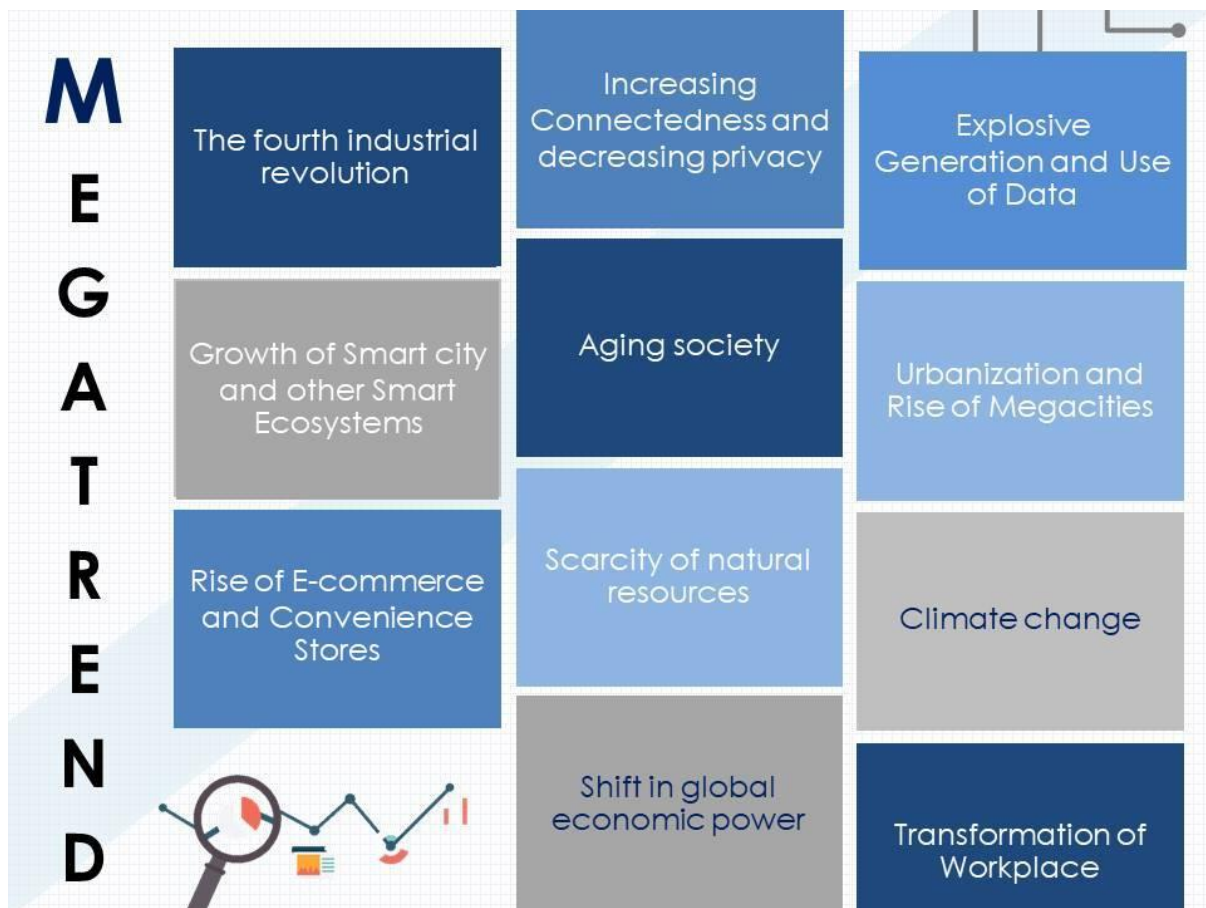
สารบัญ

| | |
|---|-----|
| 1. แนวโน้มสำคัญและแนวโน้มเทคโนโลยีที่ส่งผลกระทบต่อประเทศไทย (Megatrend and Technology Trend)..... | 4 |
| 1.1 การสร้างและการใช้ประโยชน์จากข้อมูลปริมาณมหาศาล..... | 4 |
| 1.2 การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4..... | 13 |
| 1.3 การเติบโตของเมืองอัจฉริยะและระบบนิเวศอัจฉริยะอื่นๆ (Smart Ecosystem) | 21 |
| 1.4 การขยายตัวของเมืองและการเพิ่มขึ้นของมหานคร..... | 28 |
| 1.5 การเพิ่มขึ้นของธุรกิจ E-Commerce และร้านสะดวกซื้อ..... | 33 |
| 1.6 การเชื่อมต่อเพิ่มขึ้นและความเป็นส่วนตัวลดลง..... | 46 |
| 1.7 การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการทำงาน..... | 50 |
| 1.8 การเปลี่ยนหัวอำนาจเศรษฐกิจโลก | 57 |
| 1.9 สังคมผู้สูงอายุ | 60 |
| 1.10 การขาดแคลนทรัพยากรธรรมชาติ..... | 68 |
| 1.11 การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ | 76 |
| 1.12 บทสรุป | 84 |
| 2. รายชื่อเทคโนโลยีที่มีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจดิจิทัลของโลก (Long list of technology)..... | 86 |
| 2.1 ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence)..... | 86 |
| 2.2 การพิมพ์สามมิติ (3D Printing)..... | 95 |
| 2.3 ระบบอัตโนมัติ (Automation)..... | 101 |
| 2.4 Distributed Ledger Technology..... | 107 |
| 2.5 เครือข่าย (Networking)..... | 112 |
| 2.6 ความมั่นคงปลอดภัย (Security) | 118 |
| 2.7 โทรคมนาคมยุคใหม่ (Next Generation Telecom) | 126 |
| 2.8 การประมวลผลควอนตัม (Quantum Computing)..... | 134 |
| 2.9 ความเป็นจริงดิจิทัล (Digital Reality)..... | 138 |
| 2.10 การประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (Cloud Computing) | 144 |
| 2.11 อินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง (Internet of Things)..... | 151 |
| 2.12 นาโนเทคโนโลยี (Nanotechnology)..... | 158 |
| 2.13 การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analytics)..... | 162 |
| 2.14 บทสรุป..... | 170 |

| | | |
|-----|--|-----|
| 3. | รายชื่อเทคโนโลยีที่มีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจดิจิทัลของประเทศไทย (Shortlisted Technology)..... | 172 |
| 3.1 | อินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง (Internet of Things)..... | 172 |
| 3.2 | ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI)..... | 197 |
| 3.3 | การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analytics)..... | 223 |
| 3.4 | โทรคมนาคมยุคใหม่ (Next Generation Telecom)..... | 245 |
| 3.5 | Distributed Ledger Technology (DLT)..... | 260 |
| 3.6 | การประมวลผลควอนตัม (Quantum Computing)..... | 278 |
| 3.7 | ระบบอัตโนมัติ (Automation)..... | 294 |
| 3.8 | บทสรุป | 311 |
| 4. | การประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจ (Economic Impact Assessment)..... | 313 |

1. แนวโน้มสำคัญและแนวโน้มเทคโนโลยีที่ส่งผลกระทบต่อประเทศไทย (Megatrend and Technology Trend)

บทแรกของรายงานนี้นำเสนอ 11 แนวโน้มสำคัญ (Megatrend) และแนวโน้มทางเทคโนโลยี (Technology Trend) ที่จะมีผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญต่อเศรษฐกิจดิจิทัลโลกและประเทศไทยในอีก 15-20 ปีข้างหน้า ได้แก่ การสร้างและการใช้ประโยชน์การใช้ข้อมูลปริมาณมหาศาล การปฏิวัติทางอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 การเติบโตของเมืองอัจฉริยะและระบบนิเวศอัจฉริยะอื่นๆ การขยายตัวของเมืองและการเพิ่มขึ้นของมหานคร การเพิ่มขึ้นของธุรกิจ E-Commerce และร้านค้าสะดวกซื้อ การเชื่อมต่อเพิ่มขึ้นและความเป็นส่วนตัวลดลง การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการทำงาน การเปลี่ยนอำนาจเศรษฐกิจโลก สังคมผู้สูงอายุ การขาดแคลนทรัพยากรธรรมชาติและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ในแต่ละหัวข้อแนวโน้มสำคัญ ประกอบด้วย แนวโน้มสำคัญในบริบทโลก แนวโน้มเทคโนโลยี ผลกระทบต่อประเทศไทยและบทสรุป



1.1 การสร้างและการใช้ประโยชน์จากข้อมูลปริมาณมหาศาล

1.1.1 แนวโน้มสำคัญในบริบทโลก (Megatrend in Global context)

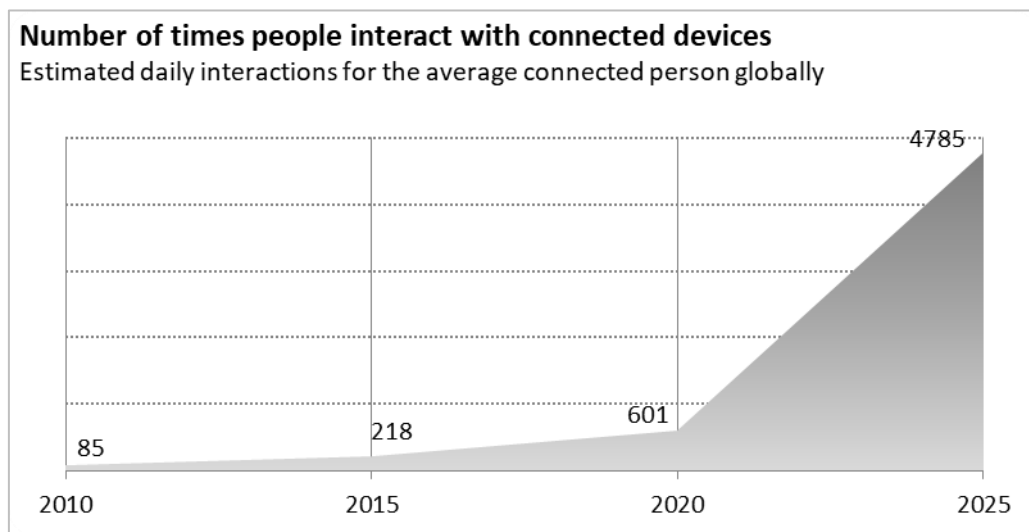
ภายในปี 2025 ผู้คนโดยทั่วไปทุกหนทุกแห่งในโลกจะมีการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์รับส่งข้อมูลมากถึง 4,800 ครั้งต่อวัน หรือคิดเป็นทุก 18 วินาที จากรายงาน Data Age 2025 ทั้งนี้ คาดว่าปริมาณข้อมูลจะเติบโตอย่างมาก จาก 33 เซตตะไบต์ ในปี 2018 เพิ่มขึ้นเป็น 175 เซตตะไบต์ ในปี 2025 ด้วยอัตราการเติบโต 61% ต่อปีตลอดช่วงการคาดการณ์ ข้อมูลจำนวน

มหาศาลจะเกิดจากแหล่งข้อมูลต่างๆ อย่าง Cloud ศูนย์ข้อมูล เสาสัญญาณ และอุปกรณ์ เช่น สมาร์ทโฟน และ อุปกรณ์ IoT จะเป็นตัวแปรหลักที่ก่อให้เกิดข้อมูลมากกว่า 50% ของปริมาณการผลิตข้อมูลทั้งหมด ทั้งนี้ ตั้งแต่ปี 2019 ข้อมูลส่วนใหญ่จะถูกเก็บไว้ที่พื้นที่จัดเก็บข้อมูลแบบคลาวด์ (Cloud) และ ศูนย์ข้อมูลมากกว่าเก็บไว้บนอุปกรณ์ ถือเป็นแนวโน้มใหม่ในยุคดิจิทัล ข้อมูลที่เพิ่มขึ้นจำนวนมากมหาศาลจะผลักดันให้การใช้งาน Cloud และ ศูนย์ข้อมูล รวมถึงเทคโนโลยี Data analytics เติบโตยิ่งขึ้น¹

ข้อมูลปริมาณมหาศาล กำลังผลักดันความก้าวหน้าของโครงสร้างพื้นฐานการคมนาคมและกลไกของเมืองอัจฉริยะ เช่น แนวโน้มที่ประชาชนสามารถใช้ระบบขนส่งที่หลากหลายเดินทางเข้าออกและระหว่างสถานที่ต่างๆ ในเขตเมือง ข้อมูลเก็บรวบรวมจากเซ็นเซอร์ที่เพิ่มจำนวนมากขึ้นและจุดรับข้อมูลอื่นๆ ผสมผสานกับเทคโนโลยี GPS สามารถจัดทำเป็นแผนที่ตามเวลาจริง (Real-time) เพื่อช่วยจัดการการจราจรภายในเมืองให้คล่องตัวยิ่งขึ้น

ปริมาณข้อมูลที่กำลังเพิ่มขึ้นอย่างมหาศาล ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ ตัวโดยสารอัจฉริยะ (Smart ticket) กล้องวงจรปิด ระบบเพิ่มสมรรถนะต่างๆ ของรถยนต์ และจากสื่อสังคมออนไลน์ (Social media) สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในระบบควบคุมไฟจราจร การบริการช่วยเหลือฉุกเฉิน ตลอดจนการวางแผนเส้นทางการเดินทางและความต้องการในระยะยาวได้²

แผนภาพที่ 1 แนวโน้มผู้คนมีปฏิสัมพันธ์กับอุปกรณ์รับส่งข้อมูลเพิ่มขึ้นทั่วโลก



ที่มา: IDC

1.1.2 แนวโน้มเทคโนโลยี (Technology Trends)

เมื่อปริมาณข้อมูลเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจากอุปกรณ์ IoT ระบบอัตโนมัติ อินเทอร์เน็ตความเร็วสูง เป็นต้น บริษัทต่างๆ จึงกำลังมองหาเทคโนโลยี สำหรับจัดเก็บและบริหารจัดการข้อมูล อันนำไปสู่ความต้องการเทคโนโลยี Cloud และ ศูนย์

¹ <https://www.networkworld.com/article/3325397/idc-expect-175-zettabytes-of-data-worldwide-by-2025.html>

² <https://www.raconteur.net/business-innovation/data-city-transport-systems>

ข้อมูลเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ ธุรกิจยังให้ความสนใจเทคโนโลยีที่ยกระดับข้อมูลธุรกิจเชิงลึกและประสบการณ์ของผู้ใช้งาน เช่น Data analytics และ Big data ดังนั้น ข้อมูลเพิ่มขึ้นจำนวนมากก่อให้เกิดการใช้งานรูปแบบต่างๆ ของเทคโนโลยีเหล่านี้มากขึ้น

Big Data และ Data Analytics

Big data หมายถึง ชุดข้อมูลปริมาณมหาศาลจนขนาดที่ไม่มีมนุษย์คนใดสามารถเรียงลำดับ จัดการ หรือประมวลผล เพื่อวิเคราะห์ให้เกิดข้อมูลเชิงลึกได้ จึงต้องอาศัยความช่วยเหลือของระบบอัตโนมัติ ซึ่ง Big data และ Data analytics เป็นเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นในยุคที่ให้ความสำคัญกับการใช้ประโยชน์จากข้อมูลและจะถูกนำไปใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ เพิ่มขึ้น

ตั้งแต่อุตสาหกรรมสุขภาพไปจนถึงด้านการเงินไปจนถึงการค้าปลีก ทุกอุตสาหกรรมกำลังใช้ประโยชน์จาก Big data ในการศึกษารูปแบบและพฤติกรรมของผู้ใช้งานมากขึ้น เพื่อปรับปรุงกระบวนการทำธุรกิจให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ทั้งนี้ รายได้ของตลาด Big Data ทั่วโลกสำหรับซอฟต์แวร์และบริการคาดว่าจะเพิ่มขึ้นจาก 4.2 หมื่นล้านเหรียญสหรัฐ ในปี 2018 เป็น 1.03 แสนล้านเหรียญสหรัฐ ในปี 2027 ด้วยอัตราการเติบโตเฉลี่ยต่อปี (CAGR) ที่ 10.48% โดยส่วนหนึ่งของการประมาณการนี้เว็บไซต์ Wikibon ประเมินว่าตลาด Big Data ทั่วโลกกำลังเติบโตที่ 11.4% CAGR ระหว่างปี 2017-2027 ขยายตัวจาก 3.5 หมื่นล้านเหรียญสหรัฐ เป็น 1.03 แสนล้านเหรียญสหรัฐ³

จากสถานการณ์ที่การใช้ Big data เพิ่มขึ้นทั่วโลก บริษัทต่างๆ กำลังมองหาบุคลากรที่มีทักษะเทคโนโลยี เพื่อแปลงข้อมูลมหาศาลเป็นข้อมูลที่มีคุณประโยชน์และมูลค่า นักวิเคราะห์ข้อมูล (Data analyst) จะมีบทบาทสำคัญเพิ่มขึ้นในการริเริ่มธุรกิจต่างๆ โดยในประเทศสหรัฐอเมริกาประเทศเดียว คาดว่าจะมีการประกาศรับสมัครงานตำแหน่งนักวิเคราะห์ข้อมูล และนักวิทยาศาสตร์ข้อมูล มากกว่า 2.7 ล้านตำแหน่ง ภายในปี 2020 โดยในปัจจุบัน 59% ของความต้องการดังกล่าวเกิดจากอุตสาหกรรมการเงินและประกันภัย การบริการวิชาชีพ และเทคโนโลยีสารสนเทศ

ผู้เชี่ยวชาญเทคโนโลยีสารสนเทศเฉพาะทางด้านข้อมูลจะได้รับมอบหมายให้วิเคราะห์ Big data เพื่อเปิดเผยรูปแบบพฤติกรรมที่ซ่อนอยู่ในข้อมูล ระบุโอกาสและรวบรวมข้อมูลเชิงลึกที่ขับเคลื่อนนวัตกรรมธุรกิจและการปรับปรุงกระบวนการทำงาน ดังนั้น การขาดผู้เชี่ยวชาญด้านข้อมูลที่มีคุณสมบัติเหมาะสมอาจกระทบการพัฒนาผลิตภัณฑ์และกลยุทธ์การเข้าสู่ตลาด ธุรกิจต่างๆ จึงควรมุ่งเน้นการจ้างผู้เชี่ยวชาญด้านข้อมูล เพื่อให้ทันกับความต้องการข้อมูลที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว

ส่วนแบ่งตลาด Big Data ในเอเชียแปซิฟิก

ตลาด Big data จำแนกออกเป็นซอฟต์แวร์และบริการ ซอฟต์แวร์ครองส่วนแบ่งการตลาดสูงสุดในโซลูชัน Big data เช่น การจัดเก็บข้อมูล โซลูชันสำหรับการค้นหาข้อมูลใหม่ และ Visualization ในส่วนการบริการคาดว่าจะเติบโตจากการเพิ่มการรับรู้ การฝึกอบรมและการจัดการการบริการที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น

³ <https://www.forbes.com/sites/louiscolombus/2018/05/23/10-charts-that-will-change-your-perspective-of-big-datas-growth/#10fd05dd2926>

สำหรับในแง่รูปแบบการประยุกต์ใช้งาน ตลาดสามารถจำแนกออกเป็น ภาคค้าปลีก การผลิต การดูแลสุขภาพ การเงินและอื่นๆ ภาคการค้าปลีกและการดูแลสุขภาพมีบทบาทสำคัญในการขยายร้านค้าปลีกเช่นเดียวกับศูนย์การวินิจฉัยโรคด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลขั้นสูงบนคลาวด์ นอกจากนี้ ภาคการผลิตเป็นผู้นำหน้ากลุ่มธุรกิจเหล่านี้ เนื่องจากมีการใช้งานอุปกรณ์พกพาและอุปกรณ์อัจฉริยะในปริมาณเพิ่มขึ้น ซึ่งเรียกว่ากระบวนการอัตโนมัติ ขณะที่ภาคการเงิน การธนาคารผ่านระบบดิจิทัลจะขยายตัวตามการเติบโตของแอปพลิเคชันมือถือจากการใช้งานการธนาคารออนไลน์

ในแง่ทางภูมิศาสตร์ ตลาดเอเชียแปซิฟิก แบ่งเป็นประเทศจีน ญี่ปุ่น อินเดีย เกาหลีใต้ ออสเตรเลีย และนิวซีแลนด์ เป็นต้น ญี่ปุ่นเป็นผู้นำระดับภูมิภาคในตลาดข้อมูลขนาดใหญ่ เนื่องจากมีแพลตฟอร์มเทคโนโลยีเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องและมีการใช้งานอุปกรณ์พกพาและอุปกรณ์อัจฉริยะในสัดส่วนสูงกว่าประเทศอื่นๆ⁴

การเติบโตของตลาดข้อมูลขนาดใหญ่และการวิเคราะห์ข้อมูลเกิดจากการขยายตัวของตลาดการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัล และ Internet of Things (IoT) ในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก โดยจากข้อมูลของ Future Ready Singapore จำนวนอุปกรณ์เชื่อมต่อ IoT ในเอเชียคาดว่าจะเพิ่มขึ้นไปถึง 8.6 พันล้านเครื่องภายในปี 2020 เพิ่มขึ้นจาก 3.1 พันล้านเครื่องในปี 2015 อุปกรณ์ IoT เช่น อุปกรณ์วัดการออกกำลังกาย สมาร์ททีวีและสมาร์ทโฟนที่ใช้กันอยู่ทุกวันนี้จะมีเครือข่ายตัวรับสัญญาณที่ติดตามและรวบรวมข้อมูลอย่างครอบคลุม

ปัญญาประดิษฐ์ (AI)

ปัญญาประดิษฐ์เป็นผลจากปริมาณข้อมูลที่เพิ่มขึ้นมหาศาล อย่างไรก็ตาม การเติบโตของข้อมูลอย่างเดียวไม่สามารถขับเคลื่อนการเติบโตของตลาด AI ได้ เนื่องจากต้องอาศัยความก้าวหน้าของชิพหน่วยประมวลผลกลางพร้อมกับการพัฒนาอัลกอริธึม ทั้งนี้ เทคโนโลยี AI (เช่น Deep learning, Natural language processing และอื่นๆ) ถูกนำไปใช้ในอุตสาหกรรมมากมาย ตั้งแต่การวินิจฉัยในการดูแลสุขภาพ ไปจนถึงการวางแผนในการค้าปลีก เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและรายได้ โดยการใช้ปัญญาประดิษฐ์และ Data analytics ร่วมกัน จะเพิ่มระดับการใช้การวิเคราะห์เชิงคาดการณ์ (Predictive analytics) และการวิเคราะห์เชิงให้คำแนะนำ (Prescriptive analytics)

อินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง (IoT)

อินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง หรือ IoT เป็นหนึ่งในแหล่งข้อมูลที่จะสร้างข้อมูลมากกว่าครึ่งในอนาคต ข้อมูลจะถูกผลิตจากเซ็นเซอร์ฝังตัวและอุปกรณ์หลากหลายประเภทตั้งแต่ในโรงงานผลิตไปจนถึงอุปกรณ์ของผู้ใช้ส่วนบุคคล โดย IoT จะมีการใช้งานมากขึ้นทั้งในบ้านอัจฉริยะไปจนถึงด้านวิศวกรรม การทำงานร่วมกันระหว่าง IoT และ Data processing/Data analytics นำไปสู่นวัตกรรมใหม่ที่เรียกว่า Edge computing ที่สามารถตรวจจับวัตถุหรือหลีกเลี่ยงการชนปะทะกันได้

⁴ <https://www.envisionintelligence.com/industry-report/asia-pacific-big-data-market/>

5G

5G เป็นหนึ่งในตัวแปรสำคัญที่ขับเคลื่อนการเติบโตของการรับส่งข้อมูล การหลั่งไหลของข้อมูลมหาศาลจาก 5G จะเป็นปัจจัยสำคัญขับเคลื่อนการขยายตัวของศูนย์ข้อมูล คุณสมบัติความหน่วงในการรับส่งข้อมูลต่ำและแบนด์วิดท์สูงจะผลักดันการบริการใหม่ที่เน้นการใช้ข้อมูล รวมถึงธุรกิจใหม่ๆ เช่น รถยนต์ไร้คนขับ โดยโครงข่าย 5G จะสนับสนุนเทคโนโลยีอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญ ทั้ง IoT ตลอดจน AI และ VR / AR

1.1.3 ผลกระทบต่อประเทศไทย (Impacts on Thailand)

ประเทศไทยมีปริมาณการรับส่งข้อมูลเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับประเทศอื่นๆ ทั่วโลก ในปี 2017 จำนวนการให้บริการข้อมูลในประเทศไทยคิดเป็น 6 เท่า ของปี 2014 ปริมาณข้อมูลต่อผู้ใช้งาน 1 รายเฉลี่ยอยู่ที่ 4.11 กิกะไบต์ต่อเดือน การให้บริการ 3G และ 4G ในตลาดโทรคมนาคมของประเทศไทย รวมถึงอัตราการใช้โทรศัพท์มือถือ ส่งเสริมให้ประชาชนใช้บริการข้อมูลและทำธุรกรรมต่างๆ ผ่านระบบออนไลน์ เช่น บริการธนาคารทางโทรศัพท์มือถือ พร้อมเพย์ e-commerce เป็นต้น ทั้งนี้ เมื่อบริการ 5G เข้ามาในประเทศไทย การรับส่งข้อมูลจะเพิ่มขึ้นเป็นทวีคูณ โดยเฉพาะจากอุปกรณ์ IoT

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหลายภาคส่วนในประเทศไทยได้ดำเนินการต่างๆ เพื่อเพิ่มคุณค่าของข้อมูลที่ยังมิได้ศึกษา รวมถึงการนำเทคโนโลยีเชิงนวัตกรรมมาใช้ เช่น Big data และ Data analytics ถึงแม้ SME ในประเทศไทยยังไม่ได้ใช้ประโยชน์ Big Data analytics แต่กว่า 70% วางแผนที่จะใช้ในอนาคตอันใกล้ จากผลการสำรวจของ SCB ในปี 2017⁵ ปัจจัยที่ขับเคลื่อนอุตสาหกรรม Big data ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัล (Digital transformation) การสร้างข้อมูลปริมาณมหาศาล และความต้องการการวิเคราะห์ข้อมูล Big data ถือเป็นปัจจัยหลักที่ขับเคลื่อนอุตสาหกรรม 4.0 ในประเทศไทย รวมถึงสนับสนุน Digital transformation ที่จะช่วยเพิ่มคุณค่าจากการโยกย้ายช่องทางต่างๆ กำหนดนิยามใหม่ของประสบการณ์ผู้บริโภค กำหนดรูปแบบใหม่ของผลิตภัณฑ์และธุรกิจ ขับเคลื่อนความเป็นเลิศในการดำเนินงาน เสริมสร้างศักยภาพบุคลากรและสนับสนุนการทำงานเป็นทีม รวมถึงเชื่อมต่อองค์กรเข้าด้วยกัน⁶

แนวโน้มเทคโนโลยี Big data ในประเทศไทย

มูลค่าของธุรกิจ Big data analytics ในปี 2018 คาดการณ์ว่าอยู่ที่ 1.36 หมื่นล้านบาท เพิ่มขึ้น 15% จาก 1.18 หมื่นล้านบาทเมื่อปีก่อน เนื่องจากภาคธุรกิจจำนวนเพิ่มขึ้นลงทุนเม็ดเงินในระบบและบริการที่เกี่ยวข้อง

จากการสำรวจ มูลค่าทั้งหมดของ Big Data Analytics ในประเทศไทย คือ 1.18 หมื่นล้านบาท เมื่อปี 2017 จำแนกเป็น 6.4 พันล้านบาทจากผู้จัดจำหน่าย (Vendor) 4.4 พันล้านบาทจาก System Integrator และ 906 ล้านบาทจากตัวแทนจำหน่าย ในปี 2017 บริษัทไทยใช้จ่ายเงิน 6.4 พันล้านบาทสำหรับการบริการไอทีและธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับ Big data จำแนกออกเป็นมูลค่า 3.8 พันล้านบาทสำหรับซอฟต์แวร์และ 1.5 พันล้านบาทสำหรับฮาร์ดแวร์

⁵ <https://www.thailand-business-news.com/tech/70563-how-is-thailand-using-big-data.html>

⁶ http://www.nationmultimedia.com/detail/Startup_and_IT/30354999

ในปี 2019 มูลค่าของตลาด Big data คาดว่าจะเติบโตขึ้นไปถึง 1.56 หมื่นล้านบาท แบ่งเป็น 9.2 พันล้านบาทใช้จ่ายในการบริการไอทีและธุรกิจ 4.7 พันล้านบาทใช้จ่ายสำหรับซอฟต์แวร์และ 1.7 พันล้านบาทสำหรับฮาร์ดแวร์

Big data พลดลือคองนาคคของการขนสงอัจฉริยะ (Smart transportation) ในไทยและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ Grab เป็นแพลตฟอร์มพยานธุรกิจจากออนไลน์ไปยังออฟไลน์ (Online-to-Offline: O2O) อันดับ 1 ของภูมิภาค ซึ่งมีศักยภาพในการใช้ประโยชน์ Big data เพื่อพัฒนาระบบการขนส่ง เนื่องจากเหตุผลหลายประการ

1. ข้อมูลปริมาณมหาศาล รวมถึงข้อมูลเชิงลึกจากการให้บริการ

- Grab เป็นหนึ่งในการบริการยานพาหนะผ่านทางแอปพลิเคชัน (ride-hailing) ที่มีฐานข้อมูลขนาดใหญ่ที่สุดในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ข้อมูลขนาดใหญ่นี้มีการจัดเก็บรวบรวมจากการบริการภายในภูมิภาคมาเป็นเวลากว่า 6 ปี และการดำเนินงานในประเทศไทย กว่า 5 ปี
- Grab มีความเชี่ยวชาญในการประมวลผล Big data จากการให้บริการรถโดยสารกว่า 2 พันล้านเที่ยว และ ทำการวิเคราะห์ที่ครอบคลุมถึงสภาพการจราจร พฤติกรรมผู้ใช้งาน และเส้นทางการเดินทาง
- ข้อมูลเหล่านี้ ช่วยให้ Grab เข้าใจถึงพฤติกรรมผู้บริโภคทั้งในประเทศไทยและภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้อย่างครบถ้วน ข้อมูลเชิงลึกนี้ช่วย Grab ในการพัฒนาสภาพการจราจรในภูมิภาคและเสริมสร้างโอกาสในการเติบโตและการพัฒนาไปสู่การเป็นเมืองอัจฉริยะ (Smart cities)
- จากการให้บริการกว่า 2 พันล้านเที่ยว ครอบคลุม 235 เมือง ผู้คนในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้อาศัย Grab ในการเดินทางไปทำงาน ไปโรงเรียน สั่งอาหารกลางวัน และส่งพัสดุต่างๆ Grab จึงมีข้อมูลสะสมเกี่ยวกับการคมนาคมแห่งอนาคตมากกว่า 3 เพตะไบต์ เทียบเท่ากับวีดีโอระดับ HD-TV ความยาวเกือบ 40 ปี หรือ ดีวีดีเกือบ 690,000 แผ่น ในแต่ละวัน Grab ประมวลผลข้อมูลประมาณ 20 เทราไบต์ Grab จึงมีข้อมูลเชิงลึกที่ไร้คู่แข่งในการนำเสนอแนวทางแก้ไขความท้าทายที่ตอบโจทย์โครงสร้างพื้นฐานและสภาพการจราจรของแต่ละประเทศ

2. เทคโนโลยีชั้นนำในการประมวลผล Big data

- นอกเหนือจากชุดข้อมูลจำนวนมาก ความเข้าใจในข้อมูลที่เก็บรวบรวม ตลอดจนการลงทุนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพข้อมูลเชิงลึก เป็นสิ่งจำเป็นในการแก้ปัญหาการจราจรอย่างเป็นระบบ วิทยาการด้านข้อมูล ปัญญาประดิษฐ์ (AI) และ Machine learning จึงมีบทบาทในการแปลง Big data ให้เป็นข้อมูลเชิงลึกของผู้ใช้งาน ข้อมูลไม่เพียงช่วยสร้างประสบการณ์ที่ปลอดภัย สะดวกสบายและตอบโจทย์เฉพาะบุคคลของผู้บริโภค แต่ยังสามารถนำมาช่วยในการวางแผนและแก้ไขความท้าทายที่ใหญ่ขึ้น เช่น การจราจรติดขัดในประเทศไทยและประเทศอื่นๆ ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

- เมื่อไม่นานมานี้ Grab ประกาศการร่วมทุน 6 ล้านเหรียญสิงคโปร์กับ National University of Singapore (NUS) เพื่อสร้างห้องปฏิบัติการปัญญาประดิษฐ์แห่งแรก (AI Lab) ห้องปฏิบัติการนี้จะใช้เป็นศูนย์ปฏิบัติการในการวิเคราะห์และค้นหาวิธีทางวิทยาศาสตร์ เพื่อแก้ปัญหาการขนส่งในเมือง อันจะนำไปสู่การพัฒนาเมืองอัจฉริยะในอนาคต

3. ประสบการณ์ในโลกความเป็นจริงพร้อมเครือข่ายพันธมิตรทั้งภาครัฐและเอกชน

- ความสำเร็จส่วนหนึ่งของการใช้ข้อมูลขนาดใหญ่ เพื่อสนับสนุนภาครัฐในการปรับปรุงระบบการขนส่งและปัญหาการจราจรติดขัดในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เกิดจาก Grab เป็นพันธมิตรกับรัฐบาล นักวิชาการ และหุ้นส่วนอุตสาหกรรมต่างๆ ในแต่ละประเทศ
- หนึ่งในความร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชนของ Grab ที่อาศัย Big data ในการแก้ปัญหาสภาพการจราจร ได้แก่ โครงการ Open Traffic platform ของธนาคารโลก ซึ่ง Grab ทำงานร่วมกับรัฐบาลของประเทศฟิลิปปินส์และมาเลเซีย เพื่อป้อนข้อมูล GPS ของผู้ขับขี่ที่ไม่ได้ระบุชื่อไว้ จึงเป็นการให้ข้อมูลเชิงลึกของสภาพการจราจรแบบเรียลไทม์และเปิดโอกาสให้เจ้าหน้าที่พนักงานมองเห็นพื้นที่ที่มีการจราจรติดขัดและทำการตัดสินใจปรับเปลี่ยนเส้นทางได้อย่างทันท่วงที
- สำหรับประเทศไทย Grab ร่วมมือกับจังหวัดบุรีรัมย์ เพื่อสนับสนุนโครงการขนส่งอัจฉริยะ (Smart Transportation) ภายใต้ชื่อ Smart Mobility โดยการให้บริการรถโดยสาร เพื่อรองรับนักท่องเที่ยวและผู้เข้าชมที่จะเดินทางไปเข้าร่วมชม MotoGP งานแข่งมอเตอร์ไซด์ประจำปีอันดับ 1 ของโลก จัดขึ้นในวันที่ 5 - 7 ตุลาคม 2018
- โครงการริเริ่มล่าสุดของ Grab คือ การจับมือเป็นพันธมิตรกับการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย ในการเปิดตัวแคมเปญการท่องเที่ยวใน 5 จังหวัดครอบคลุม 25 แหล่งท่องเที่ยวแห่งใหม่ ในกรุงเทพฯ พัทยา ภูเก็ต กระบี่ และสุราษฎร์ธานี (สมุย) โดยโครงการเพิ่มเติมภายใต้ความร่วมมือดังกล่าวยังอยู่ระหว่างการหารือ

การใช้ Big data ในภาคการเงินและการธนาคารของประเทศไทย

สำนักงานคณะกรรมการนโยบายรัฐวิสาหกิจ (สคร.) ทำการเชื่อมต่อข้อมูลการใช้น้ำประปาและการใช้ไฟฟ้ากับเทคโนโลยีวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ เพื่อช่วยให้ธนาคารพัฒนาวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมแห่งประเทศไทย (SME Bank) สามารถประเมินความเสี่ยงและตัดสินใจอนุมัติสินเชื่อได้เร็วขึ้น

ธนาคารพัฒนาวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมแห่งประเทศไทยสามารถนำข้อมูลจาก 5 รัฐวิสาหกิจ ได้แก่ การไฟฟ้านครหลวง การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค การประปานครหลวง การประปาส่วนภูมิภาค และ ธนาคารพัฒนาวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมแห่งประเทศไทย มาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อตรวจสอบตัวตนของผู้สมัครสินเชื่อและที่ตั้ง ขณะที่ข้อมูลการใช้สาธารณูปโภคสามารถบ่งบอกถึงกิจกรรมทางธุรกิจ อันจะนำมาสู่การพิจารณาอนุมัติสินเชื่อ

สคร. ได้วางแผนรวบรวมข้อมูล SME จากสถาบันการเงินเฉพาะกิจทั้งหมด เพื่อกำหนดมาตรการช่วยเหลือกลุ่มวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมอย่างเหมาะสม ข้อมูลทั้งหมดจะถูกเก็บเป็นฐานข้อมูลและรัฐบาลจะใช้เทคโนโลยี Big data มาวิเคราะห์ข้อมูลเหล่านั้น เช่น ลักษณะของธุรกิจ ปัญหาที่ต้องการให้รัฐบาลเข้าช่วยเหลือ และธุรกิจใดที่เป็นสินเชื่อที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้และสถานที่ตั้ง

ฐานข้อมูลนี้จะเป็นการปูทางให้กับกลุ่มวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมในการเข้าถึงแหล่งกู้ยืมจากธนาคารของภาครัฐ เนื่องจากในอดีต สถาบันการเงินพิจารณาอนุมัติสินเชื่อจากงบการเงินเป็นส่วนใหญ่ ธนาคารพัฒนาวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมแห่งประเทศไทย ประสงค์ที่จะใช้ข้อมูลนี้และเทคโนโลยี Big data เพื่อตรวจสอบตัวตนของผู้ประกอบการธุรกิจขนาดเล็กและช่วยให้ธุรกิจกลุ่มนี้เข้าถึงแหล่งเงินทุนได้ง่ายขึ้น

ในอีกแง่หนึ่ง จากการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีข้อมูลขนาดใหญ่ Krungsri Consumer ฝ่ายสินเชื่อแบบไม่มีหลักประกันของธนาคารกรุงศรีอยุธยา สามารถใช้ประโยชน์ข้อมูลผู้บริโภคจากบริษัทในเครือและพันธมิตรทางธุรกิจในธุรกิจค้าปลีก เช่น เทสโก้โลตัส โอมิโปร และไทยวัสดุ เพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมการใช้จ่ายของผู้ประกอบอาชีพอิสระ

พฤติกรรมดังกล่าวสามารถสะท้อนให้เห็นถึงความต้องการสินเชื่อของผู้ประกอบอาชีพอิสระ แนวโน้มธุรกิจและความสามารถในการชำระหนี้ โดยในปัจจุบัน ธนาคารและผู้ให้บริการที่มีใช้สถาบันการเงินที่กำกับดูแลโดยธนาคารกลาง จะใช้คะแนนเครดิต (Credit Scoring) ข้อมูลทางการเงินและงบการเงินในการอนุมัติสินเชื่อ ซึ่งเป็นอุปสรรคที่ทำให้ผู้ประกอบการอิสระไม่สามารถเข้าถึงสินเชื่อต่างๆ เนื่องจากหลายรายไม่มีบัญชีธนาคาร

การใช้ AI และ Big data สนับสนุนการตัดสินใจด้านสุขภาพและโภชนาการ

ธนาคารโลก ส่งเสริมการนำปัญญาประดิษฐ์ (AI) และ Big data มาใช้ เพื่อบรรลุเป้าหมายในการลดความยากจนและเพิ่มความมั่งคั่งร่วมกัน ตลอดจนเปิดตัวโครงการริเริ่ม AI for Development และห้องปฏิบัติการปัญญาประดิษฐ์ (AI lab) การเพิ่มขีดความสามารถมีความสำคัญอย่างยิ่งในการบรรลุเป้าหมายเหล่านี้ ในแง่นี้ ธนาคารโลกได้มีการจัดโปรแกรมสร้างทักษะ 5 วัน เพื่อมุ่งเน้น Big data ปัญญาประดิษฐ์ และวิทยาการการตัดสินใจในด้านสุขภาพและโภชนาการในกรุงเทพฯ การประชุมเชิงปฏิบัติการดังกล่าวประสบความสำเร็จในการสร้างความตระหนักถึงความจำเป็นของการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการตัดสินใจและการส่งมอบทางเลือกด้านสุขภาพและการพัฒนา รวมถึงสร้างขีดความสามารถด้วยเครื่องมือเพิ่มประสิทธิภาพการวิเคราะห์ที่สามารถตอบโจทย์นโยบายที่เกี่ยวข้องและการนำไปปฏิบัติในภาคส่วนต่างๆ

ทั้งหน่วยงานภาครัฐและพนักงานของธนาคารโลกในประเทศไทย มุ่งเน้นที่จะนำความรู้ใหม่ๆ มาใช้ในการพัฒนาประสิทธิภาพของการจัดสรรทรัพยากร เพื่อสนับสนุนแผนงานระดับชาติในการยุติการแพร่ระบาดของโรคเอดส์ที่ถือเป็นภัยคุกคามสาธารณสุขในประเทศไทย ภายในปี 2030 โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ลดผู้ป่วยติดเชื้อเอชไอวีรายใหม่ จาก 6,500 คน ให้

เหลือต่ำกว่า 1,000 คน ลดจำนวนผู้เสียชีวิตจากโรคเอดส์ จากเกือบ 13,000 คน จนต่ำกว่า 4,000 คน และลดการเลือกปฏิบัติกับผู้ป่วย HIV ในสถานพยาบาลลง 90%⁷

หน่วยงานและบริษัทไทยกำลังใช้ Big data พลิกโฉมธุรกิจ

จากข้อมูลการสำรวจของ The Nation ในปัจจุบัน หน่วยงานภาครัฐและองค์กรต่างๆ ส่วนใหญ่ในประเทศไทยใช้ Big data เพื่อเปลี่ยนแปลงรูปแบบการทำธุรกิจ เมื่อกระแสการเปลี่ยนแปลงดิจิทัลเข้ามามีผลกระทบต่อธุรกิจ ตัวอย่างเช่น ธนาคารแห่งประเทศไทย (BOT) กำลังลงทุนใน Big data และ Data analytics เพื่อรองรับการทำธุรกรรมที่ซับซ้อน อันเกิดจากกิจกรรมทางการเงินในระดับจุลภาค (Microfinancial Activity) ของผู้บริโภคในยุคดิจิทัล ในยุคสมัยนี้ เทคโนโลยีมีพัฒนาการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและส่งผลกระทบต่อการทำธุรกรรม ก่อให้เกิดความท้าทายในการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ โดยในช่วง 5 ปีข้างหน้า พฤติกรรมการบริโภคข้อมูลของผู้คนจะเปลี่ยนไป ดังนั้น BOT จึงต้องปรับตัวให้สอดคล้องกับพฤติกรรมเหล่านั้น

ในปี 2018 บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน) หรือ CPF ประกาศความร่วมมือกับ JDA Software Inc บริษัทผู้พัฒนาซอฟต์แวร์ห่วงโซ่อุปทานชั้นนำ เพื่อเร่งกระบวนการเปลี่ยนแปลงห่วงโซ่อุปทานไปสู่การประยุกต์ใช้ดิจิทัล CPF กำลังมุ่งเน้นการใช้ประโยชน์จากดิจิทัล เพื่อยกระดับประสิทธิภาพการดำเนินงานและเพิ่มความพึงพอใจของผู้บริโภค Big data และระบบวิเคราะห์ข้อมูลแบบครบวงจรถือเป็นปัจจัยสำคัญในการเปลี่ยนแปลงครั้งนี้ CPF สามารถใช้ข้อมูลและการวิเคราะห์คาดการณ์แนวโน้ม ไปจนถึงวางแผนครอบคลุมสายงานต่างๆ และดำเนินกิจการโรงงานให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ขณะที่ แสตนลิริ บริษัทก่อสร้างหิรัญทรัพย์ชั้นนำ นำ Big data มาประยุกต์ใช้ในการค้นหาสถานที่และการออกแบบที่ตอบโจทย์ความต้องการของลูกค้า⁸

1.1.4 สรุป

จากการที่แอปพลิเคชันในปัจจุบันและแอปพลิเคชันเกิดขึ้นใหม่จำนวนมากใช้ประโยชน์จากข้อมูลรวมถึง Big data ในหลายภาคส่วนของเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมในระดับโลกและระดับประเทศ ก่อให้เกิดข้อมูลเชิงลึก ข่าวด่วนและการตัดสินใจใหม่ๆ การประยุกต์ใช้ Data Analytics และ Big data ควบคู่กับ ปัญญาประดิษฐ์และความปลอดภัยในภาครัฐและเอกชนของประเทศไทยจึงควรได้รับการสนับสนุนและช่วยเหลืออย่างแข็งขันจากทั้งทางสำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล (depa) และผู้ที่เกี่ยวข้องในหลายๆ ด้าน เพื่อผลักดันให้ประเทศไทยก้าวเข้าสู่การเป็น “เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยข้อมูล” อันเป็นกลไกใหม่ในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศในภาพรวม เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยข้อมูลนั้นมีศักยภาพและโอกาสมหาศาลในหลายๆ ด้าน ตั้งแต่ด้านสุขภาพ ความปลอดภัยด้านอาหาร สภาพภูมิอากาศ และประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรไปจนถึงการใช้พลังงาน ระบบขนส่งอัจฉริยะและเมืองอัจฉริยะ ยิ่งบริษัทต่างๆ สร้างมูลค่าเพิ่มจากข้อมูลมากขึ้น โดยอาศัยข้อมูล

⁷ <http://blogs.worldbank.org/eastasiapacific/artificial-intelligence-big-data-opportunities-enhancing-human-development-thailand-and-beyond>

⁸ <http://www.nationmultimedia.com/detail/Corporate/30349588>

เชิงลึกในการขับเคลื่อนนวัตกรรมใหม่ๆ และกระบวนการทางธุรกิจที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น ภาคเทคโนโลยีจะมีการลงทุนเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ Startup รายใหม่จะถือกำเนิดขึ้น เพื่อรับมือกับความท้าทายในการทำให้การใช้ประโยชน์ AI เกิดขึ้นจริง

1.2 การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4

1.2.1 แนวโน้มสำคัญในบริบทโลก (Megatrend in Global context)

การปฏิวัติอุตสาหกรรมเป็นการเปลี่ยนแปลงที่ส่งผลกระทบต่อชีวิตประจำวันในทุกแง่มุม การปฏิวัติอุตสาหกรรมในโลกได้เปลี่ยนผ่านการเปลี่ยนแปลงครั้งใหญ่ 3 ครั้ง ดังนี้ การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 1 คือการเปลี่ยนแปลงจากแรงงานคนและสัตว์ ไปสู่การใช้เครื่องจักรไอน้ำ ส่งผลให้แรงงานคนถูกแทนที่ด้วยพลังงานไอน้ำและใช้ถ่านหินเป็นพลังงาน ซึ่งมีเครื่องทอผ้าเป็นสัญลักษณ์สำคัญในยุคนี้ ต่อมาการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 2 เป็นการปฏิวัติการใช้พลังงานสู่การใช้ไฟฟ้าและการผลิตแบบสายพาน ซึ่งมีการใช้งานอย่างแพร่หลาย เนื่องจากลดอันตรายที่เกิดจากการเผาถ่านหินในเครื่องจักรไอน้ำ จึงสามารถเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนการผลิตได้ หลังจากนั้น การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 3 เป็นการเข้าสู่ยุคคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต ถือเป็นยุคเริ่มต้นของการปฏิวัติดิจิทัล ทำให้การเข้าถึงข้อมูลและเชื่อมต่อข้อมูลที่เคยมีอุปสรรคด้านภูมิศาสตร์และระยะทาง กลายเป็นเรื่องง่ายขึ้น ในยุคนี้ก่อให้เกิดระบบการผลิตแบบอัตโนมัติ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตให้สูงกว่าที่ผ่านมา

ในปัจจุบัน โลกกำลังเข้าสู่การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 ซึ่งถือเป็นการเปลี่ยนแปลงครั้งใหญ่ในแง่ขนาด ความเร็ว และขอบเขตของการรับส่งข้อมูล ซึ่งจะมีการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วกว่ายุคอื่นๆ หลายเท่าตัว หลังจากเวลาหนึ่งทศวรรษที่ผลผลิตขบเซา แรงขับเคลื่อนของการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 (The Fourth Industrial Revolution) คาดว่าจะสร้างมูลค่าสูงถึง 3.7 ล้านล้านเหรียญสหรัฐ ภายในปี 2025 เทคโนโลยีต่างๆ เช่น อินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง (IoT) หุ่นยนต์ขั้นสูง ปัญญาประดิษฐ์ (AI) และการผลิตแบบเพิ่มเนื้อวัสดุ (Additive manufacturing) ได้มีบทบาทในการเพิ่มปริมาณผลผลิตสุทธิแล้ว อย่างไรก็ตาม เทคโนโลยีเหล่านี้จำเป็นต้องนำมาใช้ในทุกระดับและกระจายทั่วระบบนิเวศ เพื่อสร้างผลกระทบทางเศรษฐกิจและสังคมในภาพรวมที่พึงประสงค์ รวมถึงเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต แนวทางดังกล่าวจำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือที่แข็งแกร่งระหว่างภาครัฐ ภาคธุรกิจ ภาคการศึกษา และภาคประชาสังคม เพื่อปลดปล่อยคุณค่าและผลประโยชน์สู่เศรษฐกิจและสังคมอย่างเต็มเม็ดเต็มหน่วย

รูปแบบการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี (Use case) จากความก้าวหน้าของการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 (โดยทั่วไปมักนำมาใช้มากกว่า 1 รูปแบบรวมกัน) มุ่งเน้นการสร้างกระบวนการผลิตขั้นเสียใหม่และเพิ่มมูลค่าทางธุรกิจด้วยการแก้ปัญหาการผลิตเฉพาะด้าน ซึ่งสามารถครอบคลุม การขึ้นรูป การประกอบ การบำรุงรักษา การควบคุมคุณภาพ ห่วงโซ่อุปทาน การออกแบบ การสร้างต้นแบบและวิศวกรรม นอกจากนี้ รูปแบบการใช้งานจะเกิดขึ้นในหลากหลายอุตสาหกรรม เช่น อวกาศ และการบิน ยานยนต์ เคมีและวัสดุ การก่อสร้าง สินค้าอุปโภคบริโภค อิเล็กทรอนิกส์ พลังงาน อาหารและเครื่องดื่ม เหมืองแร่ และโลหะ น้ำมันและก๊าซ เกษษกรรม เครื่องมือและเครื่องจักร ตลอดจนการขนส่ง

ทั้งนี้ ตัวอย่างของเศรษฐกิจรูปแบบใหม่ที่เกิดขึ้นในยุคการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 ได้แก่ เศรษฐกิจดิจิทัล (Digital Economy) เศรษฐกิจการแบ่งปัน (Sharing Economy) เศรษฐกิจ 5G (5G Economy) เศรษฐกิจตามความต้องการ (On Demand Economy) เป็นต้น เศรษฐกิจ On Demand มีแนวโน้มขยายตัวอย่างต่อเนื่องในภาคส่วนต่างๆ ที่ถือกำเนิดขึ้นมาในระบบเศรษฐกิจ ความคาดหวังของผู้บริโภคและความต้องการสินค้าและบริการแบบทันทีทันใดกำลังขับเคลื่อนการเติบโตในหลายด้าน ตั้งแต่ทรัพยากรการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (Cloud Computing) ไปจนถึง การขนส่งอาหารสดและสินค้าอื่นๆ ภายในวันเดียวกัน ผ่านแพลตฟอร์มออนไลน์และมือถือ โดย On Demand New Economy Sector ประกอบด้วยบริษัทชั้นนำที่ผลักดันนวัตกรรมในด้านนี้

จากตารางด้านล่าง สหรัฐอเมริกาอาจใช้ประโยชน์จากจุดแข็ง เพื่อเพิ่มผลผลิต 14 - 20% ภายในปี 2025 บนพื้นฐานของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในอัตราสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง การเติบโตของการส่งออกและส่วนแบ่งของวัตถุดิบภายในประเทศสำหรับสินค้าสำเร็จรูป โดยรายงานศึกษา World Economic Forum: Country Readiness for the Future of Production ประเมินว่าสหรัฐอเมริกา มีสถานะที่แข็งแกร่งในอนาคต เนื่องจากได้รับคะแนนติดอันดับหนึ่งในห้า ในปัจจัยขับเคลื่อนทั้งหมดของการผลิตโดยเฉพาะในด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยี

ประเทศเยอรมัน เป็นประเทศแรกที่ริเริ่มโครงการอุตสาหกรรม 4.0 ในปี 2011 ตามด้วยประเทศสหรัฐอเมริกา อิตาลี ฝรั่งเศส ในช่วงระหว่างปี 2012 และ 2013 ส่วนประเทศในแถบเอเชีย (เกาหลีใต้ ญี่ปุ่น และจีน) มีการขับเคลื่อนโครงการระดับชาติในระยะต่อมา แผนปี 2016-2020 ของประเทศจีนมุ่งเน้นการพัฒนา 10 ภาคการผลิตดั้งเดิมที่มีความสำคัญในการผลักดันไปสู่การผลิตแบบดิจิทัล โครงการริเริ่มนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิสัยทัศน์ระยะยาวของประเทศ เพื่อพัฒนาระบบการผลิตอัจฉริยะในการสร้างการเติบโตระลอกใหม่และเสริมสร้างภาคการผลิตของจีน รัสเซีย เป็นชาติล่าสุดในกลุ่มประเทศที่มีเศรษฐกิจขนาดใหญ่ที่เปิดตัวเทคโนโลยีอุตสาหกรรมขั้นสูง ในปี 2017 รัฐบาลอินเดียเปิดตัวโครงการ Make in India และมีกำหนดจัดทำนโยบายอุตสาหกรรมฉบับปรับปรุงใหม่ที่มีความสำคัญกับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี นอกจากนี้ ประเทศต่างๆ รวมถึงออสเตรเลีย แคนาดาและสเปน ได้เริ่มต้นโครงการระดับชาติเช่นกัน⁹

ตารางที่ 1 ความพยายามในการแพร่กระจายเทคโนโลยีและนวัตกรรมในระดับชาติ

| ตัวอย่าง | ประเทศอื่นๆ ที่ทำการวิเคราะห์ | |
|-------------------------------|---|---|
| การสร้างการรับรู้ | เยอรมัน มีผู้เยี่ยมชมมากกว่า 225,000 คนเข้าร่วมงาน Hannover Messe 2017 | จีน อินเดีย สหรัฐอเมริกา สหรัฐอาหรับเอมิเรตส์ รัสเซีย |
| | ฝรั่งเศส จัดงานมากกว่า 2,300 รายการในช่วง “สัปดาห์อุตสาหกรรม” | |
| มาตรการจูงใจทางการเงิน | เยอรมัน มีแผนสองปี มูลค่า 3.3 พันล้านยูโรในการเพิ่มขีดความสามารถในการผลิตของ SME สู่อุตสาหกรรม 4.0 | เยอรมัน สหราชอาณาจักร ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย |
| | จีน ลงทุนด้านเทคโนโลยีการผลิตในต่างประเทศ โดยใช้เงินลงทุน 2 หมื่นล้านยูโร เพื่อซื้อกิจการบริษัทสัญชาติเยอรมัน | |

⁹ http://www3.weforum.org/docs/WEF_Technology_and_Innovation_The_Next_Economic_Growth_Engine.pdf

| ตัวอย่าง | | ประเทศอื่นๆ ที่ทำการวิเคราะห์ |
|-------------------------------------|--|---|
| กรอบการใช้กฎหมาย | เยอรมันจัดทำ Ju-RAMI 4.0 เป็นกรอบการทำงานเพื่อสร้างความเข้าใจประเด็นทางกฎหมายที่สำคัญของรูปแบบการใช้งานเทคโนโลยีที่พบเห็นทั่วไป | ออสเตรเลีย เกาหลีใต้ จีน |
| การรับรองมาตรฐาน | สหรัฐอเมริกา ดำเนินการควบคุมการใช้งานโดรน ด้วยการออก Drone Operator Safety Act ในระดับวุฒิสภา | เยอรมัน จีน |
| การเชื่อมต่อและความปลอดภัยของข้อมูล | ฝรั่งเศส มี Alliance Industries du Futur เป็นหน่วยงานประสานงานผู้มีส่วนได้เสียในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง (ภาครัฐและเอกชน สถาบันการศึกษาและภาคประชาสังคม) | เยอรมัน จีน |
| การเชื่อมต่อและความปลอดภัยของข้อมูล | เยอรมัน ผลักดันโครงการวิจัย Cybersecurity สำหรับอนาคตของ Fraunhofer-Gesellschaft พร้อมคณะทำงานเฉพาะด้านเพื่อสร้างความปลอดภัยในระดับอุตสาหกรรมของเครือข่ายและระบบต่างๆ | ออสเตรเลีย สหรัฐอเมริกา จีน |
| ด้านการวิจัยและพัฒนานวัตกรรม | พื้นที่ทดสอบการพัฒนาเทคโนโลยี: อิตาลี พัฒนา IoT แคนาดา พัฒนาปัญญาประดิษฐ์ (AI) เกาหลีใต้ พัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริง AR/VR | ฝรั่งเศส สิงคโปร์ เยอรมัน จีน ออสเตรเลีย สหรัฐอเมริกา อินเดีย |
| ทักษะและการศึกษา | สหราชอาณาจักร ปรับปรุงหลักสูตรการศึกษา ระดับประถมและมัธยมให้ครอบคลุมทักษะการเขียนโปรแกรมและการทดลองการพิมพ์ 3 มิติ | เยอรมัน ฝรั่งเศส ออสเตรเลีย สิงคโปร์ |
| | หลักสูตรใหม่ในระดับมหาวิทยาลัย เช่น Massachusetts Institute of Technology (MIT) มีการเปิดหลักสูตรอุตสาหกรรม 4.0 แบบออนไลน์ (MOOC) และมหาวิทยาลัย Stanford เปิดหลักสูตรด้านกฎหมาย วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | |

ที่มา: World Economic Forum and McKinsey & Company

1.2.2 แนวโน้มเทคโนโลยี (Technology Trends)

การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 (The Fourth Industrial Revolution) ศัพท์ที่นำเสนอโดย World Economic Forum กำลังถูกขับเคลื่อนจากพัฒนาการที่รวดเร็วและส่งเสริมซึ่งกันและกันและเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) หุ่นยนต์ การเชื่อมต่อทุกหนทุกแห่ง และพลังประมวลผลแบบทวีคูณ ปัจจัยเร่งการสร้างนวัตกรรมเหล่านี้จะขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลงในวงกว้างและจะเกิดผลกระทบในแทบทุกด้านของชีวิตมนุษย์ ตั้งแต่รถยนต์ที่ใช้ขับเคลื่อนอัตโนมัติ การเดินทาง หน้าที่การทำงานที่ทำ และการผลิตไฟฟ้า ไปจนถึงการใช้ชีวิตของมนุษย์และการค้าขายพื้นที่เชิงพาณิชย์ ผลกระทบทางเศรษฐกิจของการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 หรือยุคของการสร้างนวัตกรรมแบบทวีคูณและเศรษฐกิจรูปแบบใหม่ที่เกิดขึ้นจากนวัตกรรมเหล่านี้ จะสร้างมูลค่ามากมายมหาศาล

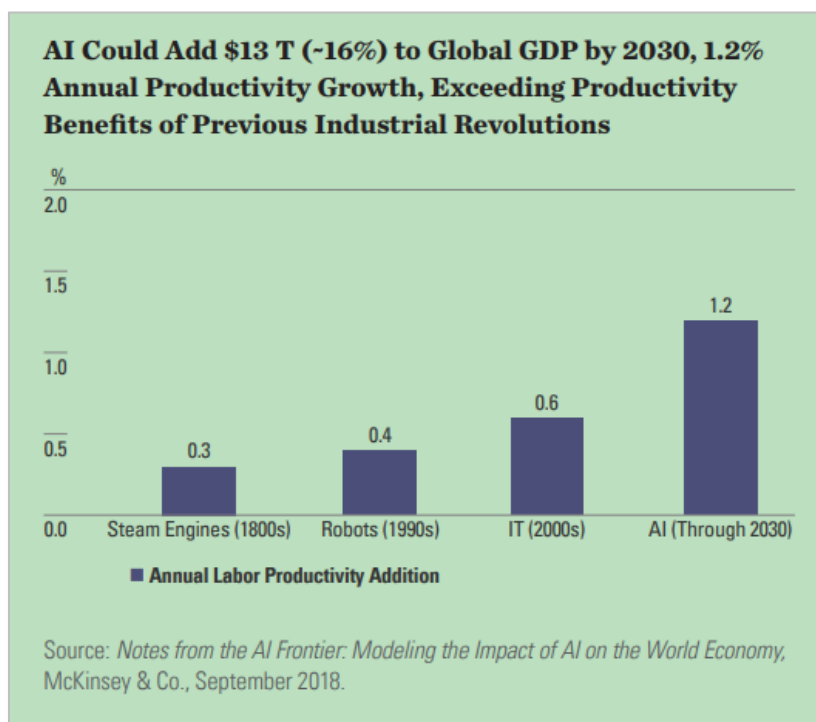
ผลกระทบสะสมของปัจจัยเร่งนวัตกรรมเหล่านี้ก่อให้เกิดนวัตกรรมแบบทวีคูณในแต่ละอุตสาหกรรม ตัวอย่างเช่น เมื่อ 10 ปีก่อน การเก็บข้อมูลความเร็วสูงและแม่นยำสูงจากอุปกรณ์หลายพันล้านเครื่องทั่วโลก เช่น สมาร์ทโฟน ยังเป็นไปได้ เนื่องจากโครงสร้างพื้นฐานไม่รองรับ ความพร้อมใช้งานของพลังการประมวลผลตามความต้องการของบริการอย่าง Amazon Web Services เป็นอีกตัวอย่างของปัจจัยขับเคลื่อนนวัตกรรม ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น คือ อุปสรรคต่างๆ ในการเข้าสู่ตลาดเริ่มหายไป ก่อให้เกิดนวัตกรรมเพิ่มขึ้นอย่างมาก แนวโน้มนี้ไม่ได้เกิดเพียงภายในสาขาบางสาขาเท่านั้น แต่มีการนำมาใช้ประโยชน์ในหลายอุตสาหกรรมที่แตกต่างกัน¹⁰

เมื่อเปรียบเทียบกับการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งก่อน ความก้าวหน้าในการประมวลผล นาโนเทคโนโลยี ปัญญาประดิษฐ์ (AI) หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ กำลังขับเคลื่อนนวัตกรรมในเศรษฐกิจใหม่ เปลี่ยนแปลงทุกแง่มุมของชีวิตมนุษย์และสร้างโอกาสการเติบโต ค่าใช้จ่ายในเทคโนโลยี AI และหุ่นยนต์คาดว่าจะเติบโตเพิ่มขึ้นถึง 380% และ 157% ภายในสิ้นปี 2017 และ 2021 ตามลำดับ

ปัญญาประดิษฐ์

ภายในปี 2030 AI มีศักยภาพที่จะเพิ่มมูลค่า GDP ทั่วโลก 13 ล้านล้านเหรียญสหรัฐ (ประมาณ 16%) และเพิ่ม 1.2% ของอัตราการเติบโตผลผลิตประจำปี แซงหน้าผลผลิตของการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งก่อน

แผนภาพที่ 2 ปี 2030 AI สามารถเพิ่มมูลค่า GDP ทั่วโลกได้ถึง 13 ล้านล้านเหรียญสหรัฐ



¹⁰ <https://global.spdrs.com/blog/post/2018/september/how-the-fourth-industrial-revolution-is-creating-new-economies-part-1.html>

หุ่นยนต์

หุ่นยนต์เป็นเทคโนโลยีสำคัญที่ผลักดันให้เกิดอุตสาหกรรม 4.0 ตลาดเครื่องจักรอัจฉริยะในทวีปอเมริกา รวมถึงหุ่นยนต์อัตโนมัติ ระบบผู้เชี่ยวชาญ และผู้ช่วยดิจิทัล กำลังเติบโต โดยคาดการณ์ว่าตลาดนี้จะขยายตัวด้วยอัตราการเติบโต 15% ต่อปี ระหว่างปี 2016-2020

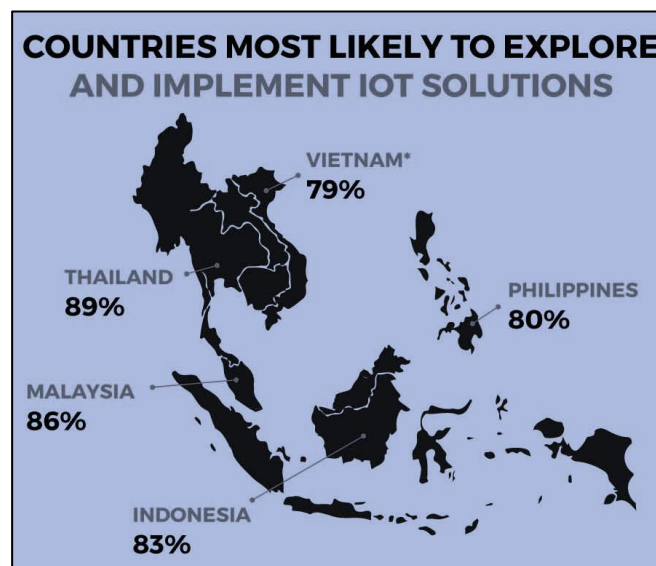
การพิมพ์ 3 มิติ (3D printing)

รูปแบบธุรกิจการผลิตแบบดั้งเดิมกำลังเปลี่ยนแปลงไป เมื่อมีการผลิตรูปแบบใหม่เข้ามา การพิมพ์ 3 มิติเป็นเทคโนโลยีใหม่ที่ขับเคลื่อนอุตสาหกรรม 4.0 ในกระบวนการผลิต การผลิตด้วยเทคโนโลยีการพิมพ์ 3 มิติสามารถกระทำได้ทุกที่ที่มีวัสดุพื้นฐานและเครื่องพิมพ์ ทั้งนี้ ความรวดเร็ว คุณภาพ และวัสดุเป็นปัจจัยพื้นฐานที่เปลี่ยนแปลงไปในการพิมพ์ 3 มิติ

1.2.3 ผลกระทบต่อประเทศไทย (Impacts on Thailand)

อุตสาหกรรม 4.0 จะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้นทั่วโลก โดยประเทศไทยมีการเปลี่ยนแปลงสู่ประเทศไทย 4.0 เช่นกัน โดยนโยบายประเทศไทย 4.0 กำหนดสถานะประเทศให้อยู่ในทิศทางเหมาะสมในการกำจัดกับดักรายได้ปานกลาง เป็นความพยายามผลักดันให้ประเทศกลายเป็นชาติที่มีรายได้สูงภายใน 5 ปีนับตั้งแต่ริเริ่มโมเดลประเทศไทย 4.0 Asia IoT Business Platform ได้ทำการสำรวจซึ่งบ่งชี้ว่าในบรรดาประเทศที่สำรวจ ประเทศไทยมีแนวโน้มมากที่สุดในชาติเอเชียที่จะสำรวจและประยุกต์ใช้ IoT ในรูปแบบต่างๆ บริษัทไทยในสัดส่วนมากถึง 89% มีความพร้อมที่จะใช้งาน IoT เทียบกับ สัดส่วน 83% ในอินโดนีเซีย 86% ในมาเลเซีย 80% ในฟิลิปปินส์ และ 79% ในเวียดนาม ทั้งนี้ คาดว่าประเทศไทย จะมีค่าใช้จ่ายด้าน IoT สูงขึ้นถึง 1,600% ภายในปี 2020¹¹

แผนภาพที่ 3 ประเทศไทยมีแนวโน้มสำรวจและประยุกต์ใช้ IoT ในรูปแบบต่างๆ มากที่สุด



ที่มา: Asia IoT Business Platform

¹¹ <https://theasianpost.com/article/thailand-40-coming-fruit>

นโยบายประเทศไทย 4.0 จะขับเคลื่อนเศรษฐกิจให้เติบโต 5 เท่าตัวจากการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรม ในรูปแบบของเมืองอัจฉริยะ อุตสาหกรรมอัจฉริยะและประชาชนอัจฉริยะ โดยในปี 2019 ประเทศไทยรับตำแหน่งประธานอาเซียน จึงต้องมุ่งเน้นการสร้างพันธมิตรเพื่อความยั่งยืนในอนาคต ทิศทางการขับเคลื่อนดังกล่าวได้รับอานิสงส์จากการจัดทำ Asean Digital Integration Framework Action Plan ควบคู่กับ Asean Innovation Roadmap 2019-2025 เพื่อเพิ่มแรงงานที่มีทักษะและพัฒนาการบริการ ซึ่งจะทำให้ภูมิภาคอาเซียนกลายเป็นเศรษฐกิจดิจิทัลแถวหน้า 5 อันดับแรกของโลก ภายในปี 2025

การผลักดันนโยบายประเทศไทย 4.0 จะนำศักยภาพมหาศาลมาสู่เศรษฐกิจของประเทศ นำไปสู่รายได้ส่วนบุคคลที่เพิ่มขึ้น E-Commerce จะเป็นทางเลือกใหม่สำหรับคนรุ่น Millennial ดังนั้น ภายในปี 2025 ตลาด E-Commerce ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ จะมีมูลค่าถึง 2 แสนล้านเหรียญสหรัฐ เป็นสัญญาณบ่งบอกอนาคตที่สดใสสำหรับประเทศไทย 4.0 ในแง่ของสถานะออนไลน์และสภาพการค้าที่คล่องตัว¹² รวมถึง อุตสาหกรรมการผลิตจะเป็นปัจจัยขับเคลื่อนหลักของเศรษฐกิจประเทศไทย โดยมีมูลค่าประมาณ 1.4 ล้านล้านเหรียญสหรัฐ ภายในปี 2028 จากข้อมูลของกลุ่มบริษัทเทคโนโลยีในสหรัฐอเมริกา¹³

ภาคการผลิตของไทยมีแนวโน้มเติบโต 5 หมื่นล้านเหรียญสหรัฐในแง่การเพิ่มผลผลิต ภายในช่วงหนึ่งทศวรรษข้างหน้า จากการนำเทคโนโลยีอุตสาหกรรม 4.0 มาใช้ ตามข้อมูลการศึกษาอุตสาหกรรม 4.0 ในอุตสาหกรรมการผลิต

ในปี 2018 ภาคการผลิตของอาเซียนมีมูลค่าถึง 6.7 แสนล้านเหรียญสหรัฐ คิดเป็น 21% ของ GDP ในภูมิภาคอาเซียน ซึ่งคาดว่าจะเติบโตเป็นเท่าตัวภายในปี 2028 ประเทศไทยเป็นผู้ผลิตรายใหญ่อันดับ 2 ในภูมิภาคอาเซียน มีมูลค่าการผลิต 1.36 แสนล้านเหรียญสหรัฐ เป็นรองเพียงอินโดนีเซียในปี 2018 โดย อาหาร เครื่องดื่มและยาสูบ เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ตลอดจนรถจักรยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ เป็นภาคการผลิตที่มีผลผลิตสูงสุด 3 อันดับแรกในภาคการผลิตของไทย

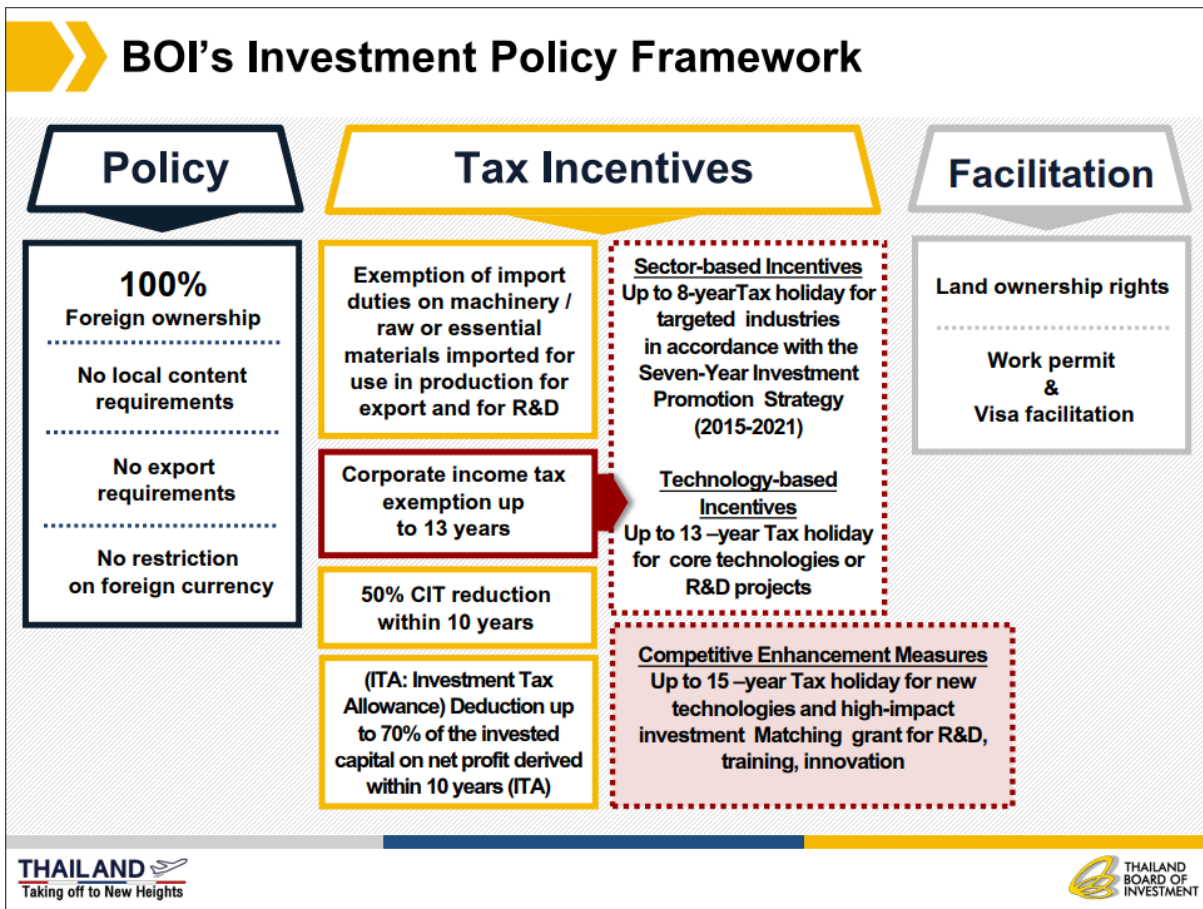
จากข้อมูลการศึกษาดังกล่าวพบว่า อัตราการเติบโตส่วนใหญ่จะเกิดจากการเพิ่มผลผลิต คิดเป็นการเพิ่มขึ้น 4.5-5 หมื่นล้านเหรียญสหรัฐ จากกระแสรายได้ของผลิตภัณฑ์ใหม่และการยกระดับคุณภาพในประเทศไทย ตลอดจนต้นทุนที่ลดลงเมื่อผู้ผลิตนำเทคโนโลยีอุตสาหกรรม 4.0 มาประยุกต์ใช้¹⁴

ในการขับเคลื่อนประเทศไทย 4.0 และ 10 อุตสาหกรรมเป้าหมาย (10 S-Curve) นั้น นโยบายส่งเสริมการลงทุนที่ควรมุ่งเน้นในขณะนี้ คือ เทคโนโลยีและนวัตกรรม บุคลากร การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและการพัฒนาพื้นที่เป้าหมาย รวมถึง โครงการระเบียงเขตเศรษฐกิจภาคตะวันออก (EEC) เขตเศรษฐกิจพิเศษชายแดนในด้านสิทธิประโยชน์ทางภาษีและกระบวนการอำนวยความสะดวก เพื่อดึงดูดองค์ประกอบที่สำคัญของประเทศไทยดังแผนภาพแสดงด้านล่าง

¹² <https://lexiconthai.com/blog/thailand-4-0-is-the-future-and-the-future-is-online/>

¹³ <https://www.bangkokpost.com/business/news/1619050/the-road-to-4ir>

¹⁴ <https://www.bangkokpost.com/business/news/1611150/industry-4-0-set-to-add-50bn-in-productivity>



ที่มา: Thailand Board of Investment

ผลกระทบของประเทศไทย 4.0

การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 นำมาซึ่งเทคโนโลยีที่ทำลายเส้นแบ่งระหว่างสภาพแวดล้อมทางกายภาพ ทางดิจิทัล และทางชีวภาพในภาคส่วนทั้งหมด เทคโนโลยีต่างๆ เช่น ปัญญาประดิษฐ์ (AI) นาโนเทคโนโลยี Quantum Computing ชีวสังเคราะห์ (Synthetic biology) และหุ่นยนต์จะเข้ามาแทนที่ความก้าวหน้าทางดิจิทัลที่เกิดขึ้นในช่วง 60 ปีที่ผ่านมาและสร้างความเป็นจริงที่ไม่สามารถเกิดขึ้นได้ก่อนหน้านี้ สิ่งเหล่านี้จะสั่นคลอนและเปลี่ยนแปลงรูปแบบธุรกิจของแต่ละอุตสาหกรรมไปโดยปริยาย¹⁵

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีจากการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 เพื่อให้กระบวนการทำงานดำเนินไปโดยอัตโนมัติจะช่วยลดงานที่ต้องอาศัยแรงงานและกำลังคน เปิดโอกาสให้ผู้คนทำงานอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น เพื่อมอบประสบการณ์ที่ดีกว่าให้กับลูกค้าและยกระดับความสามารถในการแข่งขันขององค์กรในภาพรวม ดังนั้น Digital transformation และระบบอัตโนมัติจึงมีศักยภาพในการเพิ่มความพึงพอใจ ความจงรักภักดีและคุณค่าต่อลูกค้า

¹⁵ <https://www.forbes.com/sites/theyec/2018/10/19/how-the-fourth-industrial-revolution-is-impacting-the-future-of-work/#75aed27e65a7>

พนักงานในบริษัทที่ดำเนินการ Digital transformation จะได้รับประโยชน์ที่ชัดเจน ทั้งการเพิ่มผลผลิต การสร้างงานและเงินเดือนเพิ่มขึ้น และในทางตรงกันข้ามกับที่คนส่วนใหญ่เชื่อ ระบบอัตโนมัติสร้างตำแหน่งงาน เนื่องจากพนักงานจำเป็นต้องทำงานกับเทคโนโลยีใหม่ พร้อมกับจัดการกระบวนการอัตโนมัติ โดยในความเป็นจริง การเปลี่ยนแปลงเนื่องด้วยเทคโนโลยีเปิดโอกาสในการฝึกอบรมทักษะใหม่และยกระดับทักษะของพนักงานให้สามารถทำงานที่มีความซับซ้อนยิ่งขึ้น บุคลากรที่ไม่สามารถปรับตัวได้จะถูกลดจ้าง ทั้งนี้ ในภาคธนาคารและโทรคมนาคม ได้เริ่มแผนลดจำนวนพนักงานลงแล้ว เป็นสัญญาณบ่งบอกแนวโน้มที่ธุรกิจค้าปลีกอาจต้องปรับตัวตาม เนื่องจากลูกค้าพึงพอใจกับการบริการตนเองผ่านช่องทางดิจิทัล¹⁶

บทความล่าสุดของ Harvard Business Review กระตุ้นให้นายจ้างมองการทำงานร่วมกันของมนุษย์และเครื่องจักรเป็นวิธีการเพิ่มคุณค่า โดยแทนที่จะต่อต้านระบบอัตโนมัติ บริษัทต่างๆ ควรมองเป็นโอกาสในการเพิ่มประสิทธิภาพและความเชี่ยวชาญของพนักงาน

จากการศึกษาด้าน Digital transformation มีการคาดการณ์ว่า 45% ของการทำงานในประเทศไทยจะถูกระบบอัตโนมัติเข้ามาแทนที่ ผู้เชี่ยวชาญด้านทรัพยากรมนุษย์ เจ้าหน้าที่ Call Center นักเขียนโปรแกรมซอฟต์แวร์และคนงานในโรงงานมีโอกาสได้รับประโยชน์สูงสุดจากการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับหลักฐานเชิงประจักษ์ในตลาดแรงงานไทย¹⁷

ประเทศไทยกำลังขับเคลื่อนกระบวนการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัล (Digital transformation) และใช้ประโยชน์จากนวัตกรรม เพื่อก้าวขึ้นเป็นมหาอำนาจทางเศรษฐกิจที่ถือครองความได้เปรียบในการแข่งขัน เส้นทางดิจิทัลของประเทศไทยเริ่มต้นด้วยรูปแบบเศรษฐกิจ “ประเทศไทย 4.0” ที่มุ่งเน้นความก้าวหน้าที่มีนัยสำคัญและการพัฒนาดิจิทัล เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิต ผลผลิตและประสิทธิภาพของคนไทย

1.2.4 สรุป

เทคโนโลยีจากกระแสการปฏิวัติทางอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 เช่น IoT AI การพิมพ์ 3 มิติ ระบบอัตโนมัติ และความสมจริงเสมือนและความสมจริงเสริมที่สวมใส่ได้ กำลังนำการเปลี่ยนแปลงมาสู่ระบบการผลิต การจัดการและธรรมาภิบาลในประเทศไทย เนื่องด้วยจุดประสงค์ที่จะสร้าง “เศรษฐกิจแห่งความอัจฉริยะ” ที่มุ่งเน้นการเพิ่มประสิทธิภาพมากกว่าการขยายขนาด นโยบาย 4.0 ของประเทศไทยและสำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล จำเป็นต้องส่งเสริมและเพิ่มอัตราการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเหล่านี้แบบองค์รวมและอย่างเป็นระบบ เพื่อปรับปรุงการดำเนินงานและการจัดการทรัพยากร ในการผลิต การบริการและในภาคอื่นๆ ที่เกิดขึ้นใหม่ และบรรลุแนวคิดเศรษฐกิจดังกล่าวในอนาคตอันใกล้

¹⁶ <https://www.bangkokpost.com/tech/local-news/1407570/thailand-4-0-rise-of-the-machines->

¹⁷ <https://www.bangkokpost.com/business/news/1529802/digital-transformation-and-productivity>

1.3 การเติบโตของเมืองอัจฉริยะและระบบนิเวศอัจฉริยะอื่นๆ (Smart Ecosystem)

1.3.1 แนวโน้มสำคัญในบริบทโลก (Megatrend in Global context)

เมืองอัจฉริยะ (Smart Cities) คือ ความต้องการแนวทางแก้ไขปัญหาที่ชาญฉลาดและการดำเนินชีวิตที่ใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ อันจะขับเคลื่อนและส่งเสริมชุมชนที่มีความอัจฉริยะหรือเรียกว่า เมืองอัจฉริยะ ความเป็นเมืองอัจฉริยะจะวัดจากระดับสติปัญญาการเรียนรู้และการบูรณาการโครงสร้างพื้นฐานที่เชื่อมโยงด้านสุขภาพ พลังงาน อาคาร การขนส่ง และการปกครองธรรมาภิบาลเข้าไว้ด้วยกัน ดังนั้น เมืองอัจฉริยะสามารถแบ่งออกเป็นระบบนิเวศอัจฉริยะที่หลากหลาย ได้แก่ พลังงานอัจฉริยะ (Smart Energy) อาคารอัจฉริยะ (Smart Building) การสัญจรอัจฉริยะ (Smart Mobility) โครงสร้างพื้นฐานอัจฉริยะ (Smart Infrastructure) สุขภาพอัจฉริยะ (Smart Healthcare) ประชาชนอัจฉริยะ (Smart Citizen) และรัฐบาลอัจฉริยะ (Smart Government)¹⁸ ทั้งนี้ ประมาณ 50% ของเมืองอัจฉริยะจะเกิดขึ้นในแถบอเมริกาเหนือหรือยุโรป

ฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวัน คาดว่าจะมีเมืองอัจฉริยะ 26 เมืองเกิดขึ้นทั่วโลกภายในปี 2025

แผนภาพที่ 5 ทิศทางการพัฒนาเมืองอัจฉริยะทั่วโลก



ที่มา: ฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวัน

ภายในปี 2050 คาดว่าประชากรในประเทศพัฒนาแล้วมากกว่า 80% จะอาศัยอยู่ในเขตเมือง ขณะที่ตัวเลขนี้ในประเทศกำลังพัฒนาจะเกินกว่า 60% การสร้างเมืองอัจฉริยะช่วยรองรับการขยายตัวของเมืองให้เป็นไปโดยง่ายด้วยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่ช่วยเทศบาลต่างๆ เพิ่มประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์ทรัพยากร เพื่อให้เกิดมูลค่าสูงสุดแก่ประชากร ไม่ว่าจะเป็นคุณค่าทางการเงิน การประหยัดเวลาหรือการยกระดับคุณภาพชีวิต

¹⁸ <https://ww2.frost.com/research/visionary-innovation/smart-cities-smart-new-green/>

ทั่วโลก เป็นที่คาดการณ์ว่า เมืองอัจฉริยะจะสร้างโอกาสทางธุรกิจอย่างมหาศาล ด้วยมูลค่าตลาดมากกว่า 2 ล้านล้านเหรียญสหรัฐภายในปี 2025 จากการคาดการณ์ของผู้เชี่ยวชาญจาก ฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวัน

ทวีปอเมริกาเหนือกำลังพัฒนาเมืองรองระดับ 2 (Tier II) อย่างรวดเร็ว เช่น เดนเวอร์และพอร์ตแลนด์ มุ่งเน้นการสร้างเมืองอัจฉริยะ ภาพรวมของตลาดอาคารอัจฉริยะในอเมริกาเหนือ ที่ประกอบด้วยมูลค่าทั้งหมดของเซนเซอร์อัจฉริยะ ระบบ ฮาร์ดแวร์ อุปกรณ์ควบคุม และซอฟต์แวร์ที่ขายไป คาดว่าจะมีมูลค่าถึง 5.74 พันล้านเหรียญ ภายในปี 2020

ทวีปยุโรปจะมีการลงทุนในโครงการเมืองอัจฉริยะจำนวนมากที่สุดในโลก เนื่องจากการผลักดันของคณะกรรมการการยุโรป (European Commission) ในโครงการริเริ่มพัฒนาเหล่านี้ โดยในปัจจุบัน ตลาดบริการรถยนต์ร่วมโดยสาร (e-hailing) ของยุโรป ซึ่งเป็นส่วนสำคัญของเมืองต่างๆ ที่พัฒนาโซลูชันการคมนาคมอัจฉริยะ สร้างรายได้สูงถึง 5 หมื่นล้านเหรียญในปัจจุบัน และคาดการณ์ว่าจะเติบโตถึง 1.2 แสนล้านเหรียญ ภายในปี 2025

ในทวีปละตินอเมริกา เมืองที่กำลังผลักดันการพัฒนาเมืองอัจฉริยะอย่างแข็งขัน ได้แก่ เม็กซิโกซิตี กวาดาลาฮารา โบโกตา ซานเตียโก บัวโนสไอเรส ริโอ เดอ จานโร โดยในบราซิล โครงการเมืองอัจฉริยะจะสร้างมูลค่าเกือบ 20% ของรายได้ IoT ทั้งหมด 3.2 พันล้านเหรียญ ภายในปี 2021¹⁹

เมืองอัจฉริยะในเอเชียแปซิฟิก

ภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก คาดว่าจะเป็นภูมิภาคที่มีอัตราเติบโตเร็วที่สุดในด้านพลังงานอัจฉริยะภายในปี 2025 โดยในภูมิภาคเอเชีย เมืองอัจฉริยะเกินกว่า 50% จะเกิดขึ้นในประเทศจีน โครงการเมืองอัจฉริยะต่างๆ จะสร้างมูลค่าให้กับเศรษฐกิจของจีนถึง 3.2 แสนล้านเหรียญสหรัฐภายในปี 2025²⁰

มูลค่าการลงทุนในเทคโนโลยีเพื่อสนับสนุนโครงการเมืองอัจฉริยะในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก ไม่นับรวมญี่ปุ่น (APEJ) มีมูลค่าถึง 2.83 หมื่นล้านเหรียญสหรัฐในปี 2018 โดยในเอกสาร Worldwide Semi-annual Smart Cities Spending Guide ฉบับแรกที่ติดตามความคืบหน้าโครงการเหล่านี้ตั้งแต่ปี 2006 IDC ระบุว่าการลงทุนในเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเมืองอัจฉริยะจะมีมูลค่าถึง 4.53 หมื่นล้านเหรียญสหรัฐภายในปี 2021²¹

เอเชียแปซิฟิกเป็นภูมิภาคที่มีสัดส่วนการลงทุนในเทคโนโลยี IoT มากที่สุด โดยจากข้อมูลของฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวัน การลงทุนใน IoT ของภูมิภาคเอเชียแปซิฟิกจะขยายตัวไปถึง 5.9 หมื่นล้านเหรียญสหรัฐ ภายในปี 2020 ประเทศเกาหลีใต้ และสิงคโปร์คาดว่าจะเป็ตลาดที่มีการใช้งาน IoT 5 อันดับแรกของโลก

1.3.2 แนวโน้มเทคโนโลยี (Technology Trends)

ปัญญาประดิษฐ์ (AI) การดูแลสุขภาพเฉพาะบุคคล หุ่นยนต์ ระบบช่วยเหลือผู้ขับขี่ขั้นสูง (Advanced Driver Assistance Systems: ADAS) ระบบโครงข่ายไฟฟ้าที่มีการผลิตแบบกระจาย (Distributed energy generation) และ

¹⁹ <https://ww2.frost.com/news/press-releases/frost-sullivan-experts-announce-global-smart-cities-raise-market-over-2-trillion-2025/>

²⁰ <https://ww2.frost.com/news/press-releases/frost-sullivan-experts-announce-global-smart-cities-raise-market-over-2-trillion-2025/>

²¹ <https://internetofbusiness.com/asia-pacific-spending-on-smart-city-technology-to-top-28-3-billion-in-2018/>

เทคโนโลยีอื่นๆ ถือเป็นเสาหลักด้านเทคโนโลยีของเมืองอัจฉริยะในอนาคต อย่างไรก็ตาม เทคโนโลยีอื่นๆ เช่น Data analytics เทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย 5G ความมั่นคงปลอดภัย Cloud computing เป็นต้น มีบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อนการใช้ชีวิตและการทำงานในบริบทของเมืองอัจฉริยะเช่นกัน

ปัญญาประดิษฐ์

ปัญญาประดิษฐ์มีบทบาทสำคัญต่อเมืองอัจฉริยะในด้านที่จอดรถอัจฉริยะ (Smart parking) การสัญจรอัจฉริยะ (Smart Mobility) ระบบโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ (Smart Grid) ระบบควบคุมสัญญาณอัจฉริยะ (Adaptive signal control) และการจัดการขยะ โดยบริษัทยักษ์ใหญ่ เช่น Google IBM และ Microsoft จะยังคงเป็นผู้ขับเคลื่อนนวัตกรรมเชิงเทคโนโลยีที่สำคัญและเป็นผู้เล่นหลักในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี AI ทั้งนี้ AI จะทำงานร่วมกับหุ่นยนต์ ซึ่งข้อมูลการจราจร ผู้ขับขี่อาคารและสิ่งแวดล้อมต่างๆ จะถูกบันทึกผ่านซอฟต์แวร์การจัดการจราจรขั้นสูงที่สามารถเข้าใจและปรับเปลี่ยนตามพฤติกรรมการใช้งานผ่าน Machine learning

Data analytics

ข้อมูลเป็นหัวใจสำคัญของเมืองอัจฉริยะ²² ข้อมูลควรมีความน่าเชื่อถือเพื่อใช้ในการตัดสินใจเกี่ยวกับเมืองอัจฉริยะในระยะยาว การติดตามสถานะและการคาดการณ์ปรากฏการณ์ต่างๆ ในเมืองด้วยวิธีการใหม่ๆ สามารถดำเนินการได้โดยการติดตั้งเซนเซอร์ทั่วโครงสร้างพื้นฐานต่างๆ ของเมือง เพื่อสร้างแหล่งข้อมูลใหม่

IoT

IoT เป็นการขยายการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตให้ครอบคลุมมากกว่าอุปกรณ์ทั่วไป เมืองอัจฉริยะมักใช้งานอุปกรณ์ IoT เพื่อดึงข้อมูลและประมวลผลอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อการดำเนินการในพื้นที่เฉพาะ เช่น เซอร์ในเมืองอัจฉริยะและอุปกรณ์เชื่อมต่อจะเก็บข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ในเมืองและทำการวิเคราะห์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการตัดสินใจ โดยคาดการณ์ว่าอุปกรณ์ IoT จะถูกนำไปใช้งานกว่า 2.04 หมื่นล้านเครื่อง

1.3.3 ผลกระทบต่อประเทศไทย (Impacts on Thailand)

ประเทศไทยเป็นหนึ่งในประเทศที่มีการพัฒนาสู่การเป็นเมืองอัจฉริยะเช่นกัน โดยรัฐบาลไทยจะใช้จ่ายเงิน 4 หมื่นล้านบาท เพื่อพัฒนาเมืองอัจฉริยะในเขตพหลโยธินของกรุงเทพฯ ที่มีกำหนดแล้วเสร็จภายใน 3 ปีและจะเป็นโครงการนำร่องสำหรับอีก 76 เมืองที่จะจัดตั้งเป็นเมืองอัจฉริยะทั่วประเทศภายใน 5 ปี โดยในปี 2018 รัฐบาลเริ่มต้นพัฒนา 7 เมืองอัจฉริยะ ได้แก่ กรุงเทพฯ ภูเก็ต ชลบุรี เชียงใหม่ ระยอง ฉะเชิงเทรา และขอนแก่น

เมืองอัจฉริยะในกรุงเทพฯ จะมุ่งเน้นการสัญจรอัจฉริยะ (Smart mobility) ส่วนเชียงใหม่และภูเก็ต จะให้น้ำหนักความสำคัญไปที่การท่องเที่ยวอัจฉริยะ (Smart tourism) ความปลอดภัยอัจฉริยะ (Smart safety) สภาพแวดล้อมอัจฉริยะ

²² <https://medium.com/dataseries/big-data-and-smart-cities-why-we-need-them-now-a194b2498fb1>

(Smart environment) และ เศรษฐกิจอัจฉริยะ (Smart economy) ขณะที่โครงการในขอนแก่นจะมุ่งเน้นด้านสาธารณสุขอัจฉริยะ (Smart health) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของแผนการจัดตั้งศูนย์กลางด้านสุขภาพ เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้สูงอายุ

ภายใต้โครงการนี้ รัฐบาลจะพัฒนาเมืองอัจฉริยะอีก 10 เมืองในปี 2019 และพัฒนาเพิ่มเป็น 30 เมืองอัจฉริยะใน 24 จังหวัด ในช่วง 1-2 ปีข้างหน้า เพื่อให้ครอบคลุม 77 จังหวัดในระยะเวลา 5 ปี เมืองอัจฉริยะจะส่งเสริมความร่วมมือระหว่างรัฐบาล เอกชนและรัฐวิสาหกิจ อันเป็นส่วนหนึ่งในการส่งเสริมการลงทุนระหว่างภาครัฐและเอกชน (PPP) โดยมีวัตถุประสงค์สร้างผลลัพธ์ที่ยั่งยืนและพัฒนาคุณภาพชีวิตประชาชนจากหลากหลายชุมชนในระยะยาว ขณะที่เป้าหมายสูงสุดคือ จัดตั้ง 100 เมืองอัจฉริยะ เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตในเขตเมือง^{23,24}

แผนภาพที่ 6 แผนการพัฒนาเมืองอัจฉริยะในประเทศไทย



ที่มา: Smart City Thailand Office

เมืองอัจฉริยะในบริบทของประเทศไทยนั้น ประกอบด้วย เศรษฐกิจอัจฉริยะ (Smart Economy) การสัญจรอัจฉริยะ (Smart Mobility) พลังงานอัจฉริยะ (Smart Energy) สิ่งแวดล้อมอัจฉริยะ (Smart Environment) การใช้ชีวิตในเมืองอัจฉริยะ (Smart Living) ประชาชนอัจฉริยะ (Smart People) และ การบริหารจัดการเมืองแบบอัจฉริยะ (Smart Governance) โดยภาครัฐทุ่มเงิน 386 ล้านบาท (11 ล้านบาทเหรียญสหรัฐ) เพื่อเริ่มผลักดันเศรษฐกิจดิจิทัล ตามด้วยเชียงใหม่ที่ใช้งบประมาณเบื้องต้น 36 ล้านบาท (1 ล้านบาทเหรียญสหรัฐ) มุ่งเน้นที่การเกษตรอัจฉริยะ และจังหวัดขอนแก่นใช้งบประมาณ

²³ <http://www.nationmultimedia.com/detail/Economy/30348045>

²⁴ <https://www.bangkokpost.com/tech/local-news/1362595/more-smart-cities-planned-in-2018>.

เบื้องต้น 15 ล้านบาท (425,000 เหรียญสหรัฐ) ในปี 2017 เพื่อมุ่งเน้นการเป็นศูนย์กลางด้านสุขภาพ คมนาคมและ
 อุตสาหกรรมไมซ์ (Meeting, incentives, convention and exhibition: MICE)

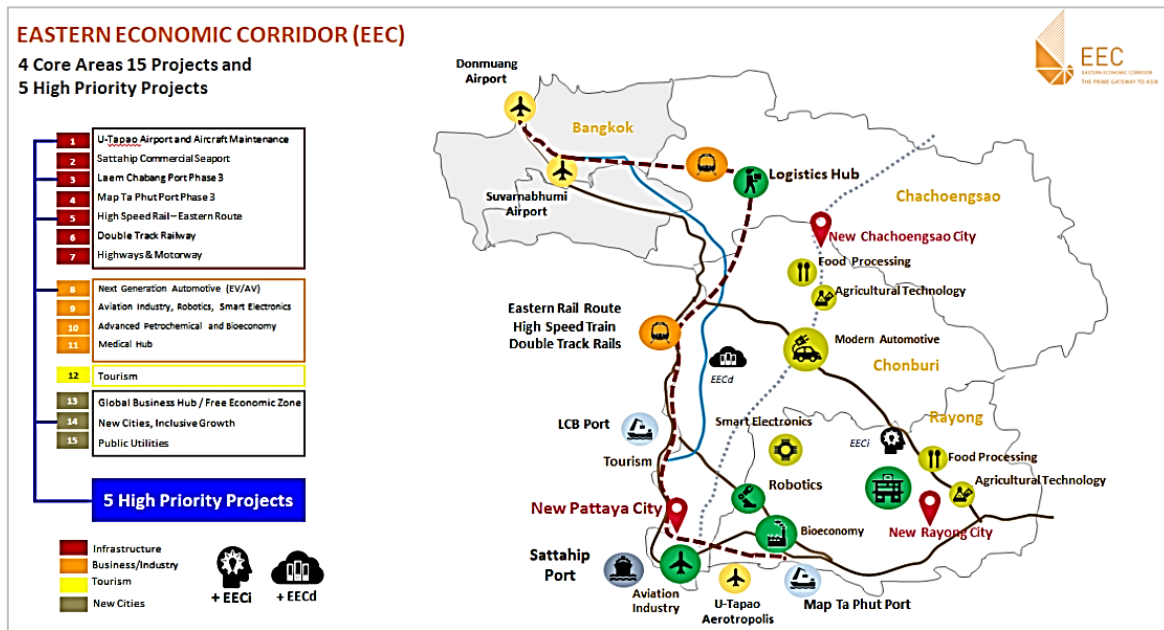
แผนภาพที่ 7 มิติต่างๆ ของการพัฒนาเมืองอัจฉริยะในประเทศไทย



ที่มา: Smart City Thailand Office

ในปี 2018 รัฐบาลมุ่งพัฒนาเมืองอัจฉริยะระยะที่ 2 ในจังหวัดชลบุรี ระยองและฉะเชิงเทรา โดยการสนับสนุนจากสำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล (depa) ซึ่งเมืองชายฝั่งทะเลตะวันออกทั้ง 3 นี้ตั้งอยู่ในแนวระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (EEC) ซึ่งเป็นฐานของอุตสาหกรรมไฮเทคส่วนใหญ่ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง 10 อุตสาหกรรมเป้าหมายของประเทศไทย (S-curves industries) ดังนั้นคาดการณ์ว่าการลงทุนในระเบียงเศรษฐกิจตะวันออก จากทั้งภาครัฐและเอกชนมีมูลค่าประมาณ 1.9 ล้านล้านบาท

แผนภาพที่ 8 การพัฒนาเมืองอัจฉริยะระยะที่ 2 ในระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (EEC)



ที่มา: Thailand Eastern Economic Corridor (EEC)

ในปัจจุบัน depa ทำงานร่วมกับพันธมิตรด้านเมืองอัจฉริยะในเขตเทศบาลเมืองแหลมฉบังและพัทยา จังหวัดชลบุรี เพื่อเปิดตัวโครงการ Smart City D-Boost Camp ซึ่งจะนำไปสู่การแนะนำรูปแบบการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเมืองอัจฉริยะที่เหมาะสมและยั่งยืนในมิติดังต่อไปนี้

Smart Living พัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับรถโรงเรียน เพื่อส่งเสริมความปลอดภัยในการเดินทางของเด็กๆ ความปลอดภัยบนท้องถนนแบบบูรณาการและพัฒนาเทคโนโลยีกล้องวงจรปิดอัจฉริยะ รวมถึงหุ่นยนต์สื่อสารทางไกลสำหรับการดูแลสุขภาพในผู้สูงอายุ

Smart Mobility พัฒนาท่าเรืออัจฉริยะ (Smart Port) พร้อมระบบการจัดการยานพาหนะ เพื่อลดปัญหาการจราจรติดขัดและลดต้นทุนการขนส่ง

Smart Governance คือ ระบบข้อมูลสารสนเทศแบบบูรณาการสำหรับการจัดการเมือง รวบรวมข้อร้องเรียนและการติดตามผลในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ภายในเมืองผ่านแอปพลิเคชันบนมือถือ

Smart Tourism ได้แก่ ระบบการให้ข้อมูลสารสนเทศและการส่งเสริมการท่องเที่ยว แอปพลิเคชันบนมือถือ หุ่นยนต์ การสื่อสาร และข้อมูลการท่องเที่ยว

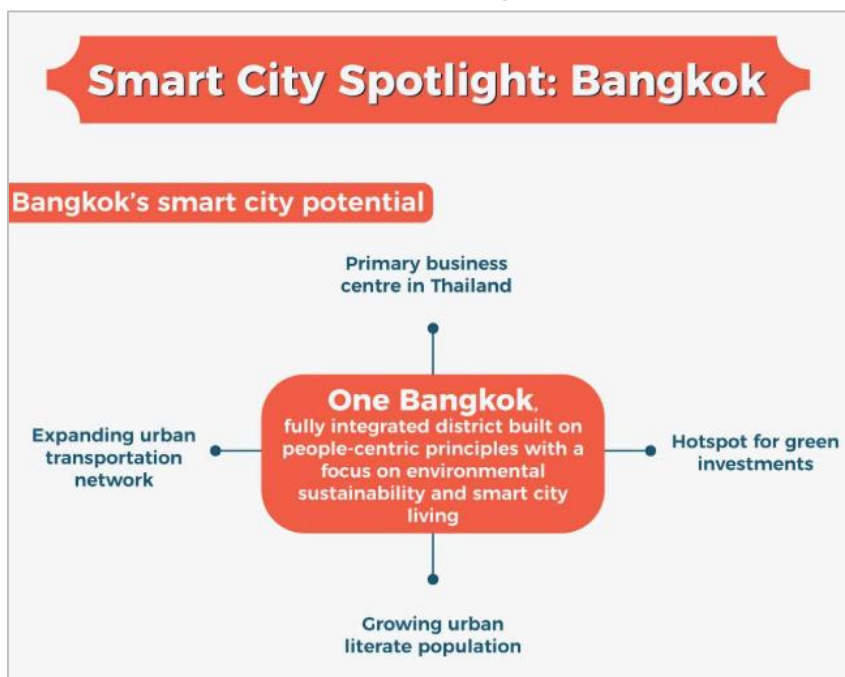
ในการนี้ depa มุ่งเปลี่ยน 7 เมืองให้กลายเป็นเมืองอัจฉริยะอย่างแท้จริงภายในปี 2023 รวมถึงกำหนดเป้าหมายในการขยายโครงการในปี 2018 ในจังหวัดพิษณุโลก สงขลาและอุบลราชธานี²⁵

²⁵ <http://iotbusiness-platform.com/blog/will-there-be-100-smart-cities-in-thailand-by-2038/>

กรุงเทพฯมุ่งหน้าสู่การเป็นเมืองอัจฉริยะ

กรุงเทพฯจะมุ่งเน้นการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน เพื่อบรรเทาปัญหาการเดินทางสัญจร ในขณะเดียวกัน เครือข่ายเส้นทางรถไฟจะขยายออกไปมากกว่า 500 กิโลเมตร โดยภายในปี 2029 เมืองหลวงของไทยจะขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยี IoT ความยั่งยืน อาคารที่ใช้พลังงานและสิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพ

แผนภาพที่ 9 ศักยภาพของกรุงเทพฯสู่การเป็นเมืองอัจฉริยะ



ที่มา: The Asean Post

ในแง่สภาพความเป็นอยู่ที่ยั่งยืน โครงการ One Bangkok “เขตเมืองภายในตัวเมือง” จะเป็นส่วนสำคัญของการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ โดยอาศัยอุปกรณ์ IoT ครอบคลุมพื้นที่ 16.7 เฮกตาร์ โดยการจัดสรรพื้นที่ 8 เฮกตาร์ เป็นพื้นที่สีเขียว และพื้นที่เปิด โครงการนี้จึงเป็นตัวอย่างสำคัญของการใช้ชีวิตในเมืองอัจฉริยะที่คำนึงถึงผู้คนเป็นหลักและมีความยั่งยืนทางสิ่งแวดล้อม²⁶

ภายใต้แผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี (ปี 2011-2030) ประเทศไทยมุ่งลดการใช้พลังงานลง 20% ภายในปี 2030 ด้วยการสร้างอาคารประหยัดพลังงานอัจฉริยะ ซึ่งจะลดปริมาณการใช้ไฟฟ้าลง 10% และประเทศจะประหยัดค่าไฟฟ้าได้ 1.5 พันล้านเหรียญสหรัฐ²⁷

²⁶ <https://www.cio-asia.com/article/3315258/internet-of-things/top-10-smart-cities-in-southeast-asia.html>

²⁷ <https://theaseanpost.com/article/smart-city-spotlight-bangkok>

1.3.4 สรุป

ระบบนิเวศอัจฉริยะเกิดขึ้นได้หลายรูปแบบ ตั้งแต่ชุมชนอัจฉริยะ เมืองอัจฉริยะ การสัญจรอัจฉริยะ การท่องเที่ยวอัจฉริยะ ความปลอดภัยอัจฉริยะ สภาพแวดล้อมอัจฉริยะ การบริหารจัดการเมืองอัจฉริยะ การใช้ชีวิตในเมืองอัจฉริยะไปจนถึงเศรษฐกิจอัจฉริยะ การจัดตั้งระบบอัจฉริยะดังกล่าวตามพื้นที่หรืออุตสาหกรรมทั่วประเทศ โดยใช้เทคโนโลยี เช่น IoT AI ระบบอัตโนมัติ การวิเคราะห์ข้อมูลและการรักษาความปลอดภัย จะไม่เพียงเปิดโอกาสสำหรับธุรกิจรูปแบบใหม่ที่จำเป็นต่อการขับเคลื่อนเศรษฐกิจดิจิทัลของประเทศไทย เช่น แพลตฟอร์มการบริการดิจิทัล 1 แพลตฟอร์มมีขีดความสามารถในการตอบสนองความต้องการเฉพาะเจาะจงให้กับลูกค้าและผู้ใช้งานจำนวนมาก แต่ยังเพิ่มคุณค่าให้แก่ลูกค้าและพนักงาน ดังนั้นจึงมีส่วนสำคัญในการผลักดันประเทศไทยไปสู่เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนมูลค่าด้วยนวัตกรรมจากปัจจัยขับเคลื่อนด้านการใช้ข้อมูลและความชาญฉลาดทั้งด้านอุปสงค์และอุปทาน

1.4 การขยายตัวของเมืองและการเพิ่มขึ้นของมหานคร

1.4.1 แนวโน้มสำคัญในบริบทโลก (Megatrend in Global context)

ภายในปี 2050 พื้นที่โลกจะแบ่งเป็นเขตเมือง 2 ใน 3 และชนบท 1 ใน 3 ด้วยอัตราการขยายตัวของเมืองในปัจจุบันสวนทางกับรูปแบบการขยายตัวของโลกในยุค 1950 อัตราการเติบโตดังกล่าวมากถึง 90% จะเกิดขึ้นในทวีปเอเชียและแอฟริกา ภูมิภาคเหล่านี้จะต้อนรับผู้อยู่อาศัยเพิ่มอีก 1 ล้านคน เทียบเท่ากับประชากรของบอสตันและซูริกรวมกันทุกสัปดาห์ตลอดช่วง 40 ปีข้างหน้า การเติบโตนี้สร้างแรงกดดันต่อมหานครที่มีอยู่ให้ขยายตัวและจัดตั้งเมืองใหม่ๆ ขึ้นมา ก่อให้เกิดความต้องการโครงสร้างพื้นฐานมากขึ้น ผลกระทบของสภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงโดยเฉพาะระดับน้ำที่สูงขึ้น จะทำให้หลายเมืองทั้งประเทศที่พัฒนาแล้วและกำลังพัฒนาตกอยู่ในภาวะเสี่ยง ก่อเกิดแรงกดดันให้โครงสร้างพื้นฐานมีความยั่งยืนและยืดหยุ่น²⁸

แผนภาพที่ 10 ประชาชนทั่วโลกย้ายเข้าสู่เขตเมืองเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง



ที่มา: Ernst and Young

²⁸ https://cdn.ey.com/echannel/g/en/issues/business-environment/2016megatrends/001-056_EY_Megatrends_report.pdf

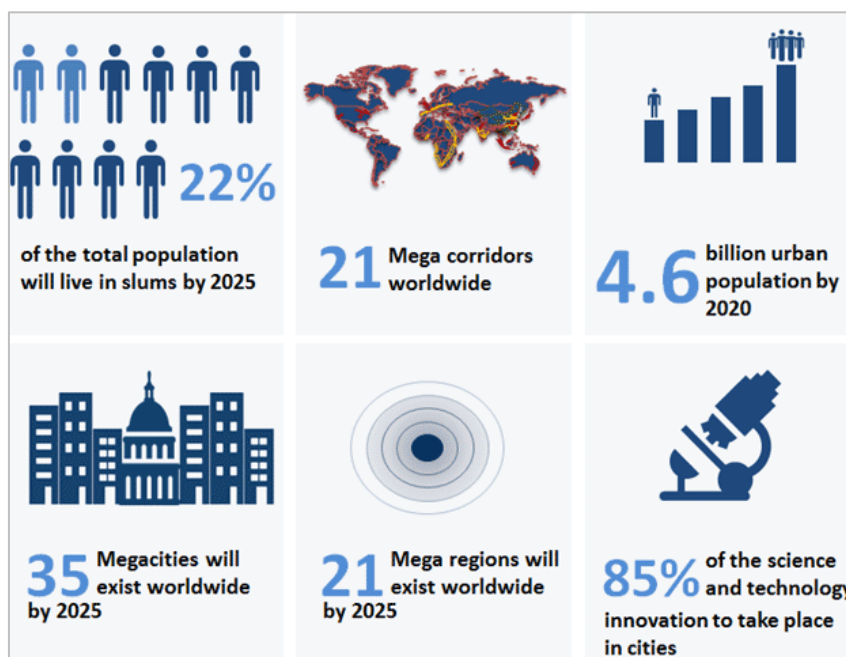
ภายในปี 2025 ประชากรโลกเกือบ 58% จะตั้งถิ่นฐานอยู่ในศูนย์กลางเหล่านี้ อันนำไปสู่แนวโน้มย่อยที่สำคัญในการขยายตัวของเมือง ดังต่อไปนี้

มหานคร (Mega Cities): มหานคร 1 แห่ง จะรองรับประชากรมากกว่า 8 ล้านคนและมีผลิตภัณฑ์มวลรวมเบื้องต้น (Nominal GDP) ตั้งแต่ 2.5 แสนล้านเหรียญสหรัฐขึ้นไป โดยภายในปี 2025 โลกจะมีมหานครถือกำเนิดขึ้น 35 แห่งกระจายอยู่ทั่วโลก

มหาภูมิภาค (Mega Regions): ในไม่ช้า เมืองต่างๆ จะขยายอาณาเขตรองรับพื้นที่ชานเมืองใกล้เคียง เพื่อจัดตั้งเป็นมหาภูมิภาค ภูมิภาคเหล่านี้จะรองรับประชากรเมืองมากกว่า 15 ล้านคน

มหาระเบียง (Mega Corridors): ระเบียงเชื่อมระหว่าง Mega regions และ Mega Cities จะมีพัฒนาการตามอัตราการขยายตัวของประชากรหรือเกิดขึ้นจากการวางแผนโดยอาศัยการลงทุนในด้านการขนส่ง อสังหาริมทรัพย์และพลังงาน²⁹

แผนภาพที่ 11 สถานะการขยายตัวของเมืองทั่วโลก ภายในปี 2025



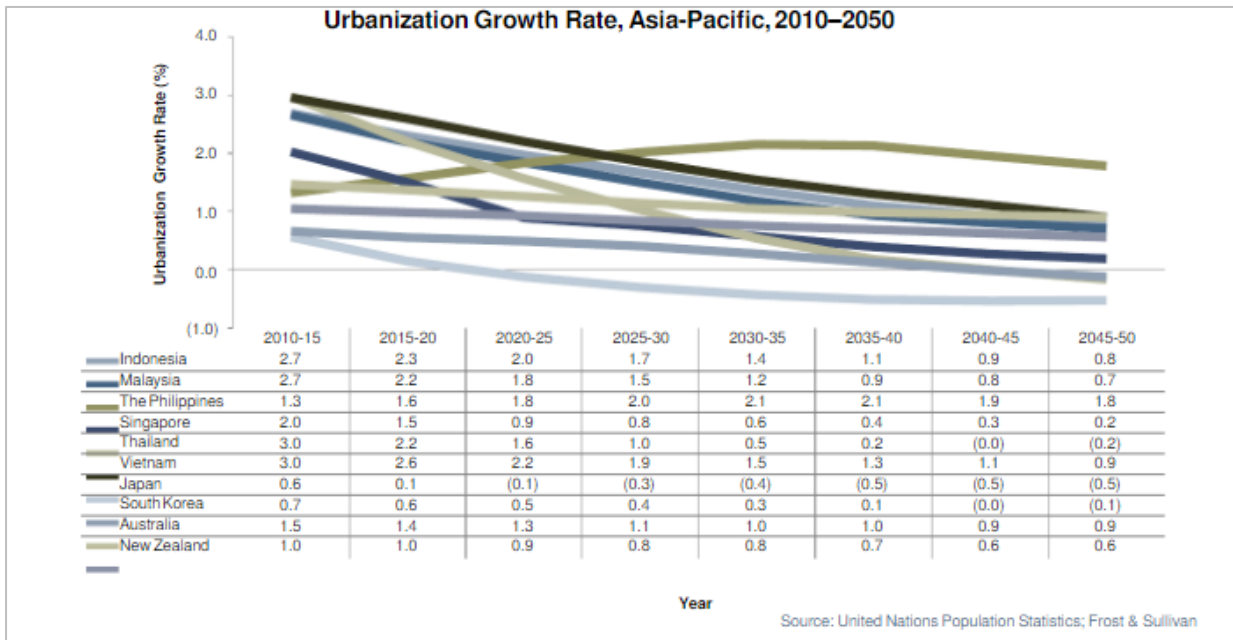
ที่มา: ฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวัน

การขยายตัวของเมืองในเอเชียและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

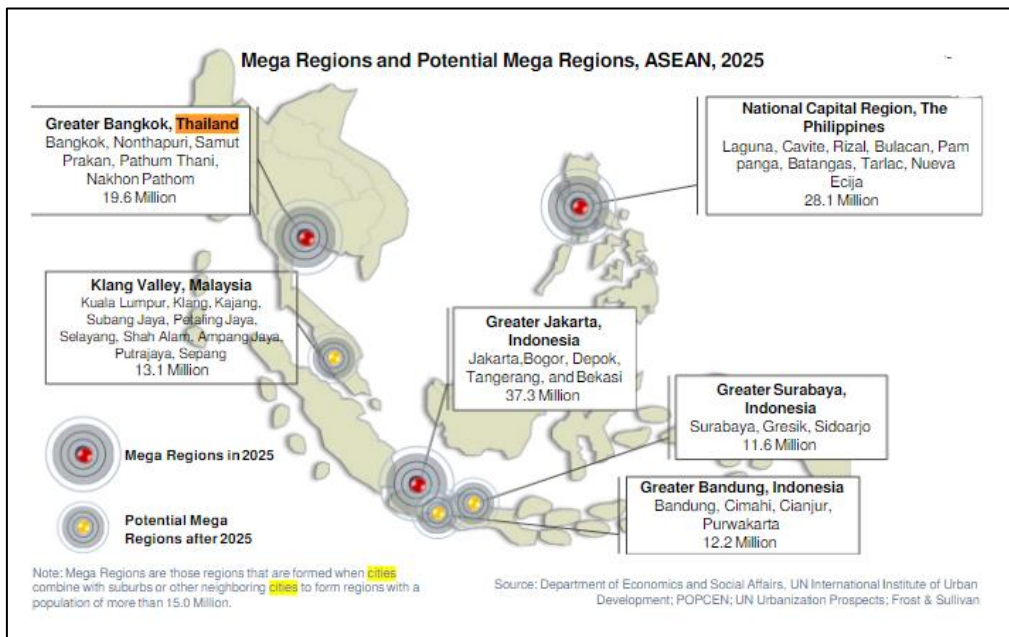
ภายในปี 2050 ประชากรเมืองในภูมิภาคเอเชีย คาดว่าจะเพิ่มขึ้นจาก 1.8 พันล้านเป็น 3.3 พันล้านคน การขยายตัวของประชากรเมืองจะมีอัตราที่สูงในประเทศขนาดเล็กหรือขนาดกลางที่มีรายได้ต่ำ

²⁹ <https://ww2.frost.com/research/visionary-innovation/urbanization-city-customer/>

แผนภาพที่ 12 อัตราการขยายตัวของเมืองในเอเชียแปซิฟิก ปี 2010-2050



แผนภาพที่ 13 มหาภูมิภาค และ มหาภูมิภาคที่อาจเกิดขึ้นในอาเซียน ปี 2025



ภายในปี 2025 การขยายตัวของเมืองในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ จะขยายตัวจนครอบคลุมสัดส่วน 53% ประกอบด้วย 5 มหานคร และ 3 มหานครอุบัติใหม่ มหาภูมิภาค จะประกอบไปด้วยกรุงเทพฯและปริมณฑล (Greater Bangkok) จากการ์ตาและปริมณฑล (Greater Jakarta) และนครหลวงของฟิลิปปินส์ (Capital region in Philippines) ที่มีประชากรรวมทั้งหมด 85 ล้านคน เมืองสมุทรปราการในประเทศไทย จะเป็นหนึ่งในเมืองที่เติบโตเร็วที่สุดในปี 2025 อัตราการเติบโตของเขตเมืองในไทย จะเกิดขึ้นในกรุงเทพฯเป็นส่วนใหญ่

การแพร่ขยายเมืองอย่างกว้างขวางจะมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างใหญ่หลวง นับเป็นความท้าทายสำหรับประเทศต่างๆ ในภูมิภาคอาเซียนในการทำให้การขยายตัวเกิดขึ้นอย่างยั่งยืน การขยายตัวของเขตเมืองนำไปสู่กลุ่มชนชั้นกลางเพิ่มขึ้น ก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพิ่มขึ้น ความท้าทายที่เพิ่มขึ้นนี้ ทำให้การเติบโตทางเศรษฐกิจจะแตกต่างกันไปในแต่ละประเทศ ประเทศไทยจะเผชิญประเด็นที่ต้องจัดการกับความท้าทายด้านโครงสร้างพื้นฐานและเผชิญกับการพัฒนาอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ ก่อให้เกิดขยะมูลฝอยปริมาณมหาศาลจากหลุมฝังกลบ เช่นเดียวกับมาเลเซีย

1.4.2 แนวโน้มเทคโนโลยี (Technology Trends)

จากข้อมูลของสหประชาชาติ ในปัจจุบัน เกินกว่า 54% ของประชากรโลกอาศัยอยู่ในเขตเมืองและคาดว่าจะเพิ่มสัดส่วนขึ้นไปถึง 67% ภายในปี 2050 และศูนย์กลางเขตเมืองเหล่านี้กำลังกลายเป็นกลไกขับเคลื่อนการเติบโตทางเศรษฐกิจระดับประเทศและระดับภูมิภาคที่มีบทบาทความสำคัญเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

เมืองทั่วโลกกำลังแข่งขันกันในระดับโลก เพื่อแย่งชิงเม็ดเงินการลงทุนและบุคลากรมากความสามารถ ดังนั้น การใช้ประโยชน์จากศักยภาพการขยายตัวของเมือง เพื่อเพิ่มความมั่งคั่งร่วมกันและจัดความยากจนขั้นรุนแรง จึงต้องอาศัยการกำหนดวิสัยทัศน์อย่างชัดเจนและในระยะยาว³⁰ ทั้งนี้ เทคโนโลยีหลักที่เกี่ยวข้องกับการขยายตัวของเมือง คือ ระบบรถไฟความเร็วสูง รวมถึงเทคโนโลยีที่สนับสนุนการเกิดเมืองอัจฉริยะต่างๆ เช่น ระบบอัตโนมัติ Cloud computing Data analytics ปัญญาประดิษฐ์ อินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง เทคโนโลยี 5G เป็นต้น โดยแนวคิดเมืองอัจฉริยะเป็นปัจจัยหนึ่งที่จะรองรับการขยายตัวของเมือง

ความต้องการเครือข่ายรถไฟในเมืองเพิ่มขึ้นทั่วโลก

ญี่ปุ่น สเปนและจีน เป็นที่รู้จักกันดีในด้านระบบรถไฟความเร็วสูง (High-Speed Rail or HSR) ขนาดใหญ่ที่สุดในโลก ปัจจุบันทั่วโลกมีความต้องการระบบรถไฟความเร็วสูงเพิ่มขึ้นอย่างมาก เนื่องด้วยจำนวนประชากรเกินกว่า 52% ของประชากรโลกที่อาศัยอยู่ในเขตเมือง ซึ่งจะเพิ่มไปถึง 66% ภายในปี 2050 ความต้องการระบบการขนส่งระดับสูงที่มีราคาถูกลงกำลังขยายตัว ประชากรเพิ่มมากขึ้นกำลังผลักดันการเติบโตของจำนวนมหานคร ในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา โครงการ HSR หลายโครงการล้วนได้รับการอนุมัติในหลายประเทศ ทั้งใน สเปน อิตาลี เอสโตเนีย สวิตเซอร์แลนด์ เนเธอร์แลนด์ มาเลเซีย จีนและออนแทรีโอ ของแคนาดา ปัจจัยเหล่านี้คาดว่าจะเพิ่มความต้องการในระบบรางความเร็วสูง ซึ่งมีแนวโน้มที่จะเพิ่มการใช้สารเคลือบรางความเร็วสูง

เครือข่ายรถไฟในเมืองในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิกมีอัตราการเติบโตสูงขึ้นมาในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา ในช่วงสิ้นสุดปี 2017 เส้นทางรถไฟในเขตเมืองของจีนมีความยาวกว่า 5,000 กิโลเมตร โดยในปี 2017 จีนมีการสร้างระบบรางเพิ่มขึ้นใหม่ในหลายเมืองถึง 33 สาย รวมความยาวประมาณ 870 กิโลเมตร เพิ่มขึ้น 62.5% เมื่อเทียบกับในปี 2016 ที่มีการสร้างเส้นทางรถไฟใหม่ 534 กิโลเมตร ในปัจจุบัน ระบบเครือข่ายรถไฟในจีนคิดเป็นเกินกว่า 65% ของระบบ HSR ทั้งหมดของโลก ขณะที่รัฐบาลอินเดียเองเพิ่งประกาศงบประมาณปี 2018-2019 สำหรับการพัฒนาระบบการรถไฟของประเทศ เป็นจำนวนเงิน 2.33

³⁰ <https://www.digitalistmag.com/improving-lives/2018/01/26/from-smart-city-to-future-city-21st-century-urbanization-challenge-05809136>

หมื่นล้านเหรียญสหรัฐ นับว่าสูงที่สุดในประวัติศาสตร์รถไฟของอินเดียและเป็นเม็ดเงินสูงขึ้นไป 13% เมื่อเทียบกับงบประมาณรถไฟในปี 2017-18 ทั้งนี้ จากการที่โครงการรถไฟความเร็วสูง (HSR) กำลังจะเกิดขึ้นในสิงคโปร์ เกาหลีใต้ ไทยและประเทศอื่นๆ จึงเพิ่มแนวโน้มการใช้งานอื่นๆ ที่เกี่ยวกับระบบรางในภูมิภาคนี้อย่างรวดเร็ว³¹

1.4.3 ผลกระทบต่อประเทศไทย (Impacts on Thailand)

ในช่วง 30 ปีที่ผ่านมา การขยายตัวของเมืองในประเทศไทยเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง แต่ส่วนใหญ่ยังคงกระจุกตัวอยู่ในเมืองใหญ่ไม่กี่แห่ง โดยเฉพาะกรุงเทพฯ เชียงใหม่ ภูเก็ต นครราชสีมาและขอนแก่น

จากข้อมูลของ We Are Social ปี 2018 ระบุว่า ประเทศไทยมีประชากรในเขตเมือง 53% ของประชากรทั้งหมด ดังนั้น โครงการสร้างถนน รถไฟ และโครงสร้างพื้นฐานอื่นๆ จะมีบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจในเมืองขนาดเล็ก^{32,33}

ทั้งนี้ กรุงเทพฯกำลังกลายเป็นมหานครแห่งใหม่ของโลก เมืองหลวงของไทยที่กำลังขยายโครงสร้างพื้นฐานอย่างมีนัยสำคัญ จะกลายเป็นมหานครในอนาคตอันใกล้ โดยภายใน 5 ปี (ปี 2023) การขยายตัวอย่างรวดเร็วของระบบรถไฟใต้ดินในกรุงเทพฯ จะทำให้เกิดการเปิดพื้นที่ใหม่ รวมถึงเพิ่มโอกาสให้กับอุตสาหกรรมการเดินทางและการท่องเที่ยวอย่างมหาศาล

การพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะในกรุงเทพฯ กำลังได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาล เพื่อส่งเสริมการเติบโตทางเศรษฐกิจในเมือง เส้นทางรถไฟใต้ดินและรถไฟในเมืองจะเพิ่มจาก 5 สาย เป็น 7 หรือ 8 สาย ภายในปี 2023 ซึ่งจะเป็นการเพิ่มเส้นทางขนส่งมวลชนของเมืองมากกว่าเท่าตัว เส้นทางรถไฟทั่วกรุงเทพฯและปริมณฑลจะมีระยะทาง 464 กิโลเมตร ภายในปี 2023 แขนงหน้าเส้นทางรถไฟใต้ดินที่มีระยะทาง 402 กิโลเมตรของ ลอนดอน และ 380 กิโลเมตร ของนิวยอร์ก ซิตี้

กรุงเทพฯจะมีรถไฟความเร็วสูงเชื่อมต่อท่าอากาศยานดอนเมืองและท่าอากาศยานสุวรรณภูมิกับท่าอากาศยานอู่ตะเภา/พัทยา ภายในปี 2023 นอกจากนี้ รัฐบาลจะลงทุนเม็ดเงินมากกว่า 2.5 หมื่นล้านเหรียญสหรัฐในการสร้างเครือข่ายเส้นทางรถไฟความเร็วสูง ซึ่ง 1.6 หมื่นล้านบาท (485 ล้านดอลลาร์) ของจำนวนดังกล่าว จัดสรรไว้สำหรับการก่อสร้างสถานีกลางบางซื่อแห่งใหม่ในกรุงเทพฯ การรถไฟแห่งประเทศไทย ระบุว่าสถานีดังกล่าวคืบหน้าแล้วเสร็จ 60% และเมื่อสร้างเสร็จสิ้นในปี 2020 จะสามารถรองรับผู้โดยสาร 400,000 คนต่อวันในฐานะศูนย์กลางการคมนาคมหลักของประเทศที่เชื่อมต่อรถไฟความเร็วสูงสายใหม่กับเส้นทางรถไฟในเมือง

อาคาร 4 ชั้นเป็นจุดศูนย์กลางของโครงการพัฒนาที่ครอบคลุมพื้นที่ 3.7 ตารางกิโลเมตร อันจะกลายเป็นที่ตั้งของสำนักงานอาคารสูง อาคารชุดที่อยู่อาศัย สถานประกอบการค้าปลีกและสวนสาธารณะ แทนที่สถานีหัวลำโพงที่สร้างขึ้นในปี 1916 และจะเป็นสถานีใหญ่ที่สุดในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้เมื่อสร้างแล้วเสร็จ

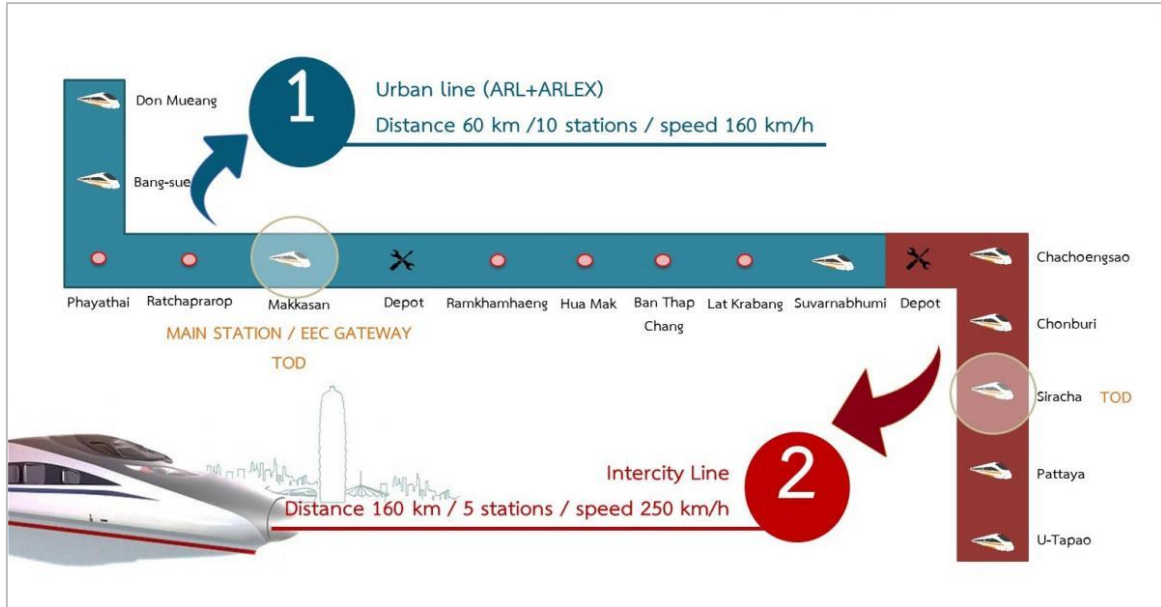
³¹ <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/high-speed-rail-coatings-market>

³² <https://www.slideshare.net/wearesocial/digital-in-2018-in-southeast-asia-part-1-northwest-86866386>

³³ <http://www.nationmultimedia.com/detail/business/30335622>

เครือข่ายรถไฟทั่วประเทศของประเทศไทยมีระยะทางยาวกว่า 4,000 กิโลเมตร แต่ทางรถไฟส่วนใหญ่เป็นรางเดี่ยว ใช้รถไฟรุ่นเก่าและการดำเนินงานไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอ ตัวอย่างเช่น การเดินทางจากกรุงเทพฯ ไป เชียงใหม่ ทางภาคเหนือ โดยทางรถไฟ ใช้เวลาเดินทางนานถึง 11 ถึง 14 ชั่วโมง ส่งผลให้ผู้โดยสารจำนวนมากหันไปพึ่งพาเครื่องบินและทางรถบัสที่เร็วกว่า เพื่อเดินทางเป็นระยะทาง 670 กิโลเมตร³⁴

แผนภาพที่ 14 แนวคิดของโครงการรถไฟความเร็วสูงเชื่อมโยง 3 ท่าอากาศยานหลัก



ที่มา: Thailand Eastern Economic Corridor (EEC)

1.4.4 สรุป

เมืองอัจฉริยะและโครงการระบบนิเวศอัจฉริยะอื่นๆ ที่ผสมผสานเทคโนโลยีดิจิทัลต่างๆ เช่น เครือข่าย การสื่อสาร โทรคมนาคมยุคต่อไป IoT ปัญญาประดิษฐ์ ระบบอัตโนมัติ Cloud Computing และการวิเคราะห์ข้อมูลแบบบูรณาการควรมีบทบาทสำคัญและขับเคลื่อนไปข้างหน้า เพื่อรองรับอัตราการขยายตัวของเมืองอย่างรวดเร็ว จำนวนคนเมืองเพิ่มขึ้น เพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการสาธารณะและการรับมือกับปัญหาต่างๆ ของเมืองในบริบทของเมืองและชุมชนที่ขยายตัวอย่างต่อเนื่องในประเทศไทย ตลอดจนเตรียมความพร้อมในด้านโครงสร้างพื้นฐานของเมืองในอนาคตและปรับปรุงมาตรฐานการครองชีพของคนไทยให้ดีขึ้น

1.5 การเพิ่มขึ้นของธุรกิจ E-Commerce และร้านสะดวกซื้อ

1.5.1 แนวโน้มสำคัญในบริบทโลก (Megatrend in Global context)

รูปแบบการค้าขายหรือการบริการที่ผสมผสานช่องทางการทำธุรกรรมออนไลน์และการเปิดหน้าร้านจริง (Bricks and Clicks) จะกลายเป็นบรรทัดฐานของการค้าปลีกแห่งอนาคต เป็นที่คาดหมายว่า ทุกๆ ธุรกิจค้าปลีกจะอาศัยรูปแบบธุรกิจ

³⁴ <https://asia.nikkei.com/Economy/Thailand-on-track-to-develop-into-regional-rail-hub>

ไฮบริดนี้ ภายในปี 2025 การเชื่อมต่อและการบรรจบกันของเทคโนโลยีจะเป็นปัจจัยเอื้อให้ผู้ค้าปลีกสามารถผสมผสานมิติ ดิจิทัล ความเสมือนจริงและกายภาพ จนกลายเป็นธุรกิจไฮบริด Bricks and Clicks หนึ่งเดียว รูปแบบธุรกิจค้าปลีกใหม่ๆ เช่น ร้านค้าแบบสื่อสาร 2 ทาง (Interactive stores) การซื้อสินค้าออนไลน์และเลือกรับสินค้าที่จุดบริการใกล้เคียง (Click and collect) การค้าขายผ่านสื่อสังคมออนไลน์ (Social commerce) และ ร้านค้าเสมือนจริง (Virtual stores) จะมีบทบาท สำคัญมากขึ้น เมื่อร้านค้าปลีกเพิ่มช่องทางปฏิสัมพันธ์กับลูกค้า (Customer touch points) ทั้งนี้ แนวโน้มการขยายตัวของ เมืองและแนวโน้มด้านสังคมจะส่งผลให้ธุรกิจค้าปลีกปรับเปลี่ยนการค้าแบบดั้งเดิมจากรูปแบบการค้าปลีกขนาดใหญ่ (Big-box retailing) ไปสู่การค้าปลีกขนาดเล็ก (Small-box formats) พัฒนาการสู่ธุรกิจแบบ Bricks and Clicks จะกลายเป็นหนึ่ง แนวโน้มสำคัญ เนื่องจากส่งผลกระทบต่ออย่างมากและก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในอุตสาหกรรมอื่นๆ เช่น อุตสาหกรรมยานยนต์ โลจิสติกส์และการเงิน³⁵

นอกจากนี้ Omni-channel เป็นช่องทางรูปแบบใหม่ที่เกิดขึ้น เพื่อตอบสนองการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้บริโภค โดยที่ลูกค้าจาก Omni-channel จะสร้างมูลค่าตลอดวงจรชีวิตในแง่ยอดขายสูงกว่าลูกค้าที่ใช้ขายบนแพลตฟอร์ม ดิจิทัลอย่างเดียหรือชื่อของในร้านค้าเท่านั้น ผู้ซื้อของแบบ Omni-channel มีเพียง 7% ของลูกค้าในสหรัฐอเมริกา แต่กลับ คิดเป็นสัดส่วน 27% ของยอดขายทั้งหมด

วิธีการขายกำลังเปลี่ยนผ่านจากการซื้อของในร้านค้าไปสู่การซื้อผ่านช่องทางดิจิทัล ผู้ค้าปลีกคาดการณ์ว่ายอดขายใน ร้านค้าจะลดลง 14% ในอีก 12-18 เดือนข้างหน้า โดย 1 ใน 4 ของผู้ค้าปลีกได้ดำเนินการสร้างประสบการณ์ Omni-channel สำหรับลูกค้าแล้ว และ 53% ของผู้ค้าปลีกวางแผนที่จะใช้ Omni-channel ตลอดปี 2018

จากแนวโน้มการปิดหน้าร้านเพิ่มขึ้น ในช่วงที่ผ่านมา มีการคาดการณ์ว่าในปีหน้า ร้านค้าแบบดั้งเดิม 20% จะเริ่ม ดำเนินกลยุทธ์ Omni-channel ถึงแม้ธุรกิจขนาดเล็กจะดำเนินการได้ยากกว่าธุรกิจขนาดใหญ่ แต่ยังมีวิธีการต่างๆ ที่ธุรกิจทุก ขนาดสามารถลดความซับซ้อนและผนวกรวมการดำเนินงานได้³⁶

การเปลี่ยนแปลงรูปแบบธุรกิจเหล่านี้เกิดขึ้นสอดคล้องกับพฤติกรรมของผู้บริโภคและเทคโนโลยีที่เปลี่ยนไป เนื่องจากอัตราการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วและภายในปี 2040 ผู้บริโภคจะใช้ระบบอัตโนมัติทำกิจกรรม ประจำวันมากขึ้น จากผลการศึกษานาคตของการค้าขาย เทคโนโลยีจะยังคงเกิดความก้าวหน้าอย่างรวดเร็วอย่างต่อเนื่องและ กำหนดนิยามใหม่ของการใช้ชีวิต การทำงาน การซื้อของและการพักผ่อนของผู้คน

การเพิ่มขึ้นของการค้าดิจิทัลและการจัดส่งสินค้าจะนำไปสู่การปรับรูปแบบร้านค้า ผู้ค้าปลีกจะแบกภาระสินค้าคง คลังน้อยลงและปรับพื้นที่ร้านค้าเป็นศูนย์การสร้างประสบการณ์ที่ผู้ซื้อสามารถทดสอบผลิตภัณฑ์และใช้งานในรูปแบบ เสมือนจริง การจดจำใบหน้าจะตอบโจทย์ความต้องการเฉพาะบุคคลในการเดินทางมาจับจ่ายใช้สอย หยิบยื่นข้อเสนอตาม ความต้องการของผู้ซื้อและจัดการธุรกรรมการเงินแบบอัตโนมัติ

³⁵ <https://ww2.frost.com/research/visionary-innovation/bricks-and-clicks-omnichannel-retail/>

³⁶ <https://learn.g2crowd.com/2019-retail-trends>

สถานที่จัดงานต่างๆ จะผสมผสานเทคโนโลยีคล้ายคลึงกัน เพื่อนำเสนอรูปแบบความบันเทิงเฉพาะบุคคล จากเบาะที่นั่งไปสู่รูปแบบที่ถูกคัดเลือกได้ด้วยตนเอง ระบบจัดการที่นั่งจะนำเสนอตัวเลือกตามความชื่นชอบเทียบกับโซนที่นั่ง ผังที่นั่งที่รองรับงานที่หลากหลายและยืดหยุ่นจะตอบโจทย์ประสบการณ์ความบันเทิงให้เข้ากับรูปแบบกิจกรรม รวมถึงตอบสนองความต้องการด้านอาหารและการจัดส่ง

เป็นที่คาดการณ์ว่า คริวเรือ่น 65% จะมีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตความเร็วสูง ภายในปี 2030 เพิ่มขึ้นจาก 48% ในปี 2018 ส่งผลให้การใช้ชีวิตนอกบ้านจะถูกนำเข้ามาในบ้านมากขึ้น เนื่องจากผู้บริโภคจะมีเหตุผลในการออกจากบ้านน้อยลง เมื่อรูปแบบการบริโภคเปลี่ยนไป เครื่องใช้ไฟฟ้าที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตจะสามารถตรวจสอบสถานะการใช้งานและสั่งซื้อสินค้าเข้ามาเติมได้แบบอัตโนมัติ กระจกเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต (Connected mirrors) จะทำหน้าที่เป็นช่างแต่งตัวส่วนตัว ช่องทางการสั่งซื้อสินค้าและเครื่องมือแบ่งปันผ่านสื่อสังคมออนไลน์

5 เทคโนโลยีหลักที่ผลักดันการเปลี่ยนแปลง ได้แก่ อุปกรณ์ช่วยเหลือนักงาน (สำหรับการบริการตนเอง) ปัญญาประดิษฐ์ (AI) การตอบสนองความต้องการเฉพาะบุคคล (Personalization) เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented reality) และห่วงโซ่อุปทาน (Supply chain) ร้านค้าปลีกเป็น 1 ใน 6 สภาพแวดล้อมที่จะได้รับผลกระทบจากเทคโนโลยี โดยทั้ง 6 สภาพแวดล้อม ได้แก่ บ้าน ร้านค้าปลีก ความบันเทิง คมนาคม ร้านอาหาร และ ระหว่างเดินทาง (On the go) ล้วนมีความสัมพันธ์กัน

ยอดขายสินค้าออนไลน์จะเติบโตเร็วกว่ายอดขายในร้านค้าเป็น 10 เท่า ภายใน 5 ปีข้างหน้า อย่างไรก็ตาม ร้านค้าทั่วไปจะยังคงมีบทบาท เนื่องจาก 47% ของผู้บริโภคที่มักซื้อสินค้าออนไลน์ ต้องการทดลองสินค้าก่อนซื้อ แต่รูปแบบร้านค้าจะแตกต่างไปจากในปัจจุบัน ตัวอย่างเช่น ในปี 2040 จะมีการแสดงภาพของร้านสะดวกซื้อ โดรนจะทำหน้าที่ขนส่งหีบห่อสินค้าไปยังร้านค้าที่มีตู้เก็บของและสามารถเลือกรับสินค้าได้ตลอด 24 ชั่วโมง 7 วันต่อสัปดาห์ โดยอาศัยข้อมูลชีวภาพยืนยันตัวตน (Biometric identification) ในอนาคต ประสบการณ์การจับจ่ายใช้สอยจะไหลลื่น ทันทีที่เพิ่มพูนประสบการณ์และตอบโจทย์เฉพาะบุคคล

นอกจากความสะดวกสบาย ผู้บริโภคยังแสวงหาการสัมผัสประสบการณ์ อันเป็นมิติที่เทคโนโลยีจะมีนัยสำคัญ 39% ของผู้บริโภคต้องการใช้จ่ายเพื่อได้รับประสบการณ์มากกว่าสินค้าที่จับต้องได้ ดังนั้น ร้านค้าปลีกและแบรนด์ต่างๆ จึงต้องเพิ่มการสร้างเพิ่มพูนประสบการณ์ให้กับลูกค้า เช่น ศูนย์รวมความบันเทิงจะเป็นสถานที่ให้ลูกค้าได้มีส่วนร่วมในเกมการแข่งขันกับผู้เล่น 3 มิติ (Holographic player) และได้รับทราบผลการเล่นตามเวลาจริง ศูนย์ความบันเทิงจะมีจอภาพขนาดใหญ่แสดงผลสื่อสังคมออนไลน์ที่เปิดโอกาสให้ผู้ติดตามมีส่วนร่วมในประสบการณ์ดังกล่าว

1.5.2 แนวโน้มเทคโนโลยี (Technology Trends)

เทคโนโลยีอุบัติใหม่ เช่น ปัญญาประดิษฐ์ (AI) Chatbot ความสมจริงเสมือน (VR) และความสมจริงเสริม (AR) เป็นต้น ก่อให้เกิดความเป็นไปได้ใหม่ๆ ในการดึงดูดลูกค้าทั้งในร้านค้าและออนไลน์ เพื่อนำเสนอประสบการณ์การค้าปลีกรูปแบบใหม่

ในปัจจุบัน การซื้อของบนมือถือ ถือเป็นมาตรฐานของอุตสาหกรรมค้าปลีก เทคโนโลยีใหม่ๆ เหล่านี้จึงทำให้ผู้ค้าปลีกสามารถสร้างประสบการณ์เฉพาะส่วนบุคคลให้ตรงกับความต้องการของลูกค้าในปัจจุบันได้

ลูกค้าในปัจจุบันมีได้มองข้ามคุณค่าของเทคโนโลยีเหล่านี้ การสำรวจล่าสุดของ Tech Pro Research พบว่า 88% ของผู้ตอบแบบสอบถามที่ใช้เทคโนโลยีในร้านค้า (รวมถึง อุปกรณ์มือถือ AR/VR และการชำระเงินอัตโนมัติ) กล่าวว่าเทคโนโลยีช่วยให้ช้อปปิ้งได้ง่ายขึ้น ในขณะที่ 67% กล่าวว่าเทคโนโลยีเหล่านี้ทำให้การช้อปปิ้งเพลิดเพลินมากขึ้น

โดยสรุป เทคโนโลยีการค้าปลีกแบบใหม่กำลังมอบสิ่งที่ลูกค้าต้องการมาตลอด เช่น ผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง การบริการลูกค้าที่มีข้อมูลพร้อมและรวดเร็ว และความสามารถในการสัมผัสผลิตภัณฑ์ก่อนที่จะส่งมาถึงประตูบ้าน

อนาคตของการค้า

ร้านค้าปลีกที่มีหน้าร้านจริงและค้าขายออนไลน์ (Brick-and-Mortar) จำเป็นต้องยกระดับเทคโนโลยี เพื่อเสนอมิติที่ร้านค้าปลีกออนไลน์ไม่สามารถทำได้ กล่าวคือ ร้านค้าอาจเปิดตัว Cold zone ที่ผู้ซื้อสินค้าสามารถทดลองสวมเสื้อหนาว หรือมีพื้นผิวแบบสนามหญ้า เพื่อทดสอบรองเท้ากีฬาและนวัตกรรมอื่นๆ ที่จำลองสภาพแวดล้อมต่างๆ ที่ผู้ซื้อจะนำผลิตภัณฑ์ไปใช้จริง จากข้อมูลรายงานอนาคตของการค้า ปี 2040

ร้านค้าจะใช้เทคโนโลยีจดจำใบหน้าระบุตัวตนของลูกค้า เมื่อเข้ามาในร้านค้าและมอบประสบการณ์การจับจ่ายใช้สอยที่เหมาะสมแก่ลูกค้าแต่ละราย หน้าร้านยังคงเป็นส่วนสำคัญของเส้นทางการจับจ่ายในปัจจุบัน ทั้งในแง่การมีส่วนร่วมของแบรนด์หรือกระบวนการตัดสินใจซื้อและจะยังคงดำเนินบทบาทต่อไปจนถึงปี 2040 แม้ฟังก์ชันต่างๆ จะมีพัฒนาการเปลี่ยนแปลงไป

โดยในปี 2040 รายงานดังกล่าวคาดการณ์ว่า

- ลูกค้าจะสามารถทดลองสินค้าในสภาพแวดล้อมที่จะใช้งานสินค้า เช่น Cold zone เพื่อทดลองสวมเสื้อหนาว และสนามหญ้าเพื่อทดสอบรองเท้า
- เครื่องสแกนใบหน้าจะทราบตัวตนลูกค้าเมื่อเข้าไปในร้านค้า ก่อให้เกิดประสบการณ์จับจ่ายเฉพาะบุคคล
- ช่างแต่งตัวเสมือนจริงจะช่วยลูกค้าตัดสินใจเลือกซื้อระหว่างตัวเลือกต่างๆ จากสินค้าที่มีอยู่แล้ว
- การชำระเงินจะดำเนินการโดยอัตโนมัติเมื่อลูกค้าเดินออกจากร้าน
- ร้านค้าจะมีทางเข้าโดยเฉพาะสำหรับลูกค้าที่สั่งซื้อสินค้าออนไลน์

ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีกำลังทำให้การตัดสินใจซื้อสินค้าเกิดขึ้นภายนอกตัวร้านค้ามากขึ้น ดังนั้น ร้านค้าปลีกจะใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี เพื่อขจัดความยุ่งยากในการจับจ่ายซื้อของโดยทั่วไป ขณะที่กระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นภายในของลูกค้า ในการมองเห็น รู้สึกและสัมผัสผลิตภัณฑ์ด้วยเทคโนโลยีและวิธีการต่างๆ

ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence)

การตอบสนองความต้องการเฉพาะบุคคลสามารถเพิ่มประสิทธิภาพด้วย AI เพื่อสร้างประสบการณ์การจับจ่ายใช้สอยโดยอาศัยการวิเคราะห์ข้อมูลและการยกระดับประสิทธิภาพสินค้าคงคลังสำหรับผู้บริโภคแต่ละราย AI ยังถูกนำมาใช้ในศูนย์บริการลูกค้าทางโทรศัพท์และแผนกบริการลูกค้า เพื่อยกระดับประสบการณ์การค้าปลีก

ผู้ค้าปลีกจำเป็นต้องเตรียมการเทคโนโลยีการจัดการข้อมูลที่สามารถรับและส่งข้อมูลเข้าสู่การวิเคราะห์ได้ ยิ่ง AI ปรับปรุงการดำเนินงานและข้อมูล ตัวมันเองจะยังมีราคาถูกลงและใช้งานง่ายขึ้น แนวทางนี้จะช่วยเพิ่มความคล่องตัวในการดำเนินงานยิ่งขึ้น เมื่อ AI แปลงข้อมูลกลายเป็นข้อมูลเชิงลึกที่สามารถนำไปใช้ปฏิบัติได้

AI แบบฝังตัว “ขับเคลื่อนการดำเนินงานอย่างสร้างสรรค์ การเปลี่ยนแผนที่ความรู้จากพฤติกรรมของลูกค้าไปสู่การสร้างคุณลักษณะของบริษัททางสังคม ความต้องการในอนาคต และการตัดสินใจ” AI แบบดังกล่าวช่วยให้กระบวนการทุกอย่างเป็นไปได้โดยอัตโนมัติตั้งแต่การบริการลูกค้าไปจนถึงการสั่งซื้อสินค้าซ้ำ เพื่อเติมสินค้าคงคลังที่ปริมาณเหลือน้อย ตามแนวโน้มในช่วงวันหยุด

AI ผสมรวมเข้ากับ Internet of Things (IoT) เพื่อเพิ่มความคล่องตัวในการปฏิบัติการ ทั้งนี้ ผู้บริโภค เริ่มมีความตระหนักถึงการนำ Chatbot มากขึ้น รายงาน Chatbot ของ Ubisend ในปี 2017 ที่สำรวจผู้บริโภค 2,000 คน ระบุว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ทราบว่า Chatbot ทำหน้าที่อะไร (57%) และมากกว่า 1 ใน 3 (35%) ต้องการเห็นบริษัทอื่นๆ ใช้ Chatbot ในการตอบคำถามข้อสงสัยของลูกค้า

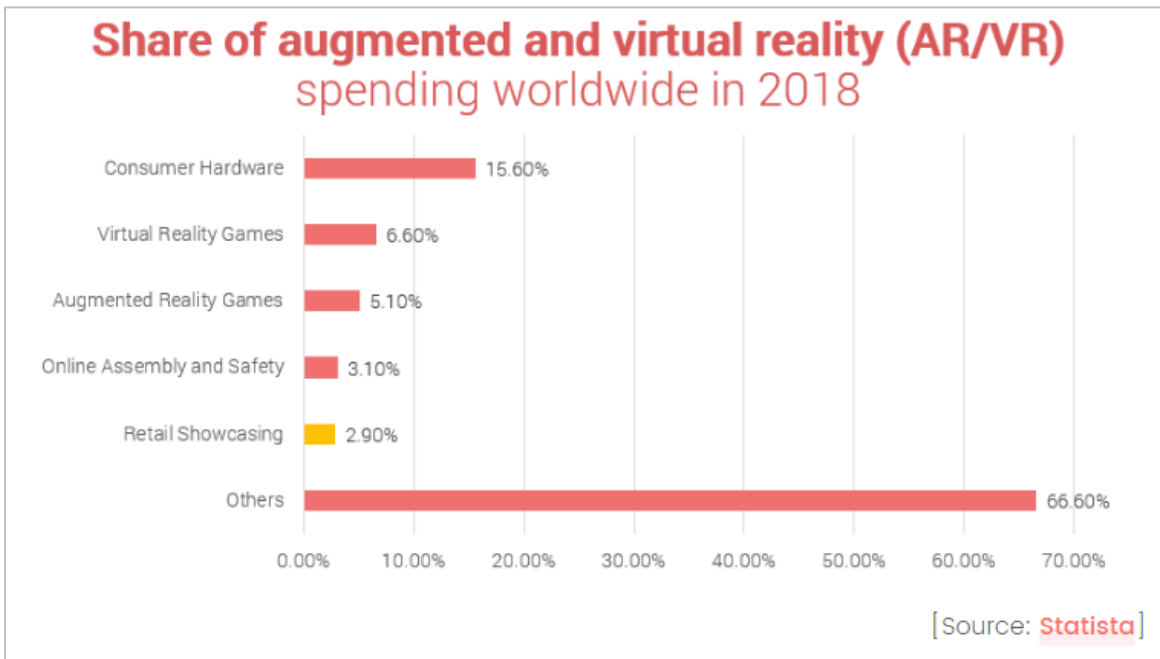
นอกจาก Chatbot แล้ว AI ยังสามารถมีบทบาทในการทำงานของ Back Office ได้อีกด้วย โดยช่วยให้ร้านค้ายกระดับการดำเนินงานได้ ตัวอย่างเช่นผู้ค้าปลีก Vend สามารถเข้าถึง Dott ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ให้คำแนะนำและเคล็ดลับแก่ผู้ค้าปลีกบนพื้นฐานของกิจกรรมแบบเรียลไทม์

AR/VR

จากกราฟด้านล่าง อุตสาหกรรมค้าปลีก จัดอยู่ใน 5 อันดับแรก ในแง่แนวโน้มการลงทุนในเทคโนโลยี VR/AR สำหรับการค้าปลีก ในปี 2018³⁷

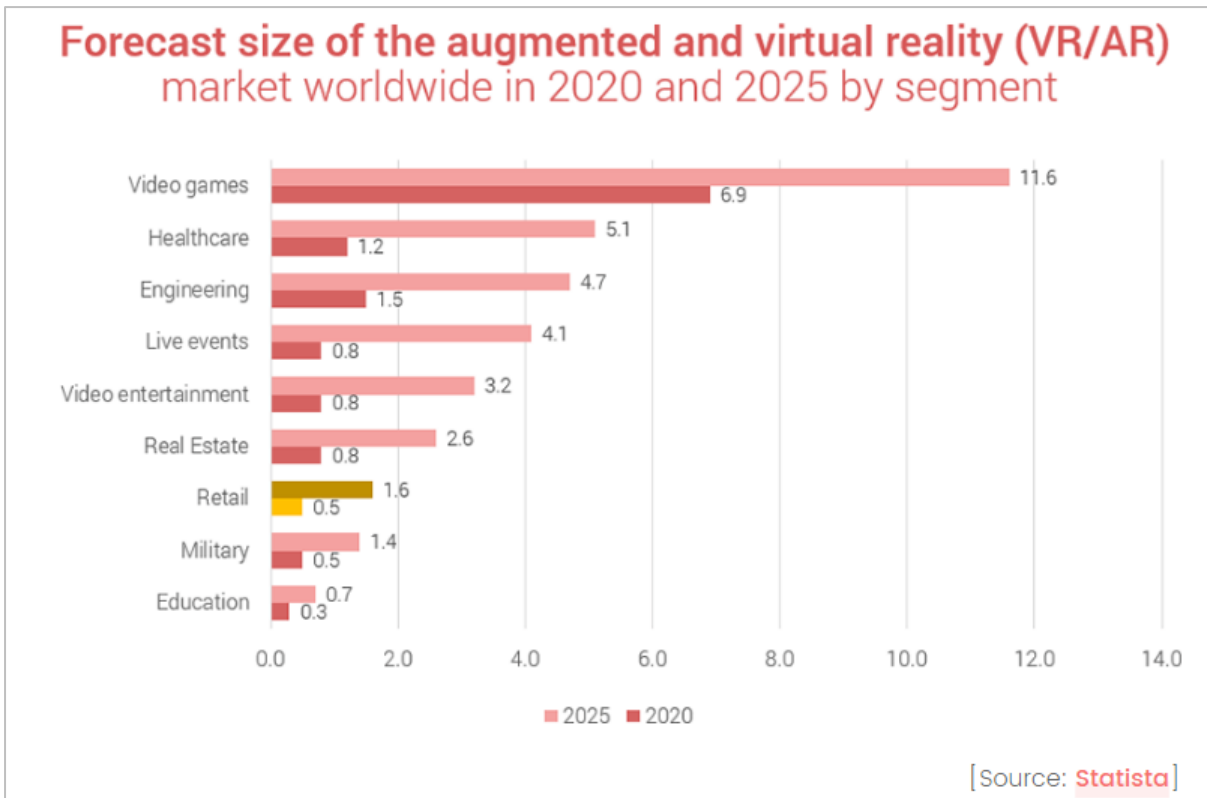
³⁷ <https://theappsolutions.com/blog/development/ar-vr-retail-store/>

แผนภาพที่ 15 ส่วนแบ่งของค่าใช้จ่าย AR/VR ทั่วโลกในปี 2018



ถึงแม้การคาดการณ์ในอนาคตของส่วนแบ่งการตลาดการใช้ AR/VR ในอุตสาหกรรมค้าปลีกจะอยู่ในอันดับที่ 7 จาก 10 อันดับแรก แต่มีการคาดการณ์ว่าจะเติบโตถึงเกือบ 300% ในเวลาเพียงไม่กี่ปี

แผนภาพที่ 16 อนาคตของตลาด VR/AR ทั่วโลกในปี 2020 และ 2025



การใช้จ่ายทั่วโลกในโซลูชัน AR/VR จะนำโดยภาคการค้าซึ่งจะมีส่วนแบ่งรวมของการใช้จ่ายโดยรวมเพิ่มขึ้นจาก 64.5% ในปี 2019 เป็นมากกว่า 80% ในปี 2022 อุตสาหกรรมที่คาดว่าจะใช้จ่ายในเทคโนโลยี AR/VR มากที่สุดในปี 2019 ประกอบด้วย การบริการส่วนบุคคลและการบริการผู้บริโภค (1.6 พันล้านเหรียญ) การค้าปลีก (1.56 พันล้านเหรียญ) และการผลิตแบบไม่ต่อเนื่อง (1.54 พันล้านเหรียญ) 10 อุตสาหกรรมที่ได้รับการคาดการณ์ว่าจะมีอัตราการเติบโตต่อเนื่องหรือ CAGR มากกว่า 100% ในช่วงระยะเวลา 5 ปี ประกอบไปด้วย รัฐบาลประจำรัฐ/รัฐบาลท้องถิ่น (123.7% CAGR) อุตสาหกรรมทรัพยากร (120.9% CAGR) และการขายส่ง (120.9% CAGR) โดยในอนาคต การใช้จ่ายของผู้บริโภคในเทคโนโลยี AR/VR จะยังคงมากกว่าอุตสาหกรรมใดๆ (7.2 พันล้านเหรียญในปี 2019) แต่จะเติบโตในอัตราที่ช้าลงมาก (36.6% CAGR)³⁸

ประเทศจีนกำลังเปลี่ยนแปลงวิธีที่ผู้คนซื้อสินค้าด้วยตนเองไปสู่รูปแบบดิจิทัล กระจกอัจฉริยะช่วยให้ผู้คนสามารถลองสวมใส่เสื้อผ้าและแต่งหน้า ลูกค้านำสินค้าปลีกในห้างสรรพสินค้าสามารถทดลองใช้ผลิตภัณฑ์บนระบบ Cloud ผ่าน RFID และ AR และจากนั้นสามารถสั่งซื้อได้ทันทีด้วยรหัส QR ของ Alipay โดยปราศจากการสัมผัส

ประสบการณ์เหล่านี้ดึงดูดลูกค้ารายใหม่ที่เกิดขึ้นมา เพิ่มคุณค่าระหว่างประสบการณ์การซื้อของ แสดงผลิตภัณฑ์ด้วยวิธีใหม่ที่นำตื่นเต้นและกระตุ้นให้ตัดสินใจซื้อ ยิ่งเทคโนโลยีเหล่านี้ก้าวหน้าและผู้คนเริ่มเชื่อมั่นในการใช้งานภาพทับซ้อนและการลองชุดแบบ Augmented Reality มากขึ้น จะก่อให้เกิดการสั่งซื้อสินค้า เช่น เสื้อผ้า จากที่บ้านมากขึ้น³⁹

ในแง่ภูมิศาสตร์ จีนจะเป็นภูมิภาคที่มีการใช้จ่าย AR/VR มากที่สุดโดยมีส่วนแบ่ง 91.3% ของการใช้จ่ายทั้งหมด (1.02 หมื่นล้านเหรียญสหรัฐ) ในเอเชียแปซิฟิก (ไม่รวมญี่ปุ่น) ในปี 2018 และจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในช่วงปี 2017-2022 ด้วยอัตราการเติบโตในช่วง 5 ปีที่ 70.5% ในขณะที่เทคโนโลยี AR/VR ในประเทศอื่น ๆ ในแถบเอเชียแปซิฟิก (ยกเว้นญี่ปุ่น) นั้นค่อยๆ ได้รับความนิยมนอย่างต่อเนื่องและกำลังทำการทดสอบแนวทางที่ AR/VR สามารถยกระดับประสบการณ์การค้าปลีกและอุตสาหกรรมอื่นๆ⁴⁰

Digi-Capital เชื่อว่าศักยภาพของตลาดโลกในปี 2020 จะอยู่ที่ 3 หมื่นล้านเหรียญสหรัฐ สำหรับ VR และ 9 หมื่นล้านเหรียญสหรัฐสำหรับ AR โดยมีรายได้จำแนกระหว่าง ซอฟต์แวร์ ฮาร์ดแวร์ การโฆษณาและหมวดหมู่อื่นๆ⁴¹

IoT เพิ่มความคล่องตัวในการซื้อของ

IoT สามารถลดกระบวนการตัดสินใจของลูกค้าด้วยอุปกรณ์ที่ช่วยในการตัดสินใจซื้อ ผู้เขียนอัจฉริยะสามารถทำการสั่งซื้อของซ้ำเองได้และไม่ถูกโน้มน้าวให้ซื้อจากสิ่งรอบข้าง ร้านค้าปลีกต้องการการชำระเงินแบบคลิกเดียวเพื่อมอบประสบการณ์ที่รวดเร็วให้กับลูกค้า วิธีการนี้สามารถทำได้แล้ว โดยใช้งานแท็ก RFID ร่วมกับระบบ POS และเซ็นเซอร์ที่มีการเชื่อมต่อ ทาง AmazonGo ได้เปิดตัวรูปแบบการทำงานลักษณะนี้แล้วและเทคโนโลยีนี้ยังสามารถพบได้ทั่วประเทศจีน

³⁸ <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS44511118>

³⁹ <https://www.shuup.com/software/23-retail-technology-trends-for-digital-transformation-2018/>

⁴⁰ <https://iotnews.asia/1158/vr/asia-pacific-augmented-and-virtual-reality-spending-to-reach-usd-11-1-billion-in-2018/>

⁴¹ <http://www.digi-capital.com/news/2016/01/>

[augmentedvirtual-reality-revenue-forecastrevised-to-hit-120-billion-by-2020/](http://www.digi-capital.com/news/2016/01/augmentedvirtual-reality-revenue-forecastrevised-to-hit-120-billion-by-2020/)

IoT ยังมีประโยชน์เบื้องหลังอีกมากมายในการเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่ง การจัดซื้อและการจัดการสินค้าคงคลัง การผลิตและการประมวลผล ตลอดจนช่วยแก้ไขปัญหาระบบการประสิทธิผลและการป้องกันการสูญเสีย การจดจำใบหน้า การจ่ายเงินแบบไม่สัมผัส และความก้าวหน้าอื่นๆ ผสมผสานกับ IoT จะช่วยเพิ่มความคล่องตัวในการดำเนินงานและการจับจ่ายซื้อของ

รายงานล่าสุดระบุว่า ผู้ค้าปลีกเกือบ 85% คาดว่าจะใช้เทคโนโลยี IoT ภายในปี 2019 เพิ่มขึ้นจาก 57% ในปัจจุบัน IoT มีแอปพลิเคชันที่มีศักยภาพมากมาย เช่น⁴²

- วิดีโอ: ผู้ค้าปลีก สามารถใช้การวิเคราะห์วิดีโอและเทคโนโลยีจดจำใบหน้าที่กำลังได้รับความนิยม ในการสร้าง 'ประวัติลูกค้า' ตั้งแต่วันที่พวกเขาเดินเข้าไปในร้าน ประวัติลูกค้าเหล่านี้จะช่วยให้ผู้ค้าปลีกสามารถมอบประสบการณ์ที่ตอบสนองความต้องการเฉพาะบุคคลระดับสูงแก่ผู้บริโภคได้
- รถเข็นช้อปปิ้งพร้อม GPS: รถเข็นช้อปปิ้งแห่งอนาคตจะช่วยให้ผู้บริโภคสามารถอัปเดตรายการซื้อของที่ตัวรถเข็น ซึ่งสามารถนำทางลูกค้าภายในร้านค้า เพื่อค้นหารายการสินค้าที่ต้องการ ลูกค้ายังสามารถชำระค่าสินค้าเหล่านี้ผ่านทางรถเข็นได้เลย จึงลดระยะเวลาเข้าแถวจ่ายเงิน
- ชั้นวางสินค้าอิเล็กทรอนิกส์: ในปัจจุบัน ผู้ค้าปลีกใช้ฉลากพิมพ์ในการอัปเดตราคาสินค้าที่ขายในร้านค้า แต่ในอนาคตผู้ค้าปลีกจะนำฉลากอิเล็กทรอนิกส์มาใช้แทน จึงสามารถอัปเดตข้อมูลผลิตภัณฑ์ทั้งหมดผ่านทางอินเทอร์เน็ตได้

เทคโนโลยีคำสั่งเสียง (Voice technology)

ผู้บริโภคสามารถใช้คำสั่งค้นหาด้วยเสียงกับอุปกรณ์อย่าง Amazon Alexa Google Home และ Home Pod ของ Apple เพื่อเรียกดูและสั่งซื้อผลิตภัณฑ์ต่างๆ เทคโนโลยีคำสั่งเสียงกำลังก้าวหน้ามากขึ้นบนอุปกรณ์พกพาที่มีแอปพลิเคชัน เช่น Siri ของ Apple ที่ผสมผสาน AI และเทคโนโลยีคำสั่งเสียง เพื่อเป็นผู้ช่วยส่วนตัวของผู้บริโภค

ในการศึกษาเมื่อเร็วๆ นี้ 57% ของผู้บริโภคที่เป็นเจ้าของลำโพงสั่งการด้วยเสียงได้ทำการสั่งซื้อสินค้า เป็นตัวบ่งชี้ว่าการซื้อของด้วยคำสั่งเสียงมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น ในปัจจุบันมีลำโพงอัจฉริยะกว่า 20 ล้านตัววางขายในสหรัฐอเมริกาและตัวเลขนี้มีแนวโน้มที่จะขยายตัวอย่างรวดเร็ว

ผู้ช่วยอย่าง Amazon Alexa และ Google Assistant กำลังทำหน้าที่ที่เกี่ยวกับการค้าปลีกหลายอย่างสำหรับลูกค้า อยู่แล้วและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ในปัจจุบัน ผู้บริโภคสามารถซื้อสิ่งของจากภายในบ้านได้อย่างง่ายดายเพียงออกคำสั่งผู้ช่วยเหล่านี้ ซึ่งจะช่วยให้ผู้ค้าปลีกมีปฏิสัมพันธ์ส่วนตัวกับลูกค้าและกระตุ้นการซื้อสินค้า⁴³

ในไม่ช้า ผู้ช่วยส่วนตัวจะมีการนำมาใช้ในร้านค้าปลีกเช่นกัน ในรูปแบบของจอแสดงผลแบบโต้ตอบ 2 ทางและผู้ช่วยช้อปปิ้งส่วนบุคคล เพราะร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิมต้องการใช้ประโยชน์จากการค้าขายเชิงสนทนา⁴⁴

⁴² <https://www.vendhq.com/blog/retail-technology-trends/>

⁴³ <https://www.vendhq.com/blog/retail-technology-trends/>

⁴⁴ <https://www.shuup.com/software/23-retail-technology-trends-for-digital-transformation-2018/>

การศึกษาล่าสุดแสดงให้เห็นว่า 62% ของผู้ใช้สมาร์ทโฟนในเอเชียแปซิฟิกใช้เทคโนโลยีคำสั่งเสียงในช่วง 6 เดือนที่ผ่านมา รายงานเรื่อง The Future is Voice Activated ซึ่งจัดทำโดย iProspect บริษัทที่ปรึกษาด้านข้อมูลเชิงลึก ดำเนินการวิจัยเกี่ยวกับการใช้คำสั่งเสียงและสำรวจเจ้าของสมาร์ทโฟนกว่า 1,800 คน ที่มีอายุ 18 ถึง 50 ปี ในออสเตรเลีย จีน อินเดีย อินโดนีเซีย ญี่ปุ่นและสิงคโปร์ ผลการศึกษาพบว่า อินเดีย (82%) และจีน (77%) เป็นผู้นำในการใช้เทคโนโลยีคำสั่งเสียง นอกจากนี้ รายงานระบุว่า 56% ของผู้ใช้งานปัจจุบัน สังเกตเห็นการใช้งานเพิ่มขึ้นในช่วง 6 เดือนที่ผ่านมาและ 95% ระบุว่าพวกเขาตั้งใจที่จะใช้เทคโนโลยีคำสั่งเสียงต่อไปในช่วง 12 เดือนข้างหน้า⁴⁵

Blockchain

เทคโนโลยี Blockchain เป็นโซลูชันที่ใช้งานได้จริงในการแก้ปัญหาการจัดเก็บ การตรวจสอบและการปกป้องข้อมูล Blockchain เป็นฐานข้อมูลแบบกระจายศูนย์ที่มีความปลอดภัยสูง หรืออีกนัยหนึ่ง เป็นการบันทึกบัญชีแยกประเภทระหว่างบุคคล ถึงแม้ไม่มีสิ่งใดที่ป้องกันการเจาะข้อมูลได้อย่างสมบูรณ์แบบ แต่ Blockchain เป็นก้าวกระโดดครั้งใหญ่ของเทคโนโลยีความมั่นคงปลอดภัยในปัจจุบัน

1.5.3 ผลกระทบต่อประเทศไทย (Impacts on Thailand)

E-Commerce ในประเทศไทย

ในปัจจุบัน คนไทยประมาณ 12.1 ล้านคนซื้อของผ่านช่องทางออนไลน์และใช้จ่ายกับ E-Commerce โดยเฉลี่ย 243 เหรียญสหรัฐต่อปี โดยค่าใช้จ่ายทางออนไลน์ต่อปีต่อคน คาดว่าจะเติบโตเป็น 382 เหรียญสหรัฐ ภายในปี 2021⁴⁶

รายได้ของตลาด E-Commerce ประมาณการว่าจะมีมูลค่า 4,492 ล้านเหรียญสหรัฐ ในปี 2019 ด้วยอัตราการเติบโตต่อปี (CAGR 2019-2023) 9.2% ส่งผลให้ตลาดมีมูลค่า 6,384 ล้านเหรียญสหรัฐ ภายในปี 2023

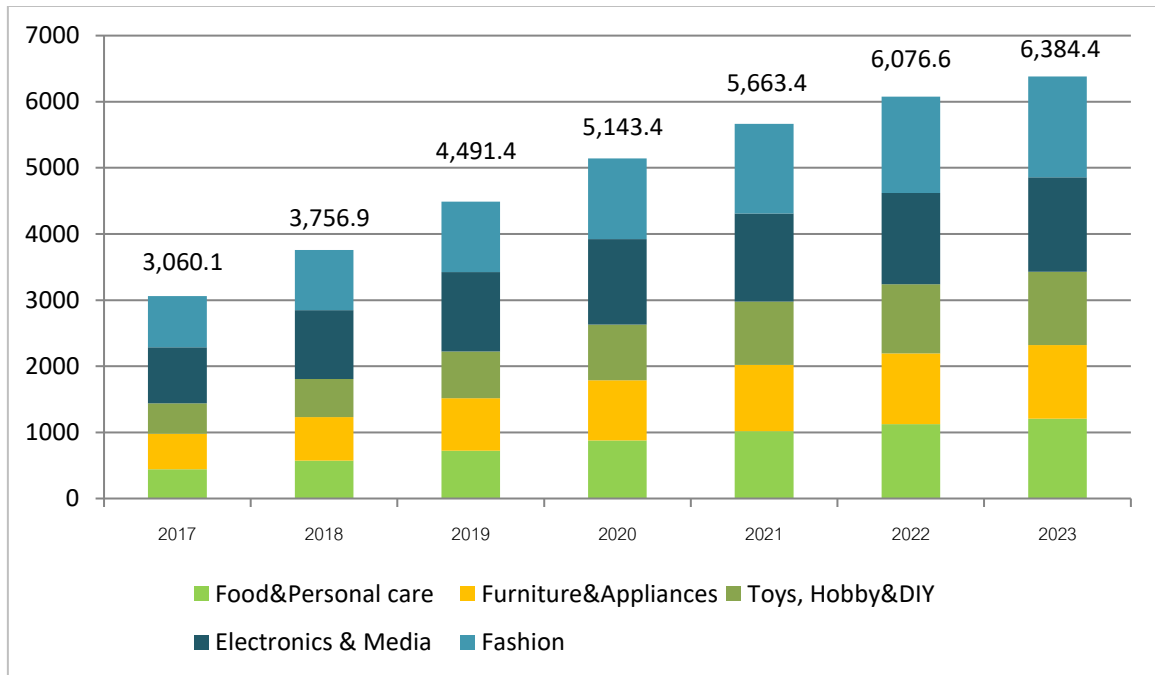
- ส่วนแบ่งตลาดที่ใหญ่ที่สุดของตลาด E-Commerce คือ สินค้าอิเล็กทรอนิกส์และสื่อ มีมูลค่าตลาด 1,201 ล้านเหรียญในปี 2019 แต่ภายในปี 2023 สินค้าแฟชั่นจะมีส่วนแบ่งตลาดที่ใหญ่ที่สุด มูลค่า 1,527 ล้านเหรียญสหรัฐ
- ผู้ซื้อสินค้าออนไลน์มีสัดส่วน 57% ในปี 2019 และคาดว่าจะเพิ่มเป็น 66.4% ภายในปี 2023
- ในปัจจุบัน รายได้เฉลี่ยต่อผู้ใช้ (ARPU) มีมูลค่า 112.95 เหรียญสหรัฐ⁴⁷

⁴⁵ <https://brandinginasia.com/the-future-is-voice-activated-in-asia/>

⁴⁶ <https://www.aseanbriefing.com/news/2018/07/06/thailands-e-commerce-landscape-trends-opportunities.html>

⁴⁷ <https://www.statista.com/outlook/243/126/ecommerce/thailand#market-revenue>

แผนภาพที่ 17 รายได้ E-Commerce ในประเทศไทย หน่วยล้านเหรียญสหรัฐ



ที่มา: Statista, October 2018

ยอดขาย E-Commerce สินค้าอิเล็กทรอนิกส์และสื่อจะลดลง สินค้าแฟชั่นจะครองส่วนแบ่งตลาดภายในปี 2021

ยอดขาย E-Commerce ของสินค้าอิเล็กทรอนิกส์และสื่อเป็นผู้ครองตลาดออนไลน์ในประเทศไทยตั้งแต่ปี 2017 โดยมีการประมาณการสัดส่วนอยู่ที่ 25.08% ของรายได้ E-Commerce ทั้งหมด ภายในปี 2020 แต่สัดส่วนดังกล่าวจะลดลงเหลือ 23.53% ภายในปี 2021 และ 22.37% ภายในปี 2023 ตามลำดับ ขณะที่ตลาด E-Commerce ของสินค้าแฟชั่น จะมีสัดส่วน 23.89% ของตลาด E-Commerce ทั้งหมด ภายในปี 2021 แข่งหน้าสินค้าอิเล็กทรอนิกส์และสื่อ และยังคงถือครองส่วนแบ่งรายได้สูงสุดที่ 23.91% ภายในปี 2023 ส่วนตลาด E-Commerce ของสินค้าประเภทอาหาร ผลิตภัณฑ์สุขภาพและของเล่นงานอดิเรกและสินค้า DIY คาดว่าจะเติบโตอย่างต่อเนื่องด้วยส่วนแบ่งตลาด 18.89% และ 17.37% ภายในปี 2023 ตามลำดับ

ภายในปี 2021 เกินกว่า 85% ของประชากรจะใช้สมาร์ทโฟนในการซื้อสินค้าออนไลน์ เป็นอัตราเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วที่ 31% การทำธุรกรรมด้วยเงินสดจะลดลง จากสัดส่วน 90% เหลือเพียง 50% ภายใน 2-3 ปีข้างหน้า E-Commerce Park ในประเทศไทยจะมีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมระบบนิเวศ E-Commerce ด้านการอบรมให้ความรู้ E-Commerce สำหรับนิสิตนักศึกษา ผู้ประกอบการและวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม⁴⁸

นอกจากนี้ Big data และปัญญาประดิษฐ์จะส่งเสริมประสบการณ์การซื้อสินค้าเฉพาะบุคคลและผสมผสานแนวโน้มออนไลน์และออฟไลน์อย่างมีประสิทธิภาพ การสั่งซื้อสินค้าออนไลน์ด้วยเสียงผ่านลำโพงอัจฉริยะจะมีบทบาทสำคัญเช่นกัน⁴⁹

⁴⁸ <https://www.opengovasia.com/the-dominant-role-of-e-commerce-in-thailand/>

⁴⁹ <https://www.bangkokpost.com/business/news/1535378/e-commerce-predicted-to-capture-10-of-thai-retail-segment>

ไทยเป็นตลาดค้าขายผ่านสื่อสังคมออนไลน์ที่ใหญ่ที่สุด

มากกว่า 50% ของผู้ซื้อสินค้าออนไลน์ในไทยสั่งสินค้าผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ ฐานผู้ใช้งานใหญ่ประกอบด้วยคนหนุ่มสาว ได้แก่ ผู้ที่มีอายุ 15-19 ปี คิดเป็น 76% กลุ่มอายุ 20-29 ปี ในสัดส่วน 52% และผู้ที่มีอายุ 30-39 ปี เป็น 34%

สำหรับการเพิ่มการเข้าถึงลูกค้าในตลาดออนไลน์ที่มีผู้ใช้งานจำนวนมาก พ่อค้า E-Commerce จึงสร้างเพจ Facebook และ Instagram เพื่อโพสต์ภาพและรายละเอียดสินค้า เปิดโอกาสให้ผู้ใช้งานออนไลน์สามารถสอบถามและขอคำแนะนำเกี่ยวกับรายละเอียดผลิตภัณฑ์โดยตรงกับบริษัทหรือผู้ขายและอำนวยความสะดวกในการปิดการขายต่อไป

ในปัจจุบัน Facebook และ Instagram มีร้านค้าออนไลน์ที่ดำเนินธุรกิจในประเทศไทย มากกว่า 10,000 ร้านค้า และเนื่องด้วยความนิยมและการเข้าถึงผู้ใช้งานในวงกว้าง แพลตฟอร์มเหล่านี้จึงถือเป็นคู่แข่งรายสำคัญของบริษัทที่ต้องการเจาะตลาด E-Commerce ในประเทศไทย

ระบบขนส่ง Logistics

การขยายตัวของธุรกิจ E-Commerce โตอย่างต่อเนื่องได้เพิ่มความต้องการด้านโลจิสติกส์และทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญในห่วงโซ่อุปทานและการดำเนินงานด้านโลจิสติกส์ในประเทศไทย

บริษัทผู้ให้บริการจัดส่งสินค้าหลายรายได้เปิดตัวบริการโลจิสติกส์ที่มีประสิทธิภาพและคุณภาพสูงและนำการจัดส่งแบบครบวงจร ภายในประเทศมาสู่ตลาด บริษัทหลายแห่งได้สร้างคลังสินค้าส่วนกลางพร้อมกับจุดส่งและจุดรับสินค้าทั่วประเทศ เพื่อรองรับความต้องการที่เพิ่มขึ้น สำหรับวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ความเคลื่อนไหวดังกล่าวหมายถึงความสะดวกสบายที่เพิ่มขึ้นและกระบวนการที่รวดเร็วกว่าในการส่งมอบสินค้าให้กับผู้บริโภคในราคาที่ถูกลง

Aden กลุ่มเซ็นทรัล จับมือกับ JD.com DHL Express Thailand Kerry Express Lazada Pomelo และ Shopee เป็นกลุ่มบริษัท E-Commerce และโลจิสติกส์รายใหญ่ในประเทศ

เทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับ E-Commerce ในไทย

ภาคการค้าปลีกของไทยกำลังเข้าสู่ระดับสากล โดยเฉพาะอย่างยิ่งองค์กรที่มีการทำงานรูปแบบใหม่ อาศัยบุคลากรน้อยลง แต่หันไปพึ่งพาเทคโนโลยีที่ชาญฉลาดมากขึ้น ร้านค้าปลีกหลายแห่งกำลังพยายามกระตุ้นผู้ซื้อสินค้าให้ทำหน้าที่เสมือนเป็นพนักงาน การชำระสินค้าด้วยตนเอง (Self-cashiering) ด้วยการสแกนบาร์โค้ดเป็นตัวอย่างที่สำคัญของโครงการริเริ่มที่ผู้ค้าปลีกรายใหญ่ต้องการให้ผู้ซื้อสินค้าเป็นดำเนินการเสมือนเป็นพนักงานรับจ่ายเงิน เพื่อมุ่งลดต้นทุน

Mobile wallet

กระเป๋าเงินมือถือ (Mobile wallet) เป็นการพกพาข้อมูลบัตรเครดิตหรือเดบิตในรูปแบบดิจิทัลบนอุปกรณ์มือถือและใช้สมาร์ตโฟน แท็บเล็ต หรือ นาฬิกาอัจฉริยะชำระสินค้าแทนการใช้บัตรเครดิต ธุรกิจรายใหญ่จำนวนมากเพิ่มขึ้นในประเทศไทย ต่างกำลังพัฒนาระบบชำระเงินเป็นช่องทางให้ลูกค้าที่มีอยู่เดิมชำระค่าสินค้าหรือบริการ โดยหวังว่ากระเป๋าเงิน

ของตนเองจะเป็นทางเลือกในการชำระเงินของผู้ให้บริการภายนอกด้วย เพื่อเพิ่มความนิยมของแบรนด์และดึงดูดธุรกิจมากขึ้น ยิ่งมีผู้ใช้งานจำนวนเพิ่มขึ้น กระเป๋าเงินมือถือย่อมมีโอกาสเป็นทางเลือกกระแสหลักในการชำระเงินสูงขึ้น

บริษัทต่างๆ เช่น LINE Garena และ Lazada ต่างอาศัยประโยชน์ของฐานผู้ใช้งานขนาดใหญ่ เพื่อประชาสัมพันธ์ การบริการ Mobile Wallet การบริการเหล่านี้ มุ่งสร้างระบบนิเวศที่ผูกพันผู้ใช้งานกับแบรนด์ผ่านการบริการที่ตอบโจทย์การใช้ชีวิตในรูปแบบต่างๆ แปรนตร์เหล่านี้กำลังสิ้นสละเทือนระบบธนาคารดั้งเดิมและกลายเป็นผู้ให้บริการธุรกรรมทางการเงิน⁵⁰

แผนภาพที่ 18 การเปลี่ยนถ่ายสู่เศรษฐกิจไร้เงินสดของไทย



ที่มา: appsynth

รัฐบาลของประเทศไทยเองดำเนินการส่งเสริมการชำระเงินแบบดิจิทัลด้วยการริเริ่มโครงการของตนเอง หนึ่งในโครงการสำคัญคือระบบการโอนเงินระหว่างธนาคารอิเล็กทรอนิกส์ หรือ PromptPay ซึ่งมียอดการชำระเงินแบบดิจิทัล PromptPay เปิดตัวในปี 2017 และ ณ เดือนเมษายน 2018 ได้ประมวลผลธุรกรรม 97 ล้านรายการคิดเป็นเงินโอน 370,000 ล้านบาทครอบคลุม 37 ล้านบัญชีออมทรัพย์ มีผู้ลงทะเบียน 42.6 ล้านราย ณ เดือนกรกฎาคม 2018⁵¹

AI

ปัญญาประดิษฐ์หรือ AI จะมีบทบาทในการซื้อขายสินค้ามากขึ้น โดยผู้บริหารบางราย คาดการณ์ว่า 85% ของการทำธุรกรรมทั้งหมดจะใช้ระบบ AI ภายในปี 2020 ในปี 2018 นั้น เราจะเห็นการใช้ AI เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดย Chatbot จะเป็นหนึ่งในเทคโนโลยีชั้นนำ เนื่องจากความง่ายในการประยุกต์ใช้งาน ความพร้อมใช้งานได้ทันทีและคุณภาพที่ถูกพัฒนาให้ดีขึ้น Chatbot จะถูกใช้มากขึ้นในการจัดการแบบสอบถามการบริการลูกค้าและเพื่อให้คำแนะนำการจับจ่ายอย่างชาญฉลาด นอกเหนือจากการมีเทคโนโลยีที่พร้อมใช้งานแล้ว ผู้ค้าปลีกยังมีข้อมูลจำนวนมาก เพื่อเสริมประสิทธิภาพการใช้ AI และมอบ

⁵⁰ <https://appsynth.net/blog/thailand-cashless-economy/>

⁵¹ <http://fintechnews.sg/27825/thailand/thailand-mobile-payments-adoption/>

ประสบการณ์ที่เพิ่มพูนและปรับให้เป็นแบบส่วนตัวแก่ลูกค้า ซึ่งจะสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าเพื่อสร้างประสบการณ์ที่ดีขึ้น เร็วขึ้นและเฉพาะบุคคลมากขึ้น⁵²

ผลจากการใช้ Machine learning ระบบอัตโนมัติและความสามารถในการคาดการณ์ จะทำให้มีความก้าวหน้าอย่างมากในการนำเทคโนโลยี AI มาใช้ในประเทศไทยในปี 2020 และด้วยการมาถึงของเทคโนโลยี 5G ปริมาณข้อมูลที่เพิ่มขึ้นจะถูกนำมาประมวลผลมากขึ้น ดังนั้นผลของ AI ต่อธุรกิจจะมีผลดีอย่างมากในการเพิ่มผลผลิต การปรับปรุงราคาต้นทุนและสร้างโอกาส

จากการคาดการณ์ของ ฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวัน นั้น 40% ของการเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัลจะได้รับการสนับสนุนโดยปัญญาประดิษฐ์เพื่อพัฒนาข้อมูลเชิงลึกที่สำคัญสำหรับประเทศไทย ขณะที่ผลิตภัณฑ์และบริการที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัลนั้นจะมีสัดส่วนถึง 40% ของ GDP ประเทศไทยภายในปี 2021

เทคโนโลยี VR/AR

เป็นที่คาดการณ์ว่าเอเชียจะเป็นผู้นำตลาด AR และ VR ภายในปี 2020 อุตสาหกรรมนี้คาดว่าจะมีมูลค่า 120,000 ล้านดอลลาร์สหรัฐในปี 2020 และ AR มีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมอุตสาหกรรมเทคโนโลยีในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

ประชากรยุคดิจิทัลจะมีบทบาทสำคัญในการเป็นผู้นำการพัฒนาเทคโนโลยี AR โดยเฉพาะในประเทศไทย ซึ่งเป็นประเทศที่มีจำนวนเครื่องโทรศัพท์มือถือมากกว่าจำนวนประชากร ปัจจุบันประเทศไทยมีผู้ใช้งานดิจิทัลอยู่แล้ว 5 ล้านคนซึ่งคิดเป็น 6% ของจำนวนประชากรของทั้งประเทศและราว 42% ของผู้ใช้งานดิจิทัลในไทยเป็นประชากรในช่วงอายุ 15 - 24 ปี⁵³

Blockchain

รัฐบาลไทยไม่เพียงเปิดรับ Startup สกุลเงินดิจิทัล (Cryptocurrency) จากต่างประเทศ แต่ยังพยายามผสมผสาน Cryptocurrency และ Blockchain เข้าด้วยกัน ดำเนินการไปถึงขั้นวางแผนเปิดตัวสกุลเงินดิจิทัลของธนาคารกลาง (central bank digital currency: CBDC) ภายในปี 2019

ธนาคารแห่งประเทศไทย ร่วมมือกับธนาคารพาณิชย์ 8 แห่ง กำลังพัฒนาแพลตฟอร์มต้นแบบสำหรับการโอนเงินภายในประเทศโดยใช้ Cryptocurrency แบบใหม่ การรวมกลุ่มดังกล่าวอาศัยแพลตฟอร์มบัญชีแยกประเภท Corda ของ R3 เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีขับเคลื่อนแพลตฟอร์มนี้

ในเดือนกรกฎาคม 2018 สำนักงานคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์ อนุญาตให้สมาคมตลาดตราสารหนี้ไทยสร้างแพลตฟอร์มบริการพันธบัตรนายทะเบียน สำหรับการทำธุรกรรมพันธบัตรของบริษัทต่างๆ โดยอาศัยเทคโนโลยี Blockchain

ขณะเดียวกัน กรมสรรพากรของไทยกำลังศึกษารูปแบบการใช้งาน Blockchain และ Machine learning เพื่อลดการหลีกเลี่ยงภาษี โดยจะใช้ Blockchain เพื่อยืนยันว่ามีกรจ่ายภาษีอย่างถูกต้องหรือไม่และเพิ่มความรวดเร็วใน

⁵² <https://home.kpmg/th/en/home/media/press-releases/2018/04/ressrelease-04042018-five-key-retail-trends-in-2018.html>

⁵³ <https://appsynth.net/blog/augmented-reality-southeast-asia-thailand/>

กระบวนการขอคืนเงินภาษี ในขณะที่ Machine learning จะนำมาใช้ในการศึกษาช่องทางการหลีกเลี่ยงภาษี เอื้อให้เจ้าหน้าที่สรรพากรสามารถติดตามการฉ้อโกงภาษีได้อย่างมีประสิทธิภาพและสร้างความโปร่งใสมากขึ้น

1.5.4 สรุป

การตัดสินใจซื้อสินค้าเกิดขึ้นข้างนอกร้านค้าเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ทำให้เทคโนโลยีดิจิทัลจำนวนมากรวมถึง 5G IoT AI ระบบอัตโนมัติ ระบบความปลอดภัย Blockchain Cloud Computing การวิเคราะห์ข้อมูลและ VR/AR มีบทบาทสำคัญยิ่งขึ้นในการอำนวยความสะดวกและเพิ่มความเร็วในการทำธุรกรรมตอบโจทย์ความต้องการของผู้บริโภค ในระยะยาว Quantum Computing มีศักยภาพที่จะเข้ามาช่วยให้การทำธุรกรรมออนไลน์และ E-Commerce มีความปลอดภัยมากขึ้นผ่านการเข้ารหัส การถอดรหัส และการอ่านรหัสที่ซับซ้อนยิ่งขึ้น ด้วยแอปพลิเคชันที่มีมูลค่าสูงสำหรับภาคการธนาคารการเงิน และการประกันภัย ด้วยเหตุนี้ สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล (depa) และธนาคารแห่งประเทศไทย (BOT) จึงควรมีกฎหมายและข้อบังคับที่เกี่ยวข้องเพื่อรองรับการดำเนินการและการจัดการธุรกรรมรูปแบบใหม่ที่กำลังจะเกิดขึ้นในอนาคต

1.6 การเชื่อมต่อเพิ่มขึ้นและความเป็นส่วนตัวลดลง

1.6.1 แนวโน้มสำคัญในบริบทโลก (Megatrend in Global context)

อินเทอร์เน็ตกลายเป็นองค์ประกอบสำคัญในชีวิตประจำวันและชีวิตการทำงานของผู้คน นับเป็นเทคโนโลยีเดียวที่เชื่อมต่อผู้คนทั่วโลกอย่างทั่วถึง สมัยนี้ ทุกเว็บไซต์ ทุกแอปพลิเคชัน และทุกเกมสามารถเชื่อมต่อกัน ไร้ไม่ช้า คำว่าสังคมจะกลายเป็นล้าสมัย หากการเชื่อมต่อมีอยู่ในทุกพื้นที่ออนไลน์

รายงานการศึกษาดิจิทัลระดับโลก พบว่า จำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตทั่วโลกในปี 2019 (ณ เดือนมกราคม) อยู่ที่ 4.39 พันล้านคน เพิ่มขึ้น 366 ล้านราย (9%) เมื่อเทียบกับเดือนมกราคม ปี 2018 โดยมีผู้ใช้งานออนไลน์ครั้งแรกเพิ่มขึ้น วันละ 1 ล้านคน นับตั้งแต่เดือนมกราคม ปี 2018 อัตราการเติบโตโดยส่วนใหญ่ของจำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในปี 2018 เกิดจากราคาสมาร์ทโฟนและแท็บเล็ตอินเทอร์เน็ตที่เข้าถึงได้มากขึ้น ประชากรมากกว่า 200 ล้านคนมีโทรศัพท์เคลื่อนที่เครื่องแรกในปี 2017 และ 2 ใน 3 ของประชากรโลก 7.6 พันล้านคน มีโทรศัพท์มือถือ จำนวนผู้ใช้โทรศัพท์มือถือแบบไม่ชำระรายทั่วโลกในปี 2019 อยู่ที่ 5.11 พันล้านคน เพิ่มขึ้น 100 ล้านคน (2%) ในปีที่ผ่านมา ขณะเดียวกัน เกินกว่าครึ่งหนึ่งของโทรศัพท์มือถือในปัจจุบันเป็นอุปกรณ์ “สมาร์ท” ด้วย ดังนั้น ผู้คนจึงสามารถสัมผัสประสบการณ์การใช้อินเทอร์เน็ตสะดวกมากขึ้นทุกหนทุกแห่ง

การใช้สื่อสังคมออนไลน์ยังคงเติบโตเร็วอย่างต่อเนื่องเช่นกัน โดยจำนวนผู้ใช้งานแพลตฟอร์มชั้นนำในแต่ละประเทศเพิ่มขึ้นเกือบ 1 ล้านคนต่อวันในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา ในปัจจุบันมีผู้คนมากกว่า 3 พันล้านคนทั่วโลกใช้โซเชียลมีเดียในแต่ละเดือน ซึ่ง 9 ใน 10 ของผู้ให้เหล่านั้นเข้าถึงแพลตฟอร์มที่เลือกใช้งานผ่านอุปกรณ์มือถือ จำนวนผู้ใช้โซเชียลมีเดียในปี 2019 อยู่ที่ 3.48 พันล้านคน เพิ่มขึ้น 288 ล้านราย (9%) เมื่อเทียบกับเดือนมกราคม ปี 2018 เครือข่ายสังคมออนไลน์มีบทบาทสำคัญอย่างมากในพัฒนาการนี้ เนื่องจากช่วยเร่ง กระจายไปทั่วโลกและเอื้อการเข้าถึงการสื่อสาร การปฏิสัมพันธ์ การสร้างความร่วมมือและการแบ่งปันองค์ความรู้แบบพลิกโวม ความสนใจ ความคิดเห็น ประสบการณ์และแม้กระทั่งสินค้าอุปโภคบริโภค

สามารถแบ่งปันกับผู้อื่นได้ง่ายกว่าที่ผ่านมา การกดถูกใจ (Like) เปรียบเสมือนเงินสกุลใหม่บน Facebook Twitter และ Instagram วัฒนธรรมอินเทอร์เน็ตก่อให้เกิดการสร้างภาษาภาพออนไลน์ในแบบฉบับของตัวเอง ซึ่งเป็นสากล บันทึงใจและเป็นทางการน้อยกว่าช่องทางออฟไลน์ การกลั่นกรองข้อมูลจึงมีความสำคัญมากขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากความหลากหลายของเนื้อหาและฟีดข่าวสารข้อมูลไม่มีที่สิ้นสุดในเครือข่ายสังคมออนไลน์ ผู้กลั่นกรองข้อมูล (Curator) คือ ผู้โน้มน้าวหรือบริษัทสื่อที่กำหนดทิศทางให้กลุ่มเป้าหมายด้วยการสร้างระเบียบจากความโกลาหลและค้นหาคุณภาพในปริมาณมหาศาล

ไม่เพียงเท่านั้น ตลาดสินค้าต่างๆ ยังขยับเข้าสู่พื้นที่ออนไลน์อย่างต่อเนื่อง เราสามารถค้นหาผู้คนต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นคนรักหรือพันธมิตรทางธุรกิจในโลกออนไลน์ ตัวอย่างด้านบวก ได้แก่ ความสามัคคีของผู้คนที่สามารถเห็นได้จากหลากหลายโครงการ ไม่ว่าจะเป็นการสร้างบริษัทใหม่ๆ การยื่นคำร้องเพื่อสร้างคุณประโยชน์แก่ส่วนรวม และความพยายามในการหาเงินทุนจากแพลตฟอร์ม Crowdsourcing หรือ Crowdfunding เพื่อสร้างภาพยนตร์

1.6.2 แนวโน้มเทคโนโลยี (Technology Trends)

เทคโนโลยีด้านการเชื่อมต่อ (เช่น อินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่งหรือ IoT และเทคโนโลยีเครือข่ายต่างๆ รวมถึงเครือข่าย 5G) มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องควบคู่กับการเพิ่มขึ้นของจำนวนผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตทั่วโลก อย่างไรก็ตาม ปรากฏการณ์นี้ไม่เพียงแต่ส่งผลในแง่บวกต่อสังคมและธุรกิจต่างๆ เท่านั้น แต่ยังมีผลกระทบในแง่ลบอันเนื่องมาจากการเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต โดยเฉพาะประเด็นด้านความมั่นคงปลอดภัยทางไซเบอร์และประเด็นด้านความเป็นส่วนตัวบนโลกออนไลน์

ผลการสำรวจทั่วโลกในปี 2018 ว่าด้วยความปลอดภัยและความน่าเชื่อถือของอินเทอร์เน็ตพบว่า ผู้ใช้อินเทอร์เน็ตทั่วโลกเกินกว่าครึ่งที่เข้าร่วมการสำรวจทั่วโลกมีความกังวลเพิ่มขึ้นในประเด็นความเป็นส่วนตัวออนไลน์ (Online privacy) มากกว่าช่วง 1 ปีที่ผ่านมา สะท้อนถึงระดับความกังวลที่เพิ่มขึ้นในแง่ความเป็นส่วนตัวออนไลน์และผลกระทบจากแพลตฟอร์มสื่อสังคมออนไลน์ นอกจากนี้ 79% ของผู้เข้าร่วมการสำรวจ ระบุว่า บริษัทอินเทอร์เน็ตเป็นปัจจัยหลักของความวิตกกังวลที่เพิ่มขึ้นนี้

- 52% ของผู้ทั่วโลกมีความกังวลเพิ่มขึ้นในแง่ความเป็นส่วนตัวออนไลน์ เมื่อเปรียบเทียบกับ 1 ปีก่อน
- 81% ของผู้ตอบแบบสอบถาม ระบุว่า อาชญากรไซเบอร์เป็นปัจจัยหลักที่ทำให้เกิดความกังวลต่อความเป็นส่วนตัวออนไลน์ โดยรวมแล้ว 63% ยังรายงานว่ารัฐบาลของตนเองก่อให้เกิดความกังวลเกี่ยวกับความเป็นส่วนตัวออนไลน์
- ผู้ใช้ยังแสดงความไม่ไว้วางใจในระดับสูงต่อแพลตฟอร์มโซเชียลมีเดีย เว็บไซต์ค้นหาและ บริษัทเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต โดย 63% ของผู้เข้าร่วมการสำรวจรู้สึกว่ามีอิทธิพลมากเกินไป
- 42% ของผู้ตอบแบบสอบถาม ระบุว่า สื่อสังคมออนไลน์มีอิทธิพลต่อการแสดงความคิดเห็นทางการเมือง และ 30% มีความคิดเห็นว่า โซเชียลมีเดียทำให้ชีวิตแย่ลง ด้วยเหตุนี้ ผู้ใช้อินเทอร์เน็ตจำนวนมากทั่วโลกจึงกำลังปรับเปลี่ยนพฤติกรรมออนไลน์ นับเป็นแนวโน้มที่มีผลกระทบทางเศรษฐกิจและสังคม
- 12% ของผู้ใช้อินเทอร์เน็ตทั่วโลก สั่งซื้อสินค้าออนไลน์น้อยลง

- 10% ดำเนินการปิดบัญชีโซเชียลมีเดีย และ 7% ใช้อินเทอร์เน็ตน้อยลง เมื่อเปรียบเทียบกับเมื่อ 1 ปีก่อน⁵⁴

จากแนวโน้มดังกล่าว เทคโนโลยีต่างๆ เช่น Big Data Machine Learning และ Blockchain จะมีบทบาทสำคัญในอนาคตอันใกล้ ในฐานะเทคโนโลยีที่พัฒนาแนวทางการรักษาความมั่นคงปลอดภัยข้อมูลให้ทันสมัย แนวทางเหล่านี้มุ่งเน้นปกป้องธุรกิจจากภัยคุกคามที่เกิดจากอุปกรณ์ IoT และพื้นที่ภัยคุกคามที่ขยายตัว บริษัทต่างๆ จำเป็นต้องใช้โซลูชัน Big data เพื่อขยายขอบเขตของโซลูชันความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ไปเกินกว่าเพียงการตรวจจับและการบรรเทาภัยคุกคาม เพื่อทำการคาดการณ์เหตุการณ์ร้ายแรงแบบเชิงรุก ก่อนที่การรุกรานจะเกิดขึ้นและเปิดเผยรูปแบบภัยคุกคามจากเหตุการณ์ในอดีต เพื่อสนับสนุนการกำหนดนโยบาย ในทำนองเดียวกัน การใช้ประโยชน์จากข้อมูลมากมายที่บริษัทต่างๆ เก็บรวบรวมมา อัลกอริธึม ตลอดจน Machine Learning ทำให้กระบวนการระบุและแก้ไขความผิดปกติในเครือข่ายดำเนินไปโดยอัตโนมัติ การใช้ Machine Learning ยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพให้การทำงานของฝ่ายความมั่นคงปลอดภัยข้อมูล โดยการลดและจัดลำดับความสำคัญแนวปฏิบัติที่ต้องดำเนินการด้วยแรงงานคน ขณะที่คุณสมบัติที่เกี่ยวข้องกันของ Blockchain ทำให้นักเจาะระบบแทบไม่สามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลที่จัดเก็บไว้ได้ การปราศจากผู้ดูแลกลางและการย้อนตรวจสอบกิจกรรมที่เกิดขึ้นใน Blockchain เป็นส่วนสำคัญในการสร้างเครือข่ายที่มีความน่าเชื่อถือระหว่างจุดเชื่อมต่อต่างๆ และกลไกฉันทามติก่อให้เกิดความมั่นใจในความถูกต้องของข้อมูล

1.6.3 ผลกระทบต่อประเทศไทย (Impacts on Thailand)

จำนวนผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตในประเทศไทยกำลังเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง สอดคล้องกับแนวโน้มระดับโลกที่จำนวนผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตกำลังเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน ในประเทศไทย ผู้ใช้อินเทอร์เน็ต 57 ล้านคน คิดเป็น 82% ของประชากรไทย 69.11 ล้านคน ในปี 2018 คิดเป็นอัตราเติบโตถึง 24% เมื่อเทียบกับเดือนมกราคม 2017

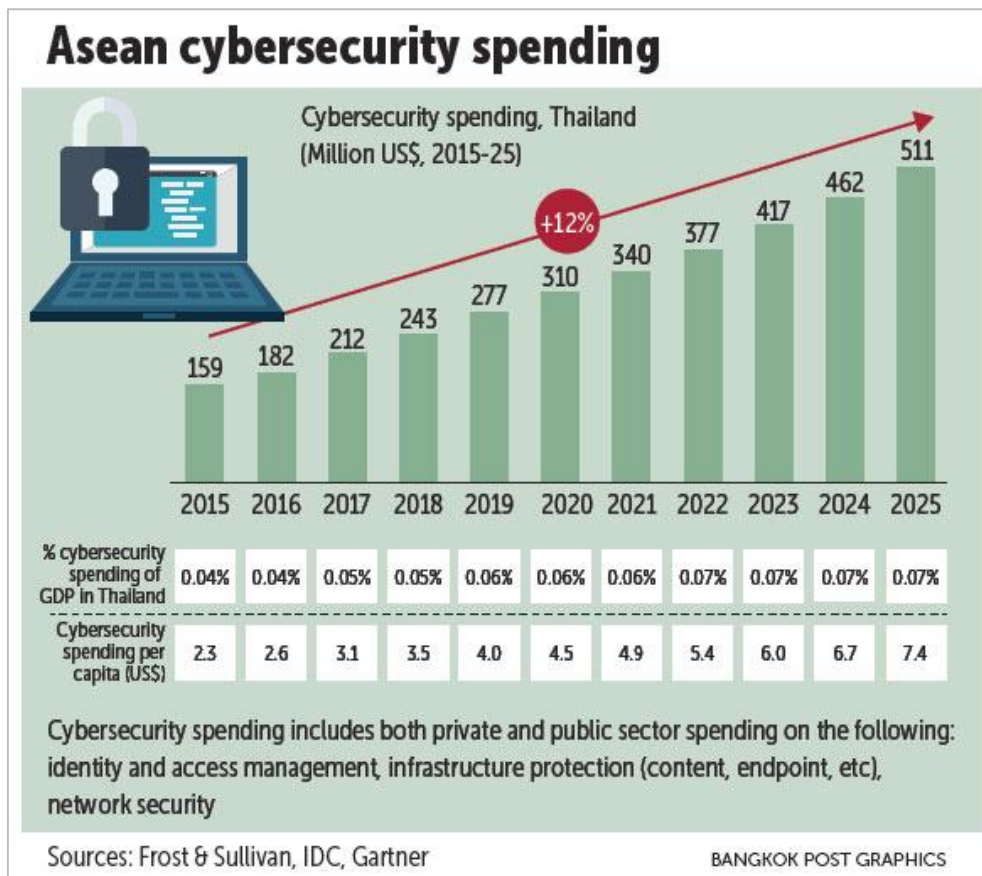
- จำนวนผู้ใช้โทรศัพท์มือถือในปี 2018 คือ 55.56 ล้านคน (อัตราผู้ใช้งาน 80%) เพิ่มขึ้น 3% หรือ 2 ล้านคนต่อปี
- จำนวนผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตบนมือถือ ในปี 2018 อยู่ที่ 54.58 ล้านคน (อัตราผู้ใช้งาน 79%)
- จำนวนผู้ใช้สื่อสังคมออนไลน์ ในปี 2018 อยู่ที่ 51 ล้านคน (อัตราผู้ใช้งาน 74%) เพิ่มขึ้น 11% หรือ 5 ล้านคน เมื่อเทียบกับปีก่อน
- จำนวนผู้ใช้สื่อสังคมออนไลน์บนมือถือในปี 2018 อยู่ที่ 46 ล้านคน (อัตราผู้ใช้งาน 67%) เพิ่มขึ้น 10% หรือ 4 ล้านคน แบบปีต่อปี
- ในปัจจุบัน 98% ของประชากรไทย ใช้โทรศัพท์มือถือประเภทต่างๆ และ 71% ใช้สมาร์ทโฟน

ยิ่งการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตครอบคลุมประชากรมากขึ้น ความมั่นคงปลอดภัยยังคงเป็นประเด็นสำคัญสำหรับหน่วยงานกำกับดูแล บริษัทเอกชน และบุคคลทั่วไป นำไปสู่ค่าใช้จ่ายด้านความมั่นคงปลอดภัยสูงขึ้น ในภูมิภาคต่างๆ รวมถึงภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และประเทศไทย โดยปัจจัยที่เพิ่มความเสียหายทางไซเบอร์ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ได้แก่ ความพร้อมของนโยบายใหม่ การขาดกรอบการกำกับดูแลแบบบูรณาการ การขาดแคลนบุคลากรที่มีทักษะความรู้ความสามารถ การประเมินความเสี่ยงต่ำเกินไปและเม็ดเงินลงทุนไม่เพียงพอ

⁵⁴ <https://www.cigionline.org/internet-survey-2018>

ค่าใช้จ่ายด้านความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ของภูมิภาคอาเซียน คาดว่าอยู่ที่ 1.9 พันล้านเหรียญสหรัฐในปี 2017 คิดเป็นสัดส่วน 0.06% ของ GDP ในภูมิภาคนี้ ค่าใช้จ่ายดังกล่าวของภูมิภาค ประมาณการว่าจะเติบโต 15% ตามอัตราการเติบโตเฉลี่ยต่อปีระหว่างปี 2015 ถึงปี 2025 ในขณะที่ค่าใช้จ่ายความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ของประเทศไทย คาดว่า จะไต่ระดับขึ้นไปมีมูลค่าถึง 511 ล้านดอลลาร์ ภายในปี 2025 จาก 159 ล้านดอลลาร์ในปี 2015 ด้วยอัตราการเติบโตต่อปีที่ 12% นับเป็นการเพิ่มค่าใช้จ่ายความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ต่อหัวมากกว่า 3 เท่า เป็น 7.4 เหรียญสหรัฐ ภายในปี 2025 จากเดิมที่ 2.3 เหรียญในปี 2015⁵⁵

แผนภาพที่ 19 ค่าใช้จ่ายด้านความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ของประเทศไทย หน่วยล้านเหรียญ ปี 2015-2025



ในปี 2015 ประเทศไทย รั้งอันดับ 5 จาก 25 ประเทศในทวีปเอเชียในแง่จำนวนครั้งที่เผชิญภัยคุกคามความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ และอยู่ในอันดับ 11 ในด้านการเผชิญการโจมตีไซเบอร์ในกลุ่มประเทศเอเชีย อัตราการเติบโตของความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ในเอเชียแปซิฟิกคาดว่าจะอยู่ที่ 43% ภายในปี 2020 เนื่องจากความรวดเร็วในการเข้าสู่โลกดิจิทัลและภัยคุกคาม ประเทศไทยคาดว่าจะใช้จ่ายด้านความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์อยู่ที่ 20 ล้านดอลลาร์ต่อปี ขณะที่นโยบายประเทศไทย 4.0 จะเป็นตัวขับเคลื่อนหลักสู่การจับคู่การศึกษาและเทคโนโลยีกับกฎหมายคุ้มครองข้อมูลและกฎหมายความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ ประเทศไทยกำลังวางแผนสร้างผู้เชี่ยวชาญด้านความมั่นคงปลอดภัยทางไซเบอร์ 1,000 คน ให้เกิดขึ้นภายใน

⁵⁵ <https://www.bangkokpost.com/news/asean/1400970/cyber-risk-may-shave-off-750bn-in-asean>

ช่วง 2-3 ปีข้างหน้าด้วยการลงทุนเม็ดเงิน 200 ล้านบาท^{56,57} Wannacry มัลแวร์เรียกค่าไถ่เป็นหนึ่งในตัวอย่างสำคัญที่แสดงให้เห็นถึงผลกระทบของการโจมตีทางไซเบอร์ซึ่งทำให้ระบบในหลายประเทศรวมถึงประเทศไทยกลายเป็นอัมพาต มัลแวร์ดังกล่าวเป็นการเรียกค่าไถ่เพื่อแลกกับการเปิดเผยข้อมูลที่ถูกยึดไว้เป็นตัวประกัน ด้วยเหตุนี้ ค่าใช้จ่ายด้านความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ของประเทศไทยจะเติบโตในอัตรา 30% ภายในปี 2020 และประมาณการว่าจะมีค่าใช้จ่ายความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ 511 ล้านบาท⁵⁸ ภายในปี 2025

นอกจากนี้ รัฐบาลไทยได้เสนอกฎหมายที่ให้อำนาจการสอดแนมการจราจรทางอินเทอร์เน็ต สลับเนื้อหาหรือยึดคอมพิวเตอร์โดยไม่ต้องขอความยินยอม การออกกฎหมายนี้ ซึ่งคาดหวังจะผ่านภายในปีหน้า คาดว่าจะช่วยลดอาชญากรรมไซเบอร์ลงอย่างมาก

1.6.4 สรุป

ความก้าวหน้าอย่างต่อเนื่องของเทคโนโลยีดิจิทัลเช่น 5G และระบบเครือข่ายต่างๆ การเชื่อมต่อที่ครอบคลุมผ่านอุปกรณ์โทรศัพท์มือถือ อุปกรณ์สวมใส่หรืออุปกรณ์เชื่อมต่อแบบฝัง จะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ทำให้จำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตและอินเทอร์เน็ตบนมือถือที่สูงขึ้นทั้งทั่วโลกและในประเทศไทย อย่างไรก็ตามการเชื่อมต่อที่เพิ่มขึ้นจะต้องดำเนินการควบคู่ไปกับการโต้ตอบและการแลกเปลี่ยนที่ปลอดภัยมากขึ้น เพื่อปกป้องความเป็นส่วนตัวบนโลกออนไลน์ จากการโจมตีทางไซเบอร์และภัยคุกคามอื่นๆ ดังนั้นเทคโนโลยีการรักษาความปลอดภัยชนิดใหม่ที่จะติดตั้งบนแอปพลิเคชันที่กำลังจะเกิดขึ้นบน AI Blockchain การวิเคราะห์ข้อมูล Cloud และ Quantum computing ในอนาคต จะต้องถูกนำไปใช้และจัดตั้งบนระบบนิเวศดิจิทัลที่มีความปลอดภัยสูงมากสำหรับทั้งระดับบุคคลทั่วไปและระดับองค์กร ซึ่งจะช่วยลด แรงแรงการโต้ตอบและการทำธุรกรรมออนไลน์ที่ปลอดภัยมากขึ้น ในแง่ของการป้องกันข้อมูลส่วนบุคคลและความเป็นส่วนตัวจากการเจาะข้อมูลและการโจรกรรมออนไลน์ทุกประเภท

1.7 การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการทำงาน

1.7.1 แนวโน้มสำคัญในบริบทโลก (Megatrend in Global context)

ทั่วโลก รูปแบบการทำงานกำลังเปลี่ยนแปลงไป เนื่องจากปัจจัยต่างๆ ที่ซับซ้อนและเกี่ยวโยงกันมากขึ้น เช่น ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี นวัตกรรมที่มีพัฒนาการอย่างรวดเร็ว การเปลี่ยนแปลงด้านประชากรศาสตร์ สภาพอากาศเปลี่ยนแปลง ความเหลื่อมล้ำเพิ่มขึ้นและระบบการผลิตที่แยกส่วนมากขึ้น แนวโน้มเหล่านี้ไม่ควรแบ่งแยกสังคมออกเป็นขั้วต่างๆ และนำไปสู่ความเหลื่อมล้ำเพิ่มขึ้น ดังนั้น ทั้งประเทศขนาดใหญ่และเล็ก จึงต้องรับมือกระแสการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้อย่างจริงจัง

⁵⁶ <https://www.ifsec.events/sea/visit/news-and-updates/thailand-5th-cyber-security-threats-asia>

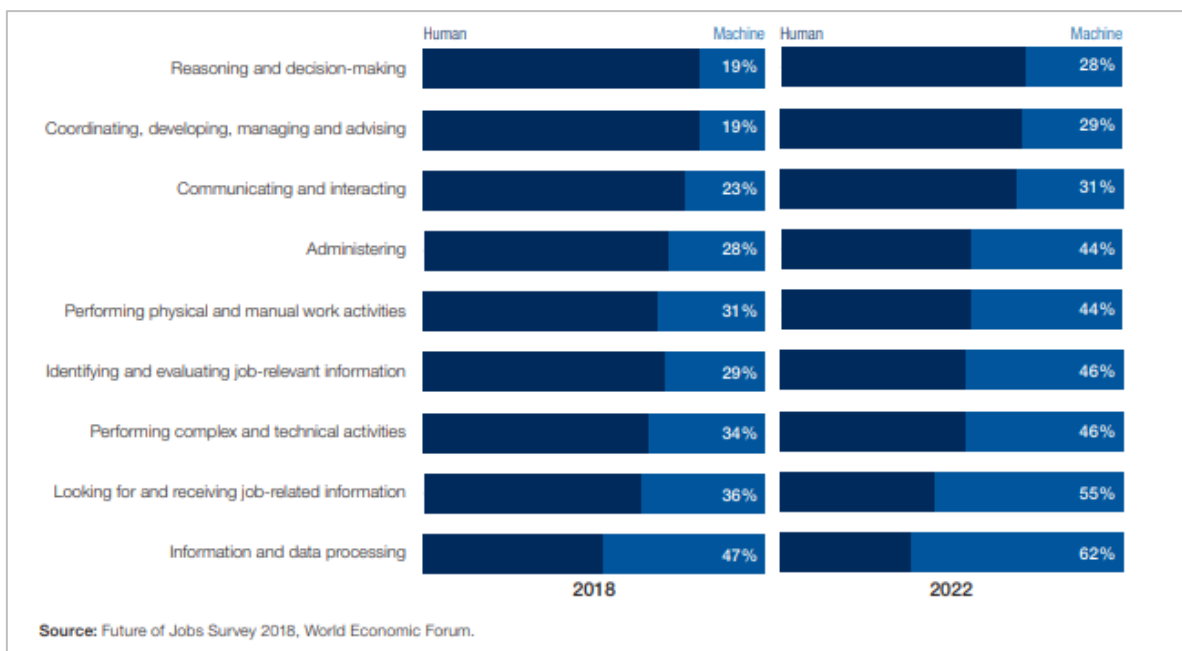
⁵⁷ <https://e27.co/thailands-great-cybersecurity-push-20181129/>

⁵⁸ <https://www.bangkokpost.com/news/politics/1562230/the-cybersecurity-balancing-act>

ถึงแม้กระแสความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีจากการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 จะลดจำนวนแรงงานที่จำเป็นต้องใช้ในการดำเนินการบางประเภท แต่รายงานของ World Economic Forum ระบุว่าแรงขับเคลื่อนดังกล่าวจะเพิ่มความต้องการประสิทธิภาพการทำงานด้านอื่นๆ จึงนำไปสู่การสร้างงานใหม่ นอกจากนี้ ถึงแม้การถกเถียงในปัจจุบันมักมุ่งเน้นเทคโนโลยีที่เข้ามาทดแทนมนุษย์ แต่เทคโนโลยีจะก่อให้เกิดงานใหม่ๆ เช่นกัน ตั้งแต่การพัฒนาแอปพลิเคชัน ไปจนถึงการบังคับโดรน ตลอดจนการติดตามสุขภาพผู้ป่วยจากระยะไกล จึงก่อให้เกิดโอกาสสำหรับงานที่แรงงานมนุษย์ไม่เคยทำมาก่อน อันเป็นการเน้นย้ำว่าเทคโนโลยีใหม่ประเภทต่างๆ อาจก่อให้เกิดผลลัพธ์ที่แตกต่างกันมากสำหรับแรงงาน

อย่างไรก็ตาม ระบบอัตโนมัติส่วนใหญ่เข้ามามีบทบาทในระดับหน้าที่การงานเฉพาะด้าน มิใช่ในระดับของงานทั้งหมด ยกตัวอย่างเช่น จากการวิจัยเมื่อเร็วๆ นี้ พบว่า เกือบ 2 ใน 3 ของบทบาทหน้าที่การงานในปัจจุบัน มีหน้าที่งานอย่างน้อย 30% ที่สามารถใช้ระบบอัตโนมัติโดยอาศัยเทคโนโลยีที่มีอยู่ในปัจจุบันและมีเพียง 1 ใน 4 ของงานปัจจุบันที่สามารถกล่าวได้ว่ามากกว่า 70% ของงานสามารถใช้ระบบอัตโนมัติเข้ามาช่วย การวิเคราะห์ที่ใกล้เคียงกัน พบว่าระบบทำงานอัตโนมัติมีแนวโน้มที่จะมีบทบาทใน 3 กระแสการเปลี่ยนแปลง ตั้งแต่ปัจจุบันไปจนถึงช่วงกลางทศวรรษ 2030 ส่งผลให้เพิ่มส่วนแบ่งงานที่อาศัยแรงงานคนและสามารถใช้ระบบอัตโนมัติแทนที่ทั้งหมดในหน้าที่งานปัจจุบันที่จะได้รับผลกระทบมากที่สุดจาก 5% ในปัจจุบัน ไปเป็นเกือบ 40% ในช่วงกลางทศวรรษ 2030 และสัดส่วนของงานเกี่ยวกับทักษะทางสังคมที่สามารถใช้ระบบอัตโนมัติจะเพิ่มขึ้นจากสัดส่วนน้อยกว่า 5% ในปัจจุบัน ไปเป็น 15% ภายในช่วงระยะเวลาเดียวกัน คำถามที่เกี่ยวข้องกับภาคธุรกิจ ภาครัฐและปัจเจกบุคคลที่สุด มิใช่ระบบอัตโนมัติจะส่งผลต่อตัวเลขการจ้างงานในปัจจุบันมากนักเพียงใด แต่เป็นแนวทางใดและภายใต้สถานการณ์บริบทใดที่ตลาดแรงงานโลกจะได้รับการส่งเสริมเพื่อไปสู่จุดภาวะสมดุลใหม่ในการจัดสรรแรงงาน ระหว่างแรงงานคน ทุนยนต์และอัลกอริธึม ด้วยเหตุนี้ การวางแผนด้านกำลังคนและการตัดสินใจในวันนี้ จึงมีบทบาทสำคัญในการกำหนดกระบวนการดังกล่าว

แผนภาพที่ 20 อัตราส่วนชั่วโมงทำงานระหว่างมนุษย์กับเครื่องจักร ปี 2018 และ 2022 (ประมาณการ)



ตัวเลขเหล่านี้อาศัยการประมาณการชุดบทบาทหน้าที่ต่างๆ ที่มีความต้องการเพิ่มขึ้น ลดลงหรือคงที่ จนถึงปี 2022 ของนายจ้าง ซึ่งนายจ้างประเมินในรูปส่วนแบ่งกำลังคนทั้งหมดของแต่ละองค์กร จากนั้น ตัวเลขดังกล่าวถูกนำไปใช้กับการประมาณการขององค์การแรงงานระหว่างประเทศและการคาดการณ์การจ้างงานนอกภาคเกษตรทั่วโลกทั้งในปี 2018 และ 2022 รวมถึงมีการปรับข้อมูลตามส่วนแบ่งของการจ้างงานทั้งหมดตามข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม เช่น ธุรกิจขนาดใหญ่ ตัวเลขเหล่านี้ซึ่งใช้ในการประมาณการส่วนแบ่งการจ้างงานของบริษัทใหญ่ทั่วโลก อาศัยข้อมูลของธนาคารโลก US Bureau of Labor Statistics และ Eurostat บนสมมติฐานการกระจายตัวของขนาดบริษัทคงที่ระหว่างปี 2018-2022

1.7.2 แนวโน้มเทคโนโลยี (Technology Trends)

ระบบอัตโนมัติเป็นหนึ่งในเทคโนโลยีสำคัญที่มีส่วนช่วยในการพลิกโฉมรูปแบบการทำงานในอนาคต โดยงานวิจัยแสดงให้เห็นว่าอย่างน้อยหนึ่งในสามของหน้าที่การงานจะถูกทำให้เป็นระบบอัตโนมัติในสัดส่วน 60% ของงาน องค์กรเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (Organisation for Economic Co-operation and Development: OECD) ยังได้คาดการณ์ว่าผู้ที่อยู่ในช่วงวัยรุ่นจะมีความเสี่ยงมากที่สุดที่จะถูกยกเลิกการจ้างงานอันเนื่องมาจากการใช้งานระบบอัตโนมัติ⁵⁹ ทั้งนี้ ในภาพรวมนั้น การทำงานทางกายภาพต่างๆ ที่คาดเดาได้ด้วยวิธีการซ้ำๆ เช่น งานสนับสนุนและจัดการสำนักงานคาดว่าจะถูกเปลี่ยนเป็นแบบอัตโนมัติ นอกจากนี้ การก่อสร้างจะใช้คนงานก่อสร้างน้อยลงเพราะว่ามีการผลิตเครื่องจักรออกมาใช้พร้อมแรงมากขึ้น ขณะที่งานปฏิสัมพันธ์กับลูกค้าจะเปลี่ยนไปเช่นกัน เช่น พนักงานโรงแรม และคนที่ทำงานด้านการท่องเที่ยว พนักงานบริการอาหาร พนักงานร้านค้าปลีก เป็นต้น

การวิเคราะห์กิจกรรมการทำงานมากกว่า 2,000 รายการในกว่า 800 อาชีพแสดงให้เห็นว่ากิจกรรมบางประเภทนั้นทำให้เป็นอัตโนมัติได้ง่ายกว่างานประเภทอื่น ซึ่งรวมถึงกิจกรรมทางกายภาพในสภาพแวดล้อมการทำงานที่คาดเดาได้ง่ายและมีโครงสร้างชัดเจน ตลอดจนการเก็บรวบรวมข้อมูลและการประมวลผลข้อมูล โดยงานเหล่านี้คิดเป็นสัดส่วนประมาณครึ่งหนึ่งของการทำงานที่ผู้คนกระทำในทุกภาคส่วน กิจกรรมประเภทที่ได้รับผลกระทบน้อยที่สุด ได้แก่ การบริหารบุคลากร การจัดหาความเชี่ยวชาญและการปฏิสัมพันธ์กับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย นอกจากนี้ เกือบทุกอาชีพจะได้รับผลกระทบจากระบบอัตโนมัติ แต่มีเพียง 5% ของอาชีพที่สามารถเปลี่ยนเป็นอัตโนมัติเต็มรูปแบบด้วยเทคโนโลยีที่แสดงให้เห็นในปัจจุบัน ทั้งนี้ ยังมีอาชีพอื่นๆ อีกมากมายที่บางส่วนของกิจกรรมที่สามารถดำเนินการแบบอัตโนมัติได้ และใน 60% ของอาชีพทั้งหมด ประมาณ 30% ของกิจกรรมอาจดำเนินการแบบอัตโนมัติ บ่งชี้ว่าคนงานส่วนใหญ่ตั้งแต่ช่างเชื่อมไปจนถึงนายหน้าจองจนถึงผู้บริหารระดับสูง จะทำงานเคียงข้างเครื่องจักรที่พัฒนาไปอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้ลักษณะของอาชีพเหล่านี้มีแนวโน้มที่จะเปลี่ยนแปลงไป

นอกจากนี้ จากรายงาน World Robotics ในปี 2017 เผยแพร่โดยสหพันธ์หุ่นยนต์นานาชาติ (IFR) คาดการณ์ว่าจะมีการติดตั้งหุ่นยนต์อุตสาหกรรมเพิ่มขึ้นสำหรับปี 2017 ถึง 18% และมีอัตราการเติบโตประมาณ 15% สำหรับปี 2018-2020 อัตราการเติบโตที่สูงเกินคาดในเศรษฐกิจโลก วัฏจักรทางธุรกิจที่หมุนเร็วขึ้น ความต้องการของลูกค้าที่หลากหลายมากขึ้น และการเกิดขึ้นและการขยายตัวของแนวคิด “อุตสาหกรรม 4.0” เป็นปัจจัยทั้งหมดที่อยู่เบื้องหลังการคาดการณ์เชิงบวกนี้⁶⁰ ทั้งนี้

⁵⁹ <https://www.ucop.edu/innovation-entrepreneurship/innovation-resources/dr-christine-articles/the-future-of-work.html>

⁶⁰ <https://www.universal-robots.com/about-universal-robots/news-centre/ifr-world-robotics-report-2017/>

การสำรวจการใช้งานหุ่นยนต์ในอุตสาหกรรมต่างๆ ทั่วโลกพบว่า อุตสาหกรรมยานยนต์ยังคงเป็นผู้นำการใช้งานหุ่นยนต์ที่มีตลาดใหญ่ที่สุดในโลก โดยมีส่วนแบ่งถึง 33% ของอุปทานทั้งหมดในปี 2017 และมียอดขายเพิ่มขึ้นถึง 22% การผลิตรถยนต์โดยสารมีความซับซ้อนมากขึ้นในช่วงสิบปีที่ผ่านมา ปัจจุบันกระบวนการผลิตจำเป็นต้องอาศัยกระบวนการอัตโนมัติโดยใช้หุ่นยนต์ ทั้งผู้ผลิตรถยนต์ไฮบริดและรถยนต์ไฟฟ้ากำลังประสบกับความต้องการที่เพิ่มขึ้นสำหรับรถยนต์หลากหลายรุ่นเช่นเดียวกับผู้ผลิตรถยนต์ทั่วไป นอกจากนี้ความท้าทายในการบรรลุเป้าหมายสภาพภูมิอากาศในปี 2030 ทำให้มีความต้องการรถยนต์ที่มีมลพิษต่ำ หรือ ไม่มีการปล่อยมลพิษในสัดส่วนที่มากขึ้นตามมาด้วย ในอนาคตผู้ผลิตยานยนต์จะมีการลงทุนในแอปพลิเคชันที่สามารถทำงานร่วมกันได้ในการประกอบชิ้นสุดท้ายและงานตกแต่งด้วย ซัพพลายเออร์ชิ้นส่วนยานยนต์ซึ่งจำนวนมากเป็นธุรกิจขนาดกลางและขนาดเล็กหรือ SMEs จะมีการปรับกระบวนการผลิตให้เป็นอัตโนมัติช้ากว่า แต่แนวคิดนี้อาจจะเปลี่ยนไป เมื่อหุ่นยนต์มีขนาดเล็กลง ปรับตัวและใช้งานได้ง่ายขึ้น ง่ายต่อการวางโปรแกรม และใช้เงินทุนน้อยลง

อุตสาหกรรมสำคัญอื่นๆ ที่มีการประยุกต์ใช้งานระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์ ได้แก่ อุตสาหกรรมไฟฟ้า/อิเล็กทรอนิกส์และอุตสาหกรรมโลหะ อุตสาหกรรมไฟฟ้า/อิเล็กทรอนิกส์ติดตามรอยอุตสาหกรรมยานยนต์มาติดๆ กันด้วยยอดขายที่เพิ่มขึ้น 33% สู่ระดับสูงสุดใหม่ 121,300 ชิ้น คิดเป็นสัดส่วน 32% ของอุปทานทั้งหมดในปี 2017 ความต้องการสินค้าอิเล็กทรอนิกส์ที่เพิ่มขึ้นและความต้องการของแบตเตอรี่ ชิปประมวลผล และจอแสดงผลเพิ่มขึ้นเป็นปัจจัยผลักดันการเพิ่มยอดขาย ความต้องการการผลิตแบบอัตโนมัติเพิ่มความต้องการในด้านต่างๆ ทั้งหุ่นยนต์ที่สามารถจัดการชิ้นส่วนขนาดเล็กด้วยความเร็วสูงและด้วยความแม่นยำขั้นสูง ซึ่งจะทำให้ผู้ผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์มั่นใจในคุณภาพ ในขณะที่ทำให้ต้นทุนการผลิตลดลง ส่วนขยายของอุปกรณ์แขนกลอัจฉริยะต่างๆ และเทคโนโลยีการมองเห็นที่เพิ่มขึ้นทำให้ขอบเขตงานที่หุ่นยนต์สามารถทำงานได้ในการผลิตสินค้าอิเล็กทรอนิกส์เพิ่มขึ้นตามไปด้วย ในขณะเดียวกัน อุตสาหกรรมโลหะ (รวมถึงเครื่องจักรในอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์โลหะ และอุตสาหกรรมโลหะพื้นฐาน) กำลังอยู่ในช่วงขาขึ้นเช่นเดียวกัน ส่วนแบ่งของอุปทานทั้งหมดอยู่ที่ 10% โดยมียอดขายเพิ่มขึ้น 55% ในปี 2017 นักวิเคราะห์คาดการณ์ว่าความต้องการโลหะในปี 2018 จะเพิ่มขึ้นจากความต้องการโคบอลต์และลิเทียมที่ใช้ในแบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้าซึ่งยังคงมีสูงอยู่ บริษัทโลหะและผลิตภัณฑ์โลหะขนาดใหญ่ กำลังนำกลยุทธ์ในระบบอัตโนมัติของอุตสาหกรรม 4.0 มาใช้ รวมถึงการใช้หุ่นยนต์ เพื่อเก็บเกี่ยวผลประโยชน์ของการลดต้นทุนการผลิตจากการผลิตจำนวนมากและเพื่อให้สามารถตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของอุปสงค์ได้อย่างรวดเร็ว⁶¹

เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) นับเป็นเทคโนโลยีสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อรูปแบบการทำงานเช่นเดียวกัน การถือกำเนิดของปัญญาประดิษฐ์ (AI) และ Chatbot ได้ผนวกรวมเข้ากับภารกิจงานประจำวันของมนุษย์มากมาย มีรายงานว่ามากกว่า 80% ของธุรกิจมีแผนที่จะใช้ Chatbot ภายในปี 2020 โดย AI มีผลกระทบต่อการทำงานในสามด้านที่สำคัญ ได้แก่ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับเครื่องจักร กระบวนการอัตโนมัติอัจฉริยะ และการวิเคราะห์ขั้นสูง

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับเครื่องจักร (Human-to-Machine Interaction) กำลังเพิ่มมากขึ้นและก้าวหน้าขึ้นเรื่อยๆ โดยมีเป้าหมายในปัจจุบันคือการทำให้เครื่องจักรมีปฏิสัมพันธ์เหมือนมนุษย์มากที่สุด เครื่องจักรเพิ่งจะเริ่มสามารถตรวจจับอารมณ์ในเสียงได้ และในข้อความที่เขียนได้ ไปจนถึงสามารถเรียนรู้ที่จะปรับเปลี่ยนการตอบสนองต่อมนุษย์ได้

⁶¹ <https://ifr.org/ifr-press-releases/>

โดยเฉพาะอย่างยิ่ง Chatbot ที่แสดงให้เห็นว่าเทคโนโลยีสามารถจับสาระสำคัญของมนุษย์ได้มากขึ้นด้วยการกระตุ้นและการตอบสนองต่ออารมณ์และการกระทำของมนุษย์ ตัวอย่างเช่น Siri รุ่นต่อไปจะมีเสียงเหมือนมนุษย์มากขึ้นและมีน้ำเสียงที่ดีขึ้น ทั้งหมดนี้มาจาก Machine learning และ AI แพลตฟอร์ม Chatbot ระดับองค์กรหลายแห่งยังสนับสนุนการตรวจจับอารมณ์ความรู้สึกได้อีกด้วย

AI จะส่งผลกระทบต่อการทำงานด้วย กระบวนการอัตโนมัติที่ชาญฉลาด (Smart Process Automation) การกำจัดหน้าที่การงาน และการค้าขายแรงงานที่เกี่ยวข้องกับการนำหุ่นยนต์มาแทนที่ผู้คน ทุกวันนี้เครื่องจักรมีหน้าที่รับผิดชอบงานพื้นฐานมากมายที่เกิดขึ้นในหลายอุตสาหกรรม ทั้งนี้ กระบวนการทำงานอัตโนมัติโดยหุ่นยนต์ (RPA) การแปลเอกสารเป็นภาษามนุษย์ ไปจนถึงการตอบสนองคำร้องขอการบริการลูกค้า ส่งผลให้ AI มีความฉลาดและความสามารถมากขึ้น แม้ว่าเครื่องจักรที่ขับเคลื่อนโดย AI จะสามารถทำงานบางประเภทให้สำเร็จลุล่วงได้ แต่ยังไม่สามารถแทนที่มนุษย์ได้อย่างสิ้นเชิง ความคิดสร้างสรรค์และความคล่องแคล่วของสมองมนุษย์เป็นสิ่งที่เครื่องจักรยังไม่เชี่ยวชาญ ยกตัวอย่างเช่น การหนังสือพิมพ์ในปัจจุบัน เครื่องจักรที่มี AI สามารถเขียนเนื้อหาข่าวทั่วไปได้ค่อนข้างดีโดยไม่ต้องพึ่งพามนุษย์ แต่ถึงแม้ว่า AI สามารถเขียนข่าวได้เป็นส่วนใหญ่ ประมาณ 80% องค์กรประกอบการเขียนเน้นย้ำ สไตส์และการตรวจแก้ ยังคงเหมาะที่จะให้มนุษย์ทำมากที่สุดสำหรับในปัจจุบันเป็นอย่างน้อย

ผลกระทบที่สำคัญอีกประการหนึ่งที่ AI ส่งผลกระทบต่อธุรกิจคือ การวิเคราะห์ขั้นสูง (Advanced Analytics) โดยใช้ข้อมูลเพื่อค้นหารูปแบบ จากนั้นใช้ Machine learning เพื่อค้นหาข้อมูลเชิงลึก การวิเคราะห์ขั้นสูงและ Machine learning ที่อาศัย AI เป็นการค้นหารูปแบบในข้อมูลและใช้รูปแบบที่พบเจอเพื่อสร้างมูลค่า อันจะช่วยให้บริษัทวางแผนการดำเนินงานและเข้าใจลูกค้าได้ดียิ่งขึ้น เทคโนโลยีนี้ช่วยให้ผู้นำในองค์กรธุรกิจได้รับข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับองค์กรของพวกเขา ในขณะที่ทำงานตามหน้าที่ ช่วยให้พวกเขาสามารถเพิ่มรายได้ ลดต้นทุนและยกระดับความพึงพอใจโดยรวมของลูกค้า ในยุคดิจิทัลทุกวันนี้ บริษัทต่างๆ ต้องดำเนินการอย่างรวดเร็วและบ่อยครั้งที่ต้องดำเนินการแบบเรียลไทม์ ด้วยเหตุนี้ การวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงกลายเป็นปัจจัยจำเป็นสำหรับองค์กรที่ต้องการขับเคลื่อนด้วยข้อมูลเชิงลึก⁶²

นอกจากระบบอัตโนมัติ หุ่นยนต์ และปัญญาประดิษฐ์แล้ว เทคโนโลยีสำคัญอื่นๆ ที่มีผลกระทบต่อรูปแบบการทำงาน ประกอบด้วย การพิมพ์สามมิติ การประมวลผลแบบคลาวด์ การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ การเชื่อมต่อมือถือความเร็วสูง เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) และการใช้โดรน เป็นต้น

1.7.3 ผลกระทบต่อประเทศไทย (Impacts on Thailand)

ความก้าวหน้าในเทคโนโลยีหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ เช่น หุ่นยนต์ทำงานร่วมกับมนุษย์ (Cobots) จะเปลี่ยนโฉมหน้าของการทำงานในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้รวมถึงในประเทศไทย เทคโนโลยีดังกล่าวกำลังเปลี่ยนแปลงอุตสาหกรรมการผลิตและคุณภาพผลผลิตในขณะที่ช่วยปรับปรุงคุณภาพชีวิตของคนงานให้ดีขึ้นโดยการลดภาระของงานซ้ำซ้อนและงานหนักไปพร้อมๆ กัน ผู้ให้บริการโซลูชันหุ่นยนต์รายสำคัญอย่าง OnRobot และ OptoForce ซึ่งตอนนี้ทั้ง

⁶² <https://www.cmswire.com/digital-workplace/how-artificial-intelligence-will-impact-the-future-of-work/>

สองเป็นส่วนหนึ่งของบริษัทเดียวกันแล้ว กำลังมุ่งเป้าหมายไปที่เอเชียตะวันออกเฉียงใต้อย่างจริงจัง โดยมีเป้าหมายที่จะเติบโต 250% ในภูมิภาคนี้ภายในปี 2018 ในปัจจุบัน พนักงานสามารถตั้งโปรแกรมและใช้งานหุ่นยนต์ได้อย่างง่ายดายด้วยการฝึกอบรมและมีทักษะทางเทคนิคเพียงเบื้องต้น นอกจากนี้ ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ยังเป็นเหมือนโรงงานหลักสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์ในทวีปเอเชีย ในไตรมาสที่ 1 ปี 2018 การผลิตของภูมิภาคเพิ่มขึ้น 7.3% โดยอยู่ที่ 1,090 ล้านคัน นำโดยประเทศไทย อินโดนีเซีย และมาเลเซีย อุตสาหกรรมยานยนต์เป็นแรงขับเคลื่อนขนาดใหญ่ที่สุดของอุตสาหกรรมหุ่นยนต์ทั่วโลกมานานหลายทศวรรษ มูลค่าตลาดของ Cobot ในอุตสาหกรรมยานยนต์ทั่วโลกอยู่ที่ 23.5 ล้านเหรียญสหรัฐในปี 2015 และคาดว่าจะก้าวไปถึง 470 ล้านเหรียญสหรัฐภายในปี 2021 ที่อัตราการเติบโตปีละ 64.67% ต่อปีระหว่างปี 2015 ถึงปี 2021 ยิ่งไปกว่านั้น อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งเป็นภาคการส่งออกที่ใหญ่ที่สุดในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ คิดเป็น 25% ของการส่งออกทั้งหมดของภูมิภาค เป็นอุตสาหกรรมที่มีการประยุกต์ใช้งาน Cobot มากที่สุดเป็นอันดับสองคิดเป็น 18% ของความต้องการทั่วโลกในปี 2015 ทั้งนี้ ประเทศผู้ผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชั้นนำในภูมิภาค ประกอบด้วย ประเทศไทย ฟิลิปปินส์และมาเลเซีย โดยภายในปี 2021 คาดว่าอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ทั่วโลกจะมีการลงทุนด้าน Cobot ในอุตสาหกรรมสูงถึงประมาณ 475 ล้านเหรียญสหรัฐ

เมื่อพิจารณาในส่วนของประเทศไทยนั้น ระบบอัตโนมัติกำลังสร้างผลกระทบใหญ่หลวงที่สุดต่อภาคการผลิตภายในประเทศ โดยในช่วง 2-3 ทศวรรษก่อนถึงช่วงวิกฤตการณ์ทางการเงินเอเชียในปี 1997 ประเทศไทยได้รับเงินลงทุนจากต่างประเทศด้านการผลิตจำนวนมาก เช่น การผลิตรถยนต์และอุปกรณ์ไฟฟ้า เพื่อใช้ประโยชน์จากต้นทุนแรงงานต่ำและอุปทานแรงงานที่ไม่มีทักษะและแรงงานกึ่งฝีมือจำนวนมาก เม็ดเงินลงทุนจากต่างประเทศนี้สร้างประโยชน์ให้กับเศรษฐกิจไทยอย่างมากและช่วยขับเคลื่อนประเทศไทยจนก้าวไปสู่สถานะประเทศรายได้ปานกลาง หลังจากวิกฤต รัฐบาลเปิดตัวนโยบายที่เป็นมิตรกับแรงงานหลายนโยบาย เช่น การเพิ่มค่าแรงขั้นต่ำ อ่อนลดความได้เปรียบในการแข่งขันของตลาดแรงงานไทย ภาคอุตสาหกรรมจึงนำแรงงานมาจากประเทศเพื่อนบ้าน (โดยเฉพาะเมียนมาร์) อีกทั้งเริ่มใช้หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติชั้นสูงมากขึ้นในกระบวนการผลิต ประเทศไทยมีได้ล้าหลังในการใช้ระบบอัตโนมัติ International Federation of Robotics ระบุว่าประเทศไทยเป็นตลาดใหญ่ที่สุดเป็นอันดับ 8 ทั่วโลกในการนำหุ่นยนต์มาใช้ ขณะที่ในส่วนของนักธุรกิจ การผลักดันระบบอัตโนมัติโครงการใหม่ๆ ที่ได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาลอาจเป็นวิธีเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการ ระบบและผลกำไรในเวลาเดียวกัน รัฐบาลไม่เพียงมองนวัตกรรมล้ำสมัยเป็นการเพิ่มมูลค่าการผลิตของประเทศ แต่ยังช่วยขจัดความไม่เท่าเทียมทางวัฒนธรรม แต่กระแสนการเปลี่ยนแปลงนี้ ถึงแม้ดูน่ากังวลสำหรับกลุ่มแรงงานไม่มีทักษะที่หุ่นยนต์ใหม่จะเข้ามาแย่งงาน แต่ในความเป็นจริง อนาคตอาจไม่ได้เลวร้ายอย่างที่กังวลกัน เนื่องจากหุ่นยนต์อุตสาหกรรมร่วมปฏิบัติงาน (Cobot) สามารถทำงานร่วมกับมนุษย์มากกว่าเข้ามาแทนที่⁶³

นอกเหนือจากผลกระทบที่มีต่อแรงงานทักษะต่ำและแรงงานไม่มีทักษะในภาคการผลิต ระบบอัตโนมัติยังเป็นภัยคุกคามต่อผู้ให้บริการข้อมูลที่เดิมพึ่งพาการโฆษณา เช่น โทรทัศน์ หนังสือพิมพ์ และนิตยสาร ในปัจจุบัน นักโฆษณาหันมาใช้แพลตฟอร์มสื่อสังคมออนไลน์ เช่น Facebook และ YouTube เพราะสื่อโฆษณาสามารถกำหนดเป้าหมายไปยังผู้ใช้เฉพาะกลุ่ม อันเกิดจากเทคโนโลยีอัตโนมัติ ระบบอัตโนมัติในรูปแบบของ เครื่องรับจ่ายเงินอัตโนมัติ (ATM) และแอปพลิเคชันไอที

⁶³ <https://peak-recruit.com/rise-of-the-cobots/>

กำลังเป็นที่แพร่หลายมากขึ้นในภาคการธนาคารของไทย จึงมีแนวโน้มความกังวลให้จำนวนพนักงานธนาคารลดลง นอกจากนี้การซื้อของออนไลน์กำลังได้รับความนิยมในประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้คนเริ่มคุ้นเคยการซื้อสินค้าแบบไม่ต้องเห็นสินค้าจริงมากขึ้นและคาดว่าจะส่งผลกระทบต่อจำนวนพนักงานค้าปลีกในห้างสรรพสินค้าหลายแห่งในประเทศไทย

ในอนาคต ภายในปี 2030 72% ของผู้สำเร็จการศึกษาในประเทศไทย จะเป็นผู้ว่างงานหรือมีงานทำโดยไม่ต้องอาศัยปริญญา เนื่องจากผลกระทบของปัญญาประดิษฐ์ (AI) และหุ่นยนต์ การเพิ่มขึ้นของหุ่นยนต์และบรรทัดฐานของโรงงานที่ไม่ต้องพึ่งพามนุษย์ (Lights out factory) จะทำให้งานต่างๆ หายไปโดยปริยาย ประมาณ 3 ใน 5 ของงานจะเผชิญความเสี่ยงสูงที่ระบบอัตโนมัติเข้ามาแทนที่ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ทั้งหมด ภูมิภาคนี้จะเผชิญการปลดพนักงาน 25% โดยถึงแม้ระบบอัตโนมัติจะเติบโตอย่างรวดเร็ว แต่ความต้องการแรงงานจะเพิ่มขึ้นเนื่องจากการเติบโตของเศรษฐกิจ จึงส่งผลให้เพิ่มรายได้ เพิ่มการดูแลสุขภาพในประเทศสูงวัย และเพิ่มการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐาน ประชากรที่มีความสามารถทางปัญญาสูง ควบคู่กับทักษะดิจิทัลสูงจะมีโอกาสได้รับตำแหน่งหน้าที่การงานที่ดี ความเปราะบางจึงตกอยู่กับคนงานที่ขาดทักษะดิจิทัลหรือผู้ใช้แรงงาน⁶⁴ ปัญญาประดิษฐ์ในประเทศไทยแม้จะเข้ามาแทนที่แรงงานบางส่วนแต่จะสร้างอาชีพสำหรับแรงงานที่มีทักษะใหม่ๆ ด้วยเช่นกัน เช่น ผู้ก่อกองข้อมูล (Data labeler) ไปจนถึงบุคลากรที่เข้าใจยานพาหนะขับเคลื่อนอัตโนมัติ ผู้ที่เข้าใจนโยบายด้านประกัน เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยที่สามารถใช้ระบบรักษาความปลอดภัยประมวลผลด้วย AI⁶⁵ จากการศึกษาล่าสุด 95% ของงานในประเทศไทยจะเปลี่ยนแปลงไปภายใน 5 ปีข้างหน้า โดย 30% ของงานจะเป็นการใช้บริการภายนอก (Outsource) หรือใช้ระบบอัตโนมัติ ในอนาคต ความสนใจจะมุ่งเน้นการแปลงงานวิจัยไปสู่ AI โดยอาศัยเทคโนโลยีควอนตัม

1.7.4 สรุป

รูปแบบของงานและงานที่ต้องการกำลังคนของมนุษย์กำลังเปลี่ยนแปลงไปในอัตราวิเศษในหลายภาคส่วนและหลายอุตสาหกรรมเนื่องจากการแพร่หลายของการใช้งานระบบอัตโนมัติ IoT การวิเคราะห์ข้อมูล Cloud Computing และ AI เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนที่ไม่จำเป็น ดังนั้น depa และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้องจำเป็นต้องร่วมมือกันอย่างจริงจังในการส่งเสริมและใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีเหล่านั้น เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่มุ่งเน้นการเพิ่มประสิทธิภาพในประเทศไทย ในขณะที่เดียวกันยังมีส่วนร่วมในการฝึกอบรมทักษะและการถ่ายทอดทักษะ เพื่อที่จะช่วยให้ประชาชนที่ถูกแทนที่ด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลกลับเข้ามาทำงานและขยายตลาดแรงงานดิจิทัลของไทยด้วยทักษะและความสามารถที่จำเป็นต่อการขับเคลื่อนเศรษฐกิจดิจิทัลในระดับมหภาคของประเทศไปข้างหน้า

⁶⁴ <https://www.bangkokpost.com/news/general/1538238/robots-tipped-to-snuff-out-graduates-job-hopes>

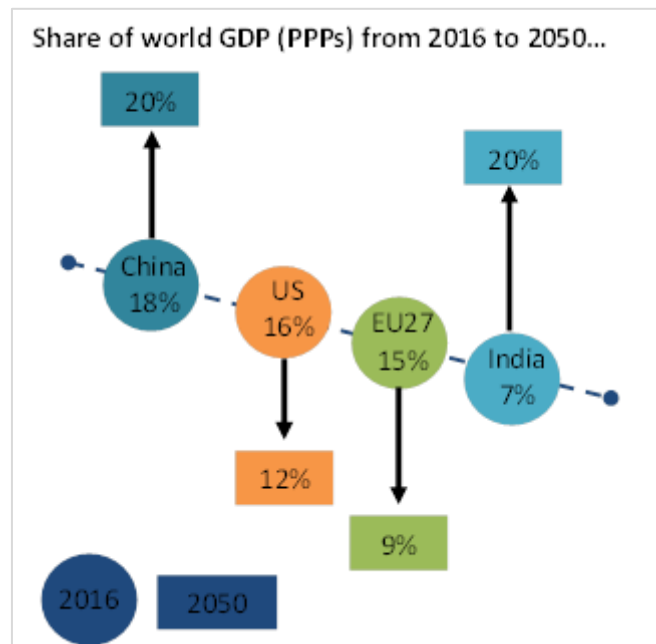
⁶⁵ <https://www.bangkokpost.com/business/news/1563478/analysts-advise-widespread-ai-use>

1.8 การเปลี่ยนหัวอำนาจเศรษฐกิจโลก

1.8.1 แนวโน้มสำคัญในบริบทโลก (Megatrend in Global context)

ประเทศเศรษฐกิจพัฒนาแล้วในปัจจุบันจะยังคงมีรายได้เฉลี่ยสูงขึ้น แต่ประเทศเศรษฐกิจอุบัติใหม่จะสร้างความก้าวหน้าในการอุดช่องว่างนี้ภายในปี 2050 มีการสันนิษฐานว่าเศรษฐกิจโลกจะขยายมากกว่าเท่าตัวภายในปี 2050 บนสมมติฐานของนโยบายที่เอื้อต่อการเติบโตในภาพรวม (รวมถึง ไม่มีการปกป้องหรือกีดกันทางการค้าในระยะยาว) และไม่มีภัยพิบัติร้ายแรงที่คุกคามอารยธรรมโลก ตลาดอุบัติใหม่จะยังคงเดินทางเป็นกลไกขับเคลื่อนการเติบโตของเศรษฐกิจโลกและจะครองเศรษฐกิจโลก 10 อันดับแรกในปี 2050 นอกจากนี้ภายในปี 2050 กลุ่มประเทศเศรษฐกิจอุบัติใหม่ หรือ E7 อันได้แก่ ประเทศจีน อินเดีย บราซิล เม็กซิโก รัสเซีย อินโดนีเซีย และตุรกี จะเพิ่มส่วนแบ่งของ GDP โลกจากประมาณ 3% เป็นเกือบ 50% จีนอาจจะเป็นเศรษฐกิจที่ใหญ่ที่สุดในโลก ซึ่งคิดเป็นประมาณ 20% ของ GDP โลกในปี 2050 โดยอินเดียเป็นอันดับ 2 และอินโดนีเซียเป็นอันดับ 4 (อ้างอิงตามข้อมูลรายได้ต่อหัว) ตลาดอุบัติใหม่อื่นๆ หลายแห่งจะมีบทบาทสำคัญมากขึ้นในเศรษฐกิจโลก เศรษฐกิจเม็กซิโกอาจมีขนาดใหญ่กว่าสหราชอาณาจักรและเยอรมนีภายในปี 2050 ในแง่รายได้ต่อหัว และ 6 ใน 7 เศรษฐกิจที่ใหญ่ที่สุดในโลกอาจเป็นตลาดอุบัติใหม่ในเวลานั้น ในขณะเดียวกัน ส่วนแบ่ง GDP โลกของกลุ่มประเทศ EU27 อาจลดลงไปต่ำกว่า 10% ภายในปี 2050 จนน้อยกว่าอินเดีย

แผนภาพที่ 21 ส่วนแบ่งของ GDP โลก (รายได้ต่อหัว) ระหว่างปี 2016-2050



ที่มา: PwC

นอกจากนี้ ประเทศเวียดนาม อินเดีย และบังคลาเทศคาดว่าจะ เป็น 3 ประเทศในโลกที่มีการเติบโตทางเศรษฐกิจรวดเร็วที่สุดภายในช่วงเวลานี้ การเติบโตของสหราชอาณาจักรมีศักยภาพที่จะแซงหน้าอัตราการเติบโตเฉลี่ยในกลุ่มประเทศ EU27 หลังจากผลกระทบของ Brexit ผ่านพ้นไปแล้ว ถึงแม้เศรษฐกิจขนาดใหญ่ที่เติบโตเร็วที่สุดในสหภาพยุโรปคาดว่าจะ เป็นไปแลนด์ก็ตาม นอกเหนือจากประเทศ 3 อันดับแรกดังกล่าว การขยับอันดับของเศรษฐกิจอุบัติใหม่เข้ามาสู่ 10 อันดับแรก

นับเป็นสิ่งที่น่าจับตามอง เมื่อประเทศเศรษฐกิจที่มีความก้าวหน้าในปัจจุบันอันดับตกลงไปแทนที่ ยกเว้น ตุรกี เศรษฐกิจของกลุ่มประเทศ E7 จะครองพื้นที่ 7 อันดับแรก โดยที่อินโดนีเซีย บราซิล รัสเซียและเม็กซิโก รั้งอันดับ 4 ถึง 7 ในปี 2050

การที่ชั่วอำนาจเศรษฐกิจโลกคาดว่าจะเปลี่ยนไปสู่มีประเทศเศรษฐกิจ E7 นั้น ได้เปิดโอกาสให้กับธุรกิจต่างๆ ในการเตรียมลงทุนระยะยาวในตลาดเหล่านี้ แต่ต้องอาศัยความอดทนเพื่อฝ่าฟันมรสุมทางเศรษฐกิจที่ บราซิล ไนจีเรียและตุรกี เผชิญในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา ประเทศทั้งหมดนี้ยังคงมีศักยภาพทางเศรษฐกิจอย่างมากในระยะยาว โดยในการผลักดันศักยภาพ การเติบโตนี้ให้เกิดขึ้นจริง รัฐบาลของตลาดอุบัติใหม่จำเป็นต้องปฏิรูปโครงสร้างที่จะช่วยยกระดับเสถียรภาพของเศรษฐกิจมหภาค กระจายการขับเคลื่อนเศรษฐกิจให้ห่างไกลการพึ่งพาทรัพยากรธรรมชาติมากเกินไปอย่างที่เป็นอย่างที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน ตลอดจนพัฒนาสถาบันการเมืองและกฎหมายที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น

1.8.2 แนวโน้มเทคโนโลยี (Technology Trends)

ในแง่ของการมีส่วนร่วมต่อเศรษฐกิจโดยภาพรวม การบุกเบิกทางเทคโนโลยีหรือการครองตลาดทั่วโลกของ บริษัทชั้นนำผู้พัฒนาเทคโนโลยี เช่น Google Uber Facebook เป็นต้น ถือเป็นหนึ่งในกำลังสำคัญที่สร้างอนาคตของเศรษฐกิจโลก ปัจจุบัน 7 ใน 10 บริษัท ที่มีมูลค่าสูงที่สุดในโลกถูกรอบงำโดยบริษัทที่นำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ ได้แก่ Amazon Microsoft Alphabet (บริษัทแม่ของ Google) Apple Facebook Tencent และ Alibaba โดยตามการประมาณการ Amazon มีพนักงานประมาณ 230,000 คนและมีสินทรัพย์มากกว่า 1.5 แสนล้านเหรียญสหรัฐ ณ เวลานั้น และมีรายได้ประจำปีถึง 2 แสนล้านเหรียญสหรัฐ⁶⁶

ตารางที่ 3 บริษัทที่มีมูลค่าสูงที่สุดในโลกปี 2019

| Company | Industry | Market Capitalization |
|----------------------------|---|-----------------------|
| #1 Amazon Inc. | Retail business | \$802.18 billion |
| #2 Microsoft | Software development | \$789.25 billion |
| #3 Alphabet Inc. | Internet with various digital platforms | \$737.37 billion |
| #4 Apple Inc. | Electronics, Information Technology | \$720.12 billion |
| #5 Berkshire Hathaway Inc. | Insurance, finances, railway transport, utilities, food and non-food products | \$482.36 billion |
| #6 Facebook | Internet with social network platform | \$413.25 billion |
| #7 Tencent | Internet with social network platform | \$400.95 billion |
| #8 Alibaba Group | Internet with E-Commerce platform | \$392.25 billion |
| #9 Johnson & Johnson | Pharmaceuticals | \$347.99 billion |
| #10 JPMorgan Chase | Banking business | \$332.24 billion |

ที่มา: FXSSI

⁶⁶ <https://fxssi.com/top-10-most-valuable-companies-in-the-world>

นอกจากนี้ บริษัท Startup ด้านเทคโนโลยีโดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านดิจิทัลสามารถมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ หนึ่งในข้อได้เปรียบหลักของ Startup คือการสร้างงานใหม่ ดังนั้นอัตราการว่างงานจะลดลงเช่นกัน ข้อมูลทั่วโลกแสดงให้เห็นว่า บริษัทสตาร์ทอัพกำลังสร้างงานมากกว่าบริษัทหรือองค์กรขนาดใหญ่ Startup ยังมีส่วนในการสร้างความมั่งคั่งเช่นกัน ในฐานะผู้ประกอบการที่ดึงดูดนักลงทุนด้วยการลงทุนทรัพยากรของตัวเอง ประชาชนของประเทศจะได้รับประโยชน์เมื่อบริษัทสตาร์ทอัพเติบโต เนื่องจากจำนวนเม็ดเงินมีการแบ่งปันกันในสังคม จึงก่อให้เกิดความมั่งคั่งภายในประเทศ นอกจากนี้ Startup สามารถใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีเพื่อปรับปรุงชีวิตความเป็นอยู่ของผู้คนได้ โดยมีบริษัทสตาร์ทอัพจำนวนมากที่ทำงานในพื้นที่ชนบท เพื่อพัฒนาชุมชนชายขอบโดยไม่หวังถึงการแบ่งปันผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจ ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาในระดับประเทศ ธนาคารโลกกล่าวหาว่าอินเดียจะกลายเป็นประเทศที่เติบโตเร็วที่สุด ส่งผลต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจของโลก ทั้งนี้ จากการสนับสนุนและส่งเสริมสตาร์ทอัพจำนวนมากขึ้นด้วยโครงการ Startup India ทำให้มีความเป็นไปได้ที่จะสร้างรายได้ภายในประเทศมากขึ้นและเงินทุนของผู้บริโภคจะไหลเวียนไปทั่วระบบเศรษฐกิจของอินเดีย

อนึ่ง เมื่อพิจารณาในแง่ของพัฒนาการทางเทคโนโลยีพบว่า บริษัท Startup เป็นหนึ่งในผู้เล่นรายสำคัญที่มีส่วนช่วยส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาทางเทคโนโลยี โดยบริษัท Startup หลายแห่งได้มีการพัฒนาและนำเสนอผลิตภัณฑ์และบริการทางเทคโนโลยีสมัยใหม่ เช่น Internet of Things Artificial Intelligence และ Robotics เป็นต้น ในขณะเดียวกัน บริษัทยักษ์ใหญ่ด้านเทคโนโลยีหลายแห่งยังเป็นผู้หนุนหลังบริษัท Startup เหล่านี้เช่นกัน ซึ่งจะช่วยเพิ่มกระแสเงินสดของ Startup อย่างไรก็ตาม Startup เหล่านี้จำเป็นต้องส่งมอบผลิตภัณฑ์และบริการที่มีคุณภาพให้กับผู้บริโภค เพื่อที่จะสร้างและสนับสนุนธุรกิจของตนให้เติบโตและประสบความสำเร็จอย่างยั่งยืน

1.8.3 ผลกระทบต่อประเทศไทย (Impacts on Thailand)

รายงานวิจัยของ HSBC เรื่อง “The World in 2050, Quantifying the shift in the global economy” พบว่า ประเทศไทยจะเป็นเศรษฐกิจใหญ่ที่สุดอันดับ 22 ของโลกในปี 2050 โดยนับเป็นหนึ่งในประเทศเศรษฐกิจเกิดใหม่ที่จะเข้ามาอยู่ใน 30 อันดับแรก รายงานดังกล่าวระบุอีกว่า 19 ประเทศใน 30 อันดับแรก จะเป็นประเทศเศรษฐกิจกำลังเกิดใหม่ ณ ปัจจุบัน โดยจีนและอินเดียจะเป็น 2 เศรษฐกิจใหญ่ที่ขับเคลื่อนเศรษฐกิจโลกในช่วง 4 ทศวรรษข้างหน้า ขณะที่ประเทศอย่างไนจีเรีย เปรูและฟิลิปปินส์จะก้าวขึ้นมามีบทบาทสำคัญในการเติบโตนี้ ขนาดเศรษฐกิจของประเทศไทยคาดว่าจะเติบโตมากกว่า 4 เท่า จาก 1.87 แสนล้านเหรียญสหรัฐในปี 2010 เป็น 8.56 แสนล้านเหรียญสหรัฐในปี 2050⁶⁷ ทั้งนี้ เพื่อช่วยให้ประเทศไทยประสบความสำเร็จและรักษาตำแหน่งดังกล่าวในอนาคต เศรษฐกิจดิจิทัลที่ขับเคลื่อนโดยบริษัท Startup ด้านดิจิทัลและเทคโนโลยีจะต้องได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานภาครัฐและผู้ประกอบการไทยซึ่งเป็นหนึ่งในกลไกการเติบโตที่สำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศ และจะช่วยผลักดันให้ประเทศไทยไต่ขึ้นเป็นหนึ่งใน 30 อันดับแรกของเศรษฐกิจโลกได้

นอกจากนี้ จากข้อมูลของ Line พบว่า ภาพรวมของบริษัท Startup ในไทยยังค่อนข้างด้อยกว่าอินโดนีเซีย เวียดนามและมาเลเซีย โดยมีเม็ดเงินเพียง 61 ล้านดอลลาร์สหรัฐที่ลงทุนในธุรกิจสตาร์ทอัพในปี 2018 ดังนั้นบริษัท Line Thailand และ Line Ventures จึงเตรียมการอัดฉีดเม็ดเงินถึง 20 ล้านดอลลาร์สหรัฐในการพัฒนาบริษัท Startup ด้านดิจิทัล

⁶⁷ <https://www.thailand-business-news.com/economics/34408-the-world-in-2050-thailand-to-be-22nd-largest-economy-hsbc.html>

ของประเทศไทย ผ่าน Line ScaleUp ซึ่งเป็นโปรแกรมที่จะช่วยเร่งการพัฒนาธุรกิจ เพื่อช่วยให้ประเทศไทยมีบริษัทที่เติบโตโดดเด่นขึ้นมาด้วยการประเมินมูลค่าบริษัทสูงกว่า 1 พันล้านเหรียญสหรัฐให้ได้

ในขณะเดียวกันในช่วงต้นปี 2019 depa ได้เปิดตัวสถาบัน Digital Startup Institute โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมผู้ประกอบการสตาร์ทอัพทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติที่ทำงานอยู่ในประเทศไทยในการขยายตลาดไปสู่ตลาดระดับโลก สถาบันแห่งนี้มีมุ่งเพิ่มขีดความสามารถของผู้ประกอบการ Startup ด้านดิจิทัลด้วยการให้บริการมากมาย เช่น พื้นที่ทำงานและบริการแบบครบวงจร เพื่อช่วยให้ผู้ประกอบการวิสาหกิจเริ่มต้นด้านระบบดิจิทัลสามารถใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีดิจิทัลในเชิงลึก เพื่อขยายธุรกิจสู่ระดับสากลได้

1.8.4 สรุป

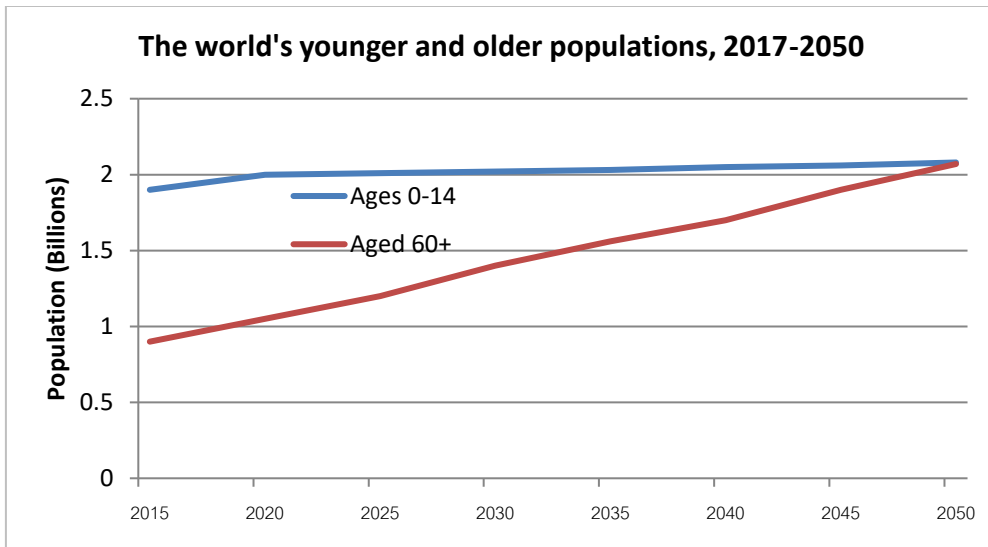
depa รวมถึงผู้แทนหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทางด้านดิจิทัลและบริษัท Startup ด้านดิจิทัลและเทคโนโลยี ควรสร้างความสัมพันธ์ที่แข็งแกร่งร่วมกันในการสร้างเศรษฐกิจดิจิทัลให้กลายเป็นกลไกหลักในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศไทย โดยใช้ประโยชน์จากการผสมผสานระหว่างเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ ระบบอัตโนมัติ อินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง การวิเคราะห์ข้อมูล ความปลอดภัยของข้อมูล Blockchain การพิมพ์ 3 มิติ และการประมวลผลแบบคลาวด์ เพื่อให้เกิดกรณีการใช้งานใหม่ๆ และแอปพลิเคชันบริการดิจิทัลต่างๆ เพิ่มขึ้น เช่น แพลตฟอร์มการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ ความปลอดภัยที่ขับเคลื่อนด้วย AI โมเดลธุรกิจที่ขับเคลื่อนด้วยข้อมูล โรงงานอัจฉริยะขนาดเล็ก เป็นต้น ซึ่งจะช่วยให้เศรษฐกิจดิจิทัลของประเทศไทยประสบความสำเร็จและบรรลุสัดส่วน GDP ของประเทศอย่างมีนัยสำคัญ

1.9 สังคมผู้สูงอายุ

1.9.1 แนวโน้มสำคัญในบริบทโลก (Megatrend in Global context)

ประชากรโลกกำลังเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ เนื่องจากอัตราการเกิดลดลงและอายุขัยเพิ่มขึ้น โดยในปี 2017 ประชากรโลกมากกว่าครึ่งประกอบด้วยผู้ใหญ่อายุระหว่าง 15 ถึง 59 ปี (61%) ในขณะที่เด็กอายุต่ำกว่า 15 ปี มีจำนวนเพียง 1 ใน 4 (26%) ผู้สูงอายุที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไปคิดเป็นสัดส่วนเกินกว่า 1 ใน 8 ของประชากรโลกเล็กน้อย (13%) อย่างไรก็ตาม กลุ่มอายุ 60 ปีจะมีอัตราการเพิ่มขึ้นสูงกว่ากลุ่มประชากรที่อายุน้อยกว่า ส่งผลให้จำนวนผู้สูงอายุจะเพิ่มขึ้นเป็นเท่าตัวภายในปี 2050 ปริมาณประชากรอายุต่ำกว่า 15 ปี คาดว่าจะค่อนข้างคงที่ตลอดศตวรรษที่ประมาณ 2 พันล้านคน

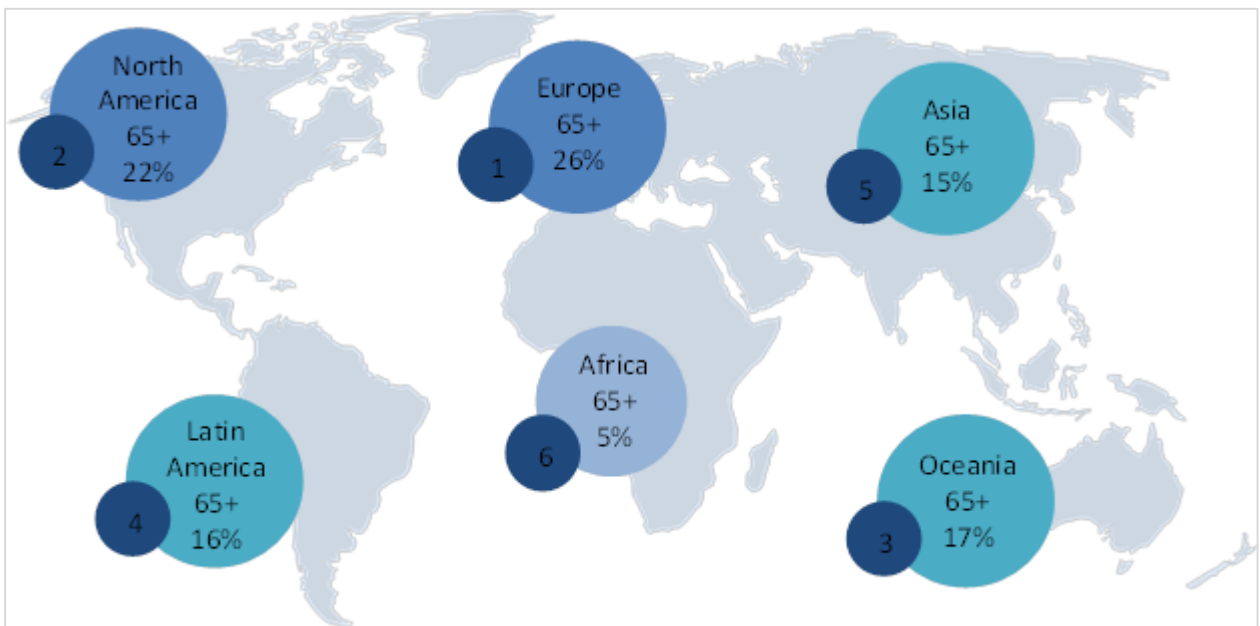
แผนภาพที่ 22 ประชากรวัยเยาว์และประชากรสูงอายุของโลก ปี 2017-2050



ที่มา: United Nations

ภายในปี 2040 มากกว่า 14% ของประชากรโลกจะมีอายุ 65 ปีหรือมากกว่า นับเป็นจุดเริ่มต้นของสังคมผู้สูงอายุทั่วโลก ความแตกต่างกันระหว่างภูมิภาคต่างๆ ไล่ตั้งแต่ทวีปยุโรปและอเมริกาเหนือที่มีประชากรอายุมากที่สุด ไปจนถึงแอฟริกาที่มีประชากรอายุน้อยที่สุด

แผนภาพที่ 23 สัดส่วนประชากรผู้สูงอายุในแต่ละภูมิภาค ภายในปี 2040

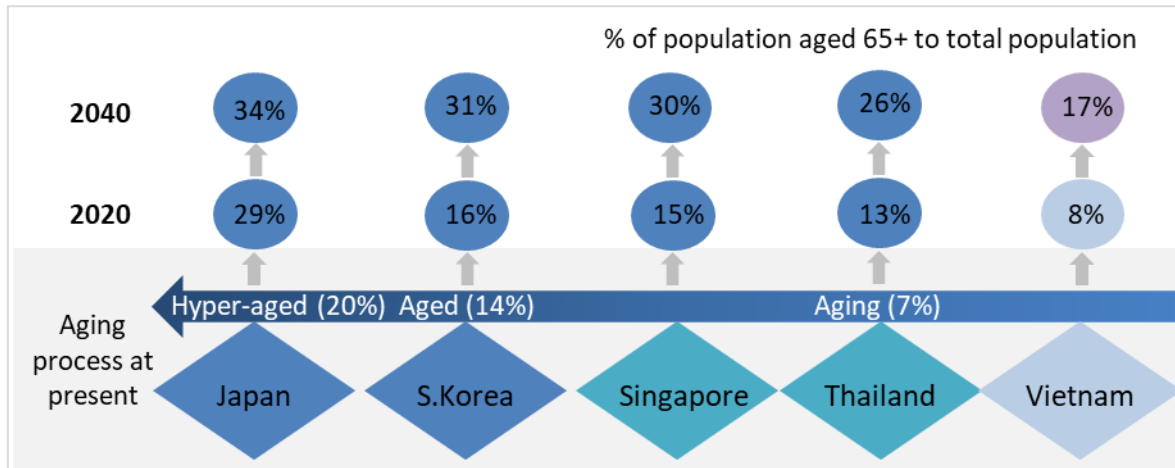


ที่มา: United Nations

เมื่อพิจารณาในระดับภูมิภาคพบว่าภูมิภาคเอเชียกำลังเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุเร็วที่สุดในโลก โดยมีสังคมผู้สูงอายุระดับสูงสุด (Hyper-aged society) ของญี่ปุ่น เป็นผู้นำกระบวนการเข้าสู่สังคมผู้สูงวัยในทวีปเอเชีย ตามด้วยสังคมผู้สูงอายุโดย

สมบูรณ์ (Aged society) ของเกาหลีใต้และสังคมผู้สูงอายุ (Aging society) ของสิงคโปร์ โดยประเทศไทยกำลังก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุตามหลังเพียง 3 ประเทศนี้และนำหน้าเวียดนามเล็กน้อย

แผนภาพที่ 24 สัดส่วนประชากรผู้สูงอายุ ในปัจจุบันถึงปี 2040



ที่มา: United Nations

สังคมผู้สูงอายุถือเป็นความท้าทายต่อครอบครัว สังคมและประเทศในภาพรวม เนื่องจากผู้สูงอายุต้องการการดูแลด้านสวัสดิการและความช่วยเหลือในชีวิตประจำวัน ครอบครัวคือหน่วยสังคมแรกที่จะช่วยเหลือผู้สูงอายุ เนื่องจากโดยทั่วไปบุตรมักให้ความสำคัญและแสดงความกตัญญูต่อบิดามารดา อย่างไรก็ตาม สถานะปัจจุบันที่ขนาดครอบครัวเล็กลงได้สร้างแรงกดดันต่อเครือข่ายครอบครัวนี้ นอกจากนี้ สมาชิกในครอบครัวยังมีองค์ความรู้และเครื่องมือที่จำกัดในการดูแลบิดามารดาในชีวิตประจำวัน หลายคนต้องแบกรับภาระดูแลทั้งบุตรและบิดามารดา ยิ่งไปกว่านั้น ผู้ดูแลกำลังแก่ตัวลงเช่นกัน สมาชิกในครอบครัวจึงเผชิญความเครียดสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อต้องดูแลผู้ป่วยติดเตียง ส่งผลให้ครอบครัวจำนวนมากหันไปใช้บริการสุขภาพภาคเอกชนเพิ่มขึ้น

อย่างไรก็ตาม ภาวะสังคมผู้สูงอายุไม่เพียงแต่ส่งผลในแง่ลบเท่านั้น แต่ยังสามารถนำมาซึ่งโอกาสในด้านต่างๆ เช่น โอกาสทางธุรกิจ ชีวิตยืนยาวขึ้นนำพาโอกาสสำหรับผู้สูงอายุและครอบครัว ตลอดจนชุมชน ข้อมูลการประชุมเชิงปฏิบัติการระหว่างประเทศด้านความร่วมมือทางเศรษฐกิจระหว่างเอเชียแปซิฟิกในหัวข้อการปรับตัวรับมือประเด็นผู้สูงอายุพบว่า ธุรกิจการค้าสามารถประสบความสำเร็จในการสร้างนวัตกรรมจากโอกาสเหล่านี้และขยายธุรกิจ แต่ก่อนอื่นธุรกิจจำเป็นต้องเข้าใจกลไกการเปลี่ยนแปลงของตลาดและมองผู้สูงอายุประเภทต่างๆ ในฐานะผู้บริโภคให้เป็นสินทรัพย์มากกว่าเป็นภาระต่อสังคม

โอกาสของชีวิตที่ยืนยาวนั้นได้รับผลกระทบจากสุขภาพและเน้นย้ำถึงความสำคัญของพฤติกรรมเชิงบวกและพฤติกรรมในการเข้าสู่ภาวะสูงวัยอย่างแข็งแรง เช่น ได้รับสารอาหารที่เหมาะสมและการใช้ชีวิตอย่างกระตือรือร้น การเข้าสู่ภาวะสูงวัยด้วยสุขภาพที่ดียังต้องอาศัยความมุ่งมั่นและการลงมือทำที่ต่อเนื่องจากผู้นำของประเทศในการกำหนดนโยบายตามหลักฐานเชิงประจักษ์ รวมถึงการคัดเลือกโภชนาการอย่างมีระบบ การฝึกอบรมบุคลากรดูแลสุขภาพ และการศึกษาเพื่อเสริมสร้างและสนับสนุนประชากรสูงอายุ นอกจากนี้ ภาครัฐควรพิจารณาความร่วมมือกับธุรกิจพาณิชย์ เพื่อช่วยกำหนดนโยบายที่ผลักดันผลิตภัณฑ์สำหรับผู้สูงอายุ และท้ายที่สุด รัฐบาลควรกำหนดเป้าหมายระดับประเทศและระดับท้องถิ่น เพื่อ

มุ่งเน้นการพัฒนาธุรกิจการค้าและการลงทุนสร้างความร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชน เพื่อเพิ่มคุณภาพการดูแลสุขภาพ ส่งเสริมการเข้าสู่ภาวะสูงวัยอย่างมีสุขภาพดี และสร้างผลกระทบต่อผลลัพธ์ของโรคไม่ติดต่อ อันจะเป็นประโยชน์ต่อประชากร ในกลุ่มประเทศเอเชียแปซิฟิก

1.9.2 แนวโน้มเทคโนโลยี (Technology Trends)

เทคโนโลยีและนวัตกรรมในปัจจุบันมีส่วนช่วยในการสร้างเสริมและเปลี่ยนแปลงประสบการณ์ของผู้สูงอายุ รวมถึงช่วยขจัดอุปสรรคที่ผู้สูงอายุ (หรือผู้ดูแล) เผชิญในการใช้ชีวิตประจำวัน ทุกวันนี้ มีผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ที่ช่วยให้ผู้สูงอายุ สามารถติดต่อสื่อสารกับครอบครัวและเพื่อนฝูง ใช้ชีวิตอย่างปลอดภัยภายในบ้านและชุมชน ตลอดจนดูแลสุขภาพให้แข็งแรง ยกตัวอย่างเช่น เทคโนโลยีสื่อสารด้วยเสียงที่ผสมผสานกับระบบติดตามสถานะภายในบ้านซึ่งไม่เพียงช่วยให้ผู้สูงอายุดำเนินชีวิต พร้อมปัจจัยเกื้อหนุนต่างๆ แต่ยังลดต้นทุนต่อสังคม เทคโนโลยีดิจิทัลที่ช่วยให้สามารถติดตามสถานะสุขภาพที่สำคัญจาก ระยะไกลยังช่วยลดต้นทุนการดูแลสุขภาพและช่วยให้ผู้สูงอายุพักอาศัยที่บ้านได้นานขึ้น แต่ถึงกระนั้น ความท้าทายยังคงมีอยู่ เทคโนโลยีเหล่านี้มักมีราคาสูงโดยเฉพาะสำหรับผู้สูงวัยทั่วโลกและผู้สูงอายุอาจไม่รู้สึกรับใช้เทคโนโลยีใหม่ ดังนั้น การนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้จึงเกิดขึ้นอย่างค่อยเป็นค่อยไป อย่างไรก็ตาม อุปกรณ์อัจฉริยะหลายอย่างในปัจจุบันสร้าง ประโยชน์ให้กับคนทุกวัยในสังคม แนวคิดการออกแบบเพื่อมวลชน (Universal design) ในการสร้างบ้านและ ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสามารถใช้ประโยชน์และมีความสวยงามไปพร้อมกัน การลงทุนในเขตเมืองกับเทคโนโลยีที่เป็น ประโยชน์กับผู้สูงอายุจะยกระดับการเข้าถึงและการเดินทางของทุกคนภายในชุมชน นวัตกรรมตั้งแต่บ้านอัจฉริยะพร้อมระบบ ควบคุมด้วยเสียงไปจนถึงรถยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติจะช่วยสร้างประสบการณ์ที่ดีสำหรับทุกคน ไม่ว่าผู้สูงอายุหรือคนวัยอื่นๆ ก็ ตาม⁶⁸ เทคโนโลยีบ้านอัจฉริยะจะช่วยสร้างความปลอดภัยให้แก่ประชากรสูงอายุที่เพิ่มขึ้น โดยภายในบ้านที่มีเทคโนโลยีให้ ความช่วยเหลือในการนำทางรอบบ้านและทำงานบ้านในแต่ละวันให้ผู้อยู่อาศัยได้ เช่น ทำความสะอาด ทำอาหาร และป็น บันได จะช่วยให้ผู้สูงอายุใช้ชีวิตได้อย่างอิสระต่อไปอีกหลายปี เทคโนโลยีด้านสุขภาพจะถูกนำเข้าไปในบ้านด้วยเพื่อช่วยให้ ครอบครัวสามารถตรวจสอบทุกอย่างได้ตั้งแต่ข้อมูลทางโภชนาการในตู้เย็นไปจนถึงกำหนดเวลาการให้ยา ทั้งนี้ เทคโนโลยี ประเภทนี้จะแพร่หลายไม่เพียงแต่ในบ้านเท่านั้นแต่ยังรวมถึงชุมชนทั้งหมดด้วย ประเทศจีนกำลังทดลองการพัฒนาเมือง ทั้งหมดที่ออกแบบมาโดยเฉพาะสำหรับผู้สูงอายุ สิ่งอำนวยความสะดวกในการดำรงชีวิตสำหรับผู้สูงอายุที่พัฒนาโดย บริษัท เช่น China Life Caregarden/Merrill Gardens, China Senior Care, Nan Fun Group และ Starcastle Senior Living กำลังอยู่ในขั้นตอนของการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับชุมชนดังกล่าว นักพัฒนาในประเทศไทยเคยแนะนำระบบ ความปลอดภัยภายในบ้านขั้นพื้นฐานและระบบควบคุมแสงสว่างให้กับโครงการที่อยู่อาศัยของเงินเซนกัน ทุกวันนี้ด้วยข้อมูล มากมายในตลาด เทคโนโลยีระบบการควบคุมด้วย IoT จึงเป็นที่นิยมสำหรับคนไทย⁶⁹

หนึ่งในความท้าทายหลักของจำนวนประชากรสูงอายุที่เพิ่มขึ้นคือการหาวิธีที่จะทำให้ผู้สูงอายุมีสุขภาพดีมากขึ้นอีก อุตสาหกรรมการดูแลสุขภาพจึงมีบทบาทสำคัญในการแก้ไขประเด็นปัญหานี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพึ่งพาเทคโนโลยีและ

⁶⁸ <https://www.kenan-asia.org/aging-society-the-global-trend/>

⁶⁹ https://mashable.com/2017/11/06/technology-aging-population/#in_imaFasqZ

นวัตกรรมทางการแพทย์ เมื่อพูดถึงนวัตกรรมทางการแพทย์ที่ล้ำสมัยนั้น ประเทศจีนเป็นผู้นำระดับโลกด้านเทคโนโลยีที่ก้าวหน้า ยกตัวอย่างเช่นในปี 2015 นักวิทยาศาสตร์ชาวจีนได้พัฒนาวิธีการพิมพ์เส้นเลือดสามมิติออกจากเซลล์ที่มีชีวิตซึ่งมีความสำคัญในการพิมพ์อวัยวะทั้งหมดที่อาจใช้ในการรักษาชีวิตและปรับปรุงคุณภาพชีวิตสำหรับผู้ป่วยสูงอายุ อย่างไรก็ตาม เทคโนโลยีทางการแพทย์มิได้เป็นเพียงเทคโนโลยีประเภทเดียวที่ช่วยทำให้เกิดความก้าวหน้าในด้านการดูแลสุขภาพเท่านั้น นวัตกรรมในการสื่อสารโทรคมนาคม ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big data) และการเรียนรู้ของเครื่องจักรอย่าง Machine learning เองกำลังซึมซับเข้าสู่ระบบและมีผลต่อความก้าวหน้าในการแพทย์และการดูแลสุขภาพของประเทศจีนเป็นอย่างมาก เช่นเดียวกัน เช่น เทคโนโลยีที่ช่วยให้การตรวจสอบอาการและวินิจฉัยโรคด้วยภาพเสมือน การตรวจอาการผู้ป่วยจากระยะไกล และการปรับปรุงการบันทึกข้อมูลออนไลน์ โดยคำที่ใช้เรียกเทคโนโลยีเหล่านี้คือ Mobile health (mHealth) หรือการใช้เทคโนโลยีการสื่อสารเพื่อให้ความช่วยเหลือทางการแพทย์และข้อมูล เทคโนโลยีประเภทนี้มีแนวโน้มนำมาใช้มากในประเทศจีน ซึ่งมีการแพร่หลายของอุปกรณ์มือถือที่ได้สร้างรากฐานที่แข็งแกร่งสำหรับกรายอมรับแพลตฟอร์ม mHealth ทั่วประเทศ โดยในปี 2016 ประเทศจีนนับเป็น 37% ของตลาด mHealth ในภูมิภาคเอเชีย บริษัทที่มีชื่อเสียงอย่าง Alibaba กำลังลงทุนอย่างหนักในอุตสาหกรรมนี้เช่นเดียวกับการสร้างแพลตฟอร์มของตัวเอง (เช่น การให้บริการด้านสุขภาพออนไลน์ Ali Health) ทั้งนี้ ความหมายของ mHealth นั้นค่อนข้างกว้าง ซึ่งครอบคลุมถึงการอำนวยความสะดวกให้ผู้สูงอายุที่มีข้อจำกัดด้านการเดินทางสามารถเข้าสู่กระบวนการทั้งหมดของการเยี่ยมพบแพทย์ได้จากการให้คำปรึกษาและการวินิจฉัยทางวิดีโอ (เพื่อการรักษาทางระยะไกลและการส่งใบสั่งยาแล้วชำระเงินออนไลน์) โดยไม่ต้องก้าวเท้าออกนอกบ้าน องค์กรต่างๆ เช่น โรงพยาบาลชื่อ Ningbo Cloud ซึ่งเป็นศูนย์สุขภาพบนอินเทอร์เน็ตที่ตั้งอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศจีนและเว็บไซต์อย่าง Chunyuyisheng.com เป็นส่วนหนึ่งที่แสดงให้เห็นว่ารูปแบบและวิธีการประเมินทางการแพทย์ระยะไกลในรูปแบบนี้จะได้รับความนิยมและมีการปรับใช้อย่างแพร่หลายในอนาคต

นอกจากคุณสมบัติและประโยชน์ของ mHealth ที่ได้กล่าวไปข้างต้นนั้น เทคโนโลยี mHealth ยังมีประโยชน์อีกหลายด้านโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อถูกนำมาประยุกต์ใช้ร่วมกับเทคโนโลยี Big data ในปัจจุบันที่มีการใช้งานอุปกรณ์สวมใส่อัจฉริยะ (Wearable) มากขึ้นรวมถึงเทคโนโลยี Nanomedicine ที่มีความก้าวหน้ามากขึ้นนั้นได้ส่งผลให้เกิดข้อมูลผู้ป่วยจำนวนมากสำหรับการวิเคราะห์ ข้อมูลเหล่านี้ช่วยให้ทั้งผู้ให้บริการหรือบุคลากรทางการแพทย์และผู้ป่วยมีส่วนร่วมหรือมีบทบาทในการดูแลและรักษาสุขภาพ การตรวจสอบผลการวินิจฉัยจากข้อมูล Big data ผ่านเทคโนโลยี Artificial Intelligence และ Machine Learning สร้างความก้าวหน้าในเทคโนโลยีทางการแพทย์และอุตสาหกรรมดูแลสุขภาพเป็นอย่างมาก ยกตัวอย่างเช่น iCarbonx หนึ่งในบริษัทของประเทศจีนที่มีบทบาทสำคัญในสาขานี้ มีการพัฒนาและให้บริการการวิเคราะห์สุขภาพรายบุคคลผ่านการทำเหมืองข้อมูลและ Machine learning ก่อให้เกิดความเข้าใจเจาะลึกมากขึ้นในด้านสุขภาพ โรคภัยไข้เจ็บ และการชราภาพ นอกจากนี้แอปพลิเคชันทางโทรศัพท์ชื่อ Meum ของบริษัทยังมีการใช้อัลกอริทึมในการสร้างแผนสุขภาพตามความต้องการของผู้ใช้งานโดยอาศัย "วิทยาศาสตร์ที่มีความเที่ยงตรง (Precision science)"

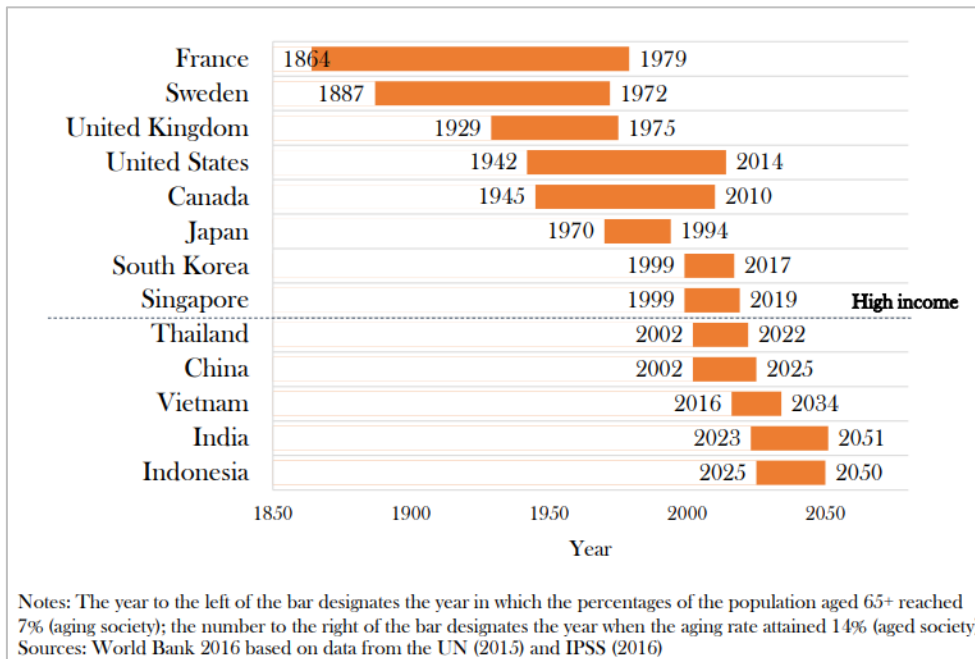
การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี Big data ในอุตสาหกรรมดูแลสุขภาพนำมาซึ่งประโยชน์หลายด้านรวมถึงนำมาปรับใช้ในการดูแลผู้ป่วยขั้นสูง การปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินงาน และการค้นหาวิธีการรักษาโรค สำหรับการดูแลผู้ป่วยขั้นสูงนั้น บันทึกสุขภาพทางอิเล็กทรอนิกส์จะช่วยรวบรวมข้อมูลประชากรและข้อมูลทางการแพทย์ เช่น ข้อมูลการทดสอบใน

ห้องปฏิบัติการ ข้อมูลทางเวชศาสตร์ การวินิจฉัยโรค และเงื่อนไขทางการแพทย์ ซึ่งจะช่วยให้แพทย์สามารถให้การดูแลคนไข้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในส่วนของการปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินงานนั้น บริษัทด้านการดูแลสุขภาพสามารถใช้ Big data เป็นส่วนหนึ่งของกลยุทธ์ทางธุรกิจ เพื่อตรวจสอบอัตราการรับรักษาผู้ป่วยในอดีตและเพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพของพนักงาน ซึ่งจะทำให้บริษัทด้านการดูแลสุขภาพสามารถลดค่าใช้จ่ายการดูแลสุขภาพและให้การดูแลที่ดีขึ้นได้ด้วยความช่วยเหลือของการวิเคราะห์เชิงพยากรณ์ล่วงหน้า Big data ยังช่วยลดข้อผิดพลาดในการใช้ยา เพิ่มประสิทธิภาพทางการเงินไปจนถึงการบริหารและลดอัตราการเข้ารับรักษาใหม่ของคนไข้ได้อีกด้วย และสำหรับประโยชน์ในด้านการค้นหาวิธีการรักษาโรคนั้น เทคโนโลยี Big data ช่วยในการเปิดเผยความสัมพันธ์ของข้อมูล รูปแบบที่ซ่อนอยู่ และข้อมูลเชิงลึกของการทดสอบและการค้นหาวิธีการรักษาโรคผ่านการตรวจสอบชุดข้อมูลขนาดใหญ่ ทั้งนี้ เนื่องจากยาบางชนิดอาจใช้ได้ผลกับผู้ป่วยเพียงบางราย แต่ไม่ใช่สำหรับทุกราย รวมถึงมีหลายสิ่งที่น่าสนใจที่วิเคราะห์ต้องสังเกตในการวิเคราะห์พันธุกรรมซึ่งอาจไม่สามารถศึกษารายละเอียดทั้งหมดได้ จึงมีการนำ Machine learning มาประยุกต์ใช้ร่วมกับ Big data ในการศึกษาพันธุกรรมของมนุษย์ และค้นหาวิธีการรักษาหรือยาที่ถูกต้อง เพื่อรักษาโรคร้ายต่างๆ เช่น โรคมะเร็ง

1.9.3 ผลกระทบต่อประเทศไทย (Impacts on Thailand)

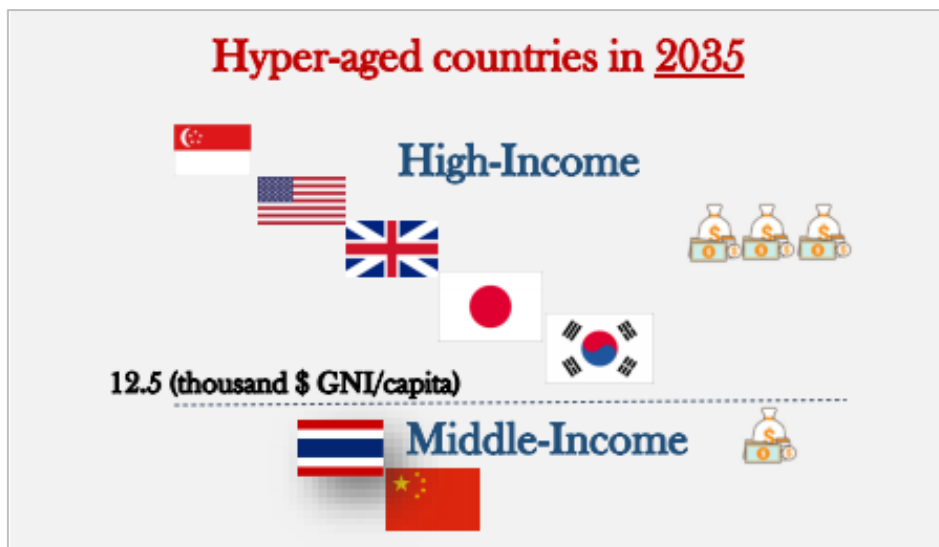
ภูมิภาคเอเชียกำลังเผชิญกับการเกิดคลื่นยักษ์ของกลุ่มผู้สูงอายุ (Silver Tsunami) และมีความต้องการอย่างยิ่งยวดในการประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีเพื่อรับมือกับผลที่ตามมาของการจ้างงานและการชราภาพ เป็นที่คาดการณ์ว่าประชากรมากกว่า 870 ล้านรายในเอเชียจะมีอายุมากกว่า 65 ปีภายในปี 2050 มีหลายประเทศในภูมิภาคที่มีอัตราผู้สูงอายุจำนวนมาก รวมถึงประเทศเกาหลี สิงคโปร์ ไทยและจีน โดยคาดว่าประเทศไทยจะมีอัตราผู้สูงอายุสูงถึง 29% ภายในปี 2050 ทั้งนี้ ในขณะที่ประเทศต่างๆ ใช้เวลานานถึง 18-115 ปีในการเปลี่ยนผ่านจาก “สังคมผู้สูงอายุ (Aging society)” เป็น “สังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ (Aged society)” แต่ประเทศไทยใช้เวลาเพียง 20 ปี เป็นการเปลี่ยนผ่านรวดเร็วที่สุดในกลุ่มประเทศกำลังพัฒนาในการเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์

แผนภาพที่ 25 จำนวนปีที่จะเปลี่ยนผ่านจากสังคมผู้สูงอายุเป็นสังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์



ภายในปี 2035 ประเทศไทยจะเป็นประเทศกำลังพัฒนาประเทศแรกที่กำลังกลายเป็นสังคมผู้สูงอายุระดับสูงสุด โดยทุกประเทศที่ก้าวเข้าสู่สังคมสูงอายุในระยะนี้ได้ก้าวพ้นกับดักรายได้ปานกลางแล้ว แต่ประเทศไทยยังคงติดอยู่ในกับดักนี้

แผนภาพที่ 26 ประเทศสังคมผู้สูงอายุระดับสูงสุด ในปี 2035

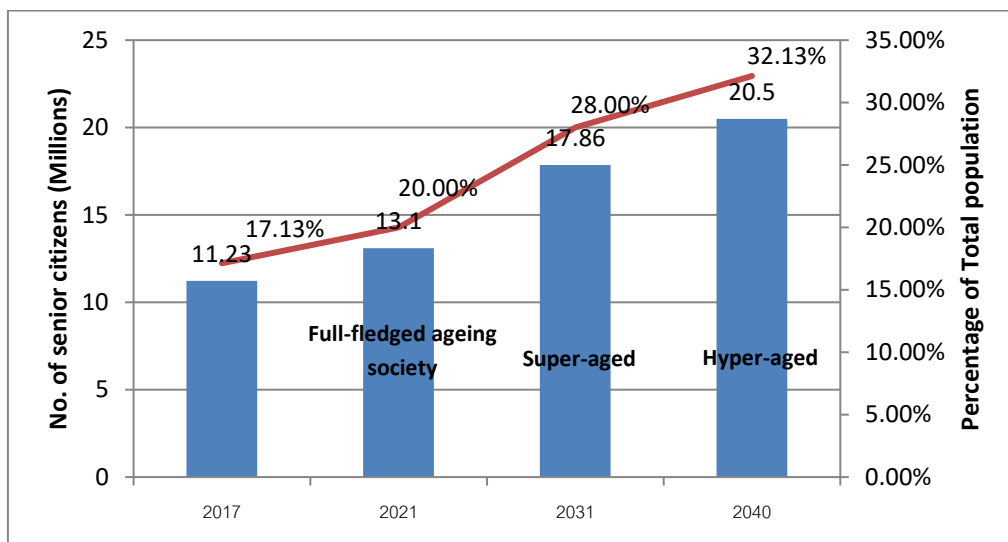


ที่มา: ธนาคารแห่งประเทศไทย (จากข้อมูลของ United Nations)

จากรายงานของสำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.) ในปี 2017 จำนวนผู้สูงอายุในไทยอยู่ที่ 11.23 ล้านคน และจะเพิ่มขึ้นจนทำให้ประเทศไทยเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุเต็มรูปแบบ (Full-fledged ageing society) ในปี 2021 โดยมีเมื่อจำนวนผู้สูงอายุเพิ่มขึ้นเป็น 13.1 ล้านคน หรือคิดเป็น 20% ของประชากรทั้งหมด นอกจากนี้ ภายในปี 2031

ประเทศไทยจะกลายเป็นสังคม Super-aged society ซึ่งประชากรผู้สูงอายุคิดเป็น 28% ของประชากรในประเทศ และภายในปี 2040 ผู้สูงอายุจะมีจำนวน 20.5 ล้านคน หรือเกือบหนึ่งในสาม (32.13%) ของประชากรทั้งหมด⁷⁰

แผนภาพที่ 27 จำนวนผู้สูงอายุและสัดส่วนผู้สูงอายุต่อประชากรทั้งหมดในประเทศไทย



ที่มา: สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.)

จากแนวโน้มดังกล่าว ประเทศไทยมีความจำเป็นที่จะต้องจัดสรรเงินลงทุนสำหรับการวิจัยและพัฒนาเพื่อส่งเสริมนวัตกรรมและการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมโดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านการดูแลสุขภาพและเรื่องบ้านอายุ ข้อมูลขององค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (OECD) ระบุว่า การลงทุนในด้าน “Cloud sourcing” หรือการที่องค์กรหลายๆ แห่งร่วมกันลงขันในด้านค่าใช้จ่ายการฝึกอบรม (เช่น สำหรับผู้ด้อยโอกาส) โดยมีผลตอบแทนคือได้คนทำงานตามที่ต้องการนั้น อาจเป็นรูปแบบการลงทุนที่ดีในอนาคตและอาจช่วยให้เกิดการจ้างงานผู้สูงอายุมากขึ้น นอกจากนี้ ประเทศไทยควรมีโปรแกรมการฝึกอบรมเทคโนโลยีสำหรับผู้สูงอายุเพื่อลดช่องว่างความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงเทคโนโลยีดิจิทัลของผู้สูงอายุมารวมถึงสร้างผู้อาวุโสที่มีความชำนาญทางเทคโนโลยี

1.9.4 สรุป

เนื่องจากประชากรสูงอายุที่เพิ่มขึ้นในประเทศไทย เทคโนโลยีดิจิทัลเช่น Automation ปัญญาประดิษฐ์ IoT NanoTechnology ในรูปแบบของ NanoBot การวิเคราะห์ข้อมูล การสื่อสารโทรคมนาคมยุคใหม่ ความปลอดภัย เทคโนโลยีความจริง และ Cloud Computing จะมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาคุณภาพชีวิตด้วยการช่วยให้พวกเขาติดต่อกับครอบครัวและเพื่อนๆ ด้วยการปฏิสัมพันธ์ในระดับที่สูงขึ้น ได้รับการดูแลสุขภาพเป็นประจำและการรักษาที่จำเป็นผ่าน telemedicine หรือ mHealth รวมถึงการทำธุรกรรมประจำวันที่เป็นประโยชน์โดยใช้อุปกรณ์พกพาที่มีความมั่นคงปลอดภัยสูง ดังนั้นเทคโนโลยีดิจิทัลนำเสนอโอกาสที่ดีในการที่ภาครัฐ ภาคเอกชนและสังคม สามารถสนับสนุนและเพิ่มขีดความสามารถของประชากรสูงอายุที่จะนำไปสู่การตอบสนองความต้องการและมีชีวิตที่มีสุขภาพดีได้

⁷⁰ <http://www.nationmultimedia.com/detail/Economy/30333636>

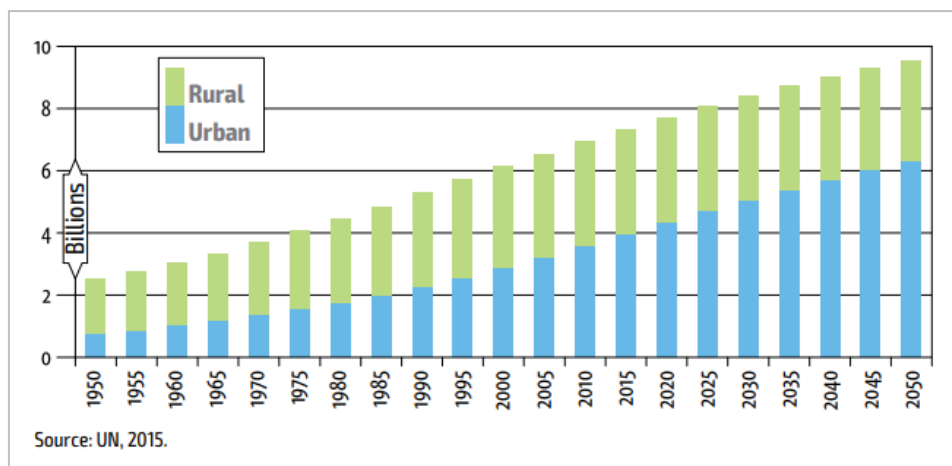
1.10 การขาดแคลนทรัพยากรธรรมชาติ

1.10.1 แนวโน้มสำคัญในบริบทโลก (Megatrend in Global context)

ประชากรโลกมีจำนวนเกือบ 7.6 พันล้านคนในช่วงกลางปี 2017 บ่งบอกว่า โลกมีประชากรเพิ่มขึ้นประมาณ 1 พันล้านคนในช่วง 12 ปีที่ผ่านมา อัตราการเติบโตของจำนวนประชากรโลกชะลอตัวลงในช่วงที่ผ่านมา เมื่อ 10 ปีก่อน ประชากรโลกเติบโต 1.24% ต่อปี แต่ในปัจจุบันเติบโตเพียง 1.10% ต่อปี คิดเป็นประชากรเพิ่มขึ้น 83 ล้านคนต่อปี โดยจากสมมติฐานการประมาณการของสหประชาชาติในปี 2017 การเติบโตของประชากรโลกคาดว่าจะชะลอตัวลงอีกในอนาคตและคาดว่าจะจำนวนประชากรโลกจะเพิ่มขึ้นไปถึง 8,600 ล้านคนในปี 2030

เมื่อพิจารณาในแง่การขยายตัวความเป็นเมือง (Urbanization) พบว่าประชากรของโลกส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในชนบทเป็นเวลาหลายทศวรรษ เมื่อ 35 ปีก่อน มากกว่า 60% ของประชากรทั้งหมดอาศัยในเขตชนบท นับตั้งแต่นั้น ความสมดุลระหว่างเมืองกับชนบทเปลี่ยนไปอย่างชัดเจนและในปัจจุบันมากกว่าครึ่งหนึ่งของประชากรโลก (54%) อาศัยอยู่ในเขตเมือง ดังนั้น ภายในปี 2050 มากกว่า 2 ใน 3 ของประชากรทั้งหมดจะอาศัยอยู่ในเขตเมือง การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการทำเกษตร โดยเฉพาะความก้าวหน้าทางเทคนิคและการนำเทคโนโลยีมาใช้ทดแทนแรงงานช่วยผลักดันการขยายตัวของเมือง ในขณะเดียวกัน การเกษตร อาหารและโภชนาการมีแนวโน้มที่จะได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากการขยายตัวของเมืองต่อไป

แผนภาพที่ 28 การเติบโตของประชากรเมืองและชนบททั่วโลก ถึงปี 2050

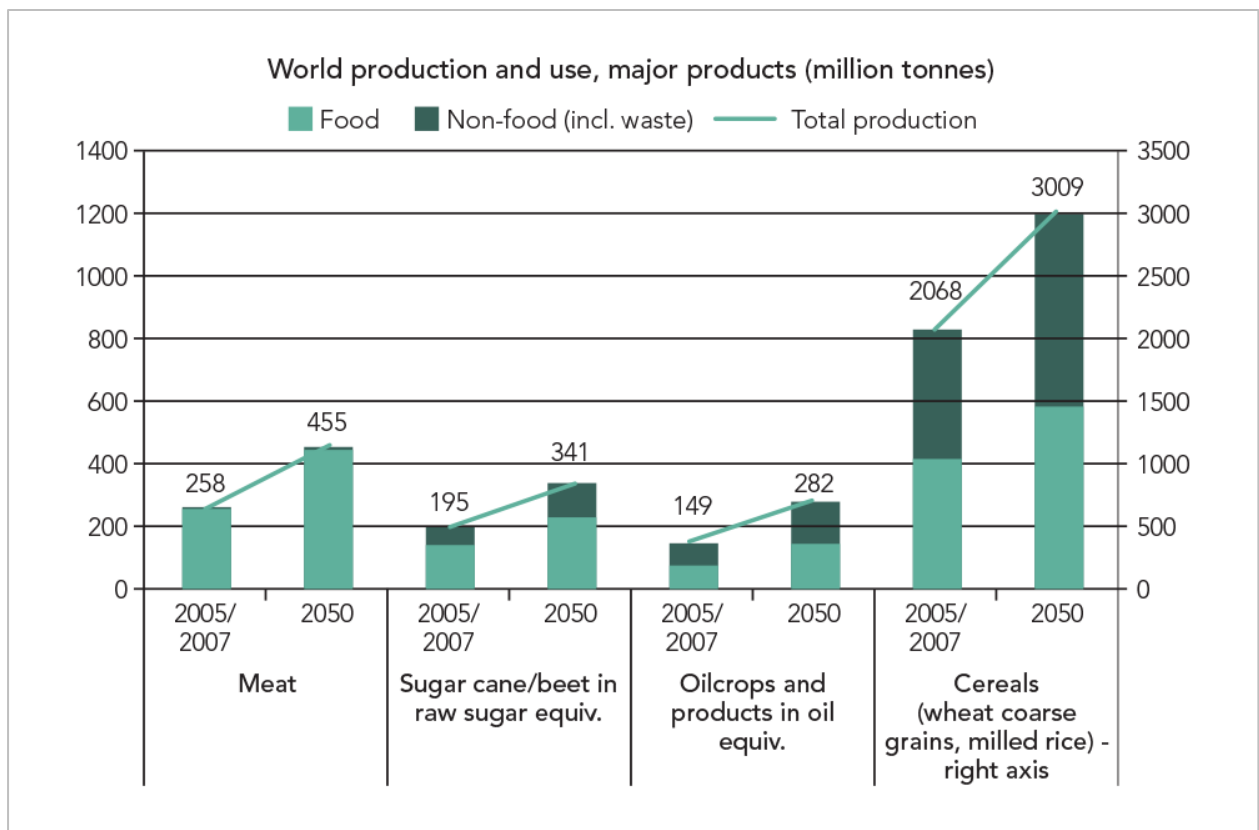


การขยายตัวของเมืองเคยเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในประเทศรายได้สูงจนถึงช่วงทศวรรษ 1970 แต่อัตราการเติบโตอย่างรวดเร็วในประเทศรายได้ต่ำถือเป็นตัวกำหนดกระแสการขยายตัวของเมืองทั่วโลก ดังนั้น จำนวนประชากรมหาศาลในประเทศรายได้ต่ำจึงเป็นตัวกำหนดพลวัตการเปลี่ยนแปลงของโลก การขยายตัวของเมืองทั่วโลกจนถึงปี 2050 จะเพิ่มจำนวนประชากรสุทธิ 2,400 ล้านคนในเมืองต่างๆ ซึ่งมากกว่าจำนวนประชากรโลกทั้งหมดเพิ่มขึ้น 2,200 ล้านคน ส่งผลให้ประชากรในเขตชนบทจะลดลงสุทธิเกือบ 200 ล้านคน จำนวนประชากรในชนบทลดลงสุทธินั้นสะท้อนการย้ายออกจาก

ชนบทเข้าสู่เมือง เนื่องจากปัจจัยหลายประการ เช่น อัตราการตายสูงขึ้นในพื้นที่ชนบทและอายุขัยที่สั้นลง ปัจจัยเหล่านี้ยิ่งกว่าหักล้างอัตราการเกิดในเมืองที่ต่ำกว่า

การขยายตัวของเมืองส่งผลต่อรูปแบบการบริโภคอาหาร คนเมืองที่มีรายได้สูงกว่ามีแนวโน้มต้องการอาหารแปรรูปเพิ่มขึ้น รวมถึงอาหารจากสัตว์ ผลไม้ และผัก อันเป็นส่วนหนึ่งของการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมบริโภค คนเมืองที่ได้รับค่าแรงสูงกว่ามักยอมใช้จ่ายกับค่าเสียโอกาสในการเตรียมอาหารและชื่นชอบผลิตภัณฑ์อาหารที่ใช้แรงงานแฝงปริมาณมาก เช่น อาหารจานด่วน อาหารพร้อมทานจากร้านค้าและอาหารที่เตรียมและขายโดยผู้ค้าขายริมถนน กระแสการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ทำให้สารอาหารในอาหารกำลังเปลี่ยนไป โดยทั่วไป อาหารต่างๆ มักประกอบด้วยเกลือ ไขมันและน้ำตาลสูงขึ้น อีกทั้งให้พลังงานมากกว่า การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมบริโภคอาหารยังหมายถึงการปรับเปลี่ยนการจ้างงานในระบบการผลิตอาหาร กล่าวคือ ผู้คนทำงานในภาคเกษตรกรรมน้อยลงและหันมาทำงานในภาคคมนาคม การค้าส่ง การค้าปลีก การแปรรูปอาหาร และขายสินค้าเพิ่มขึ้น⁷¹

แผนภาพที่ 29 ผลผลิตและการใช้งานทั่วโลก



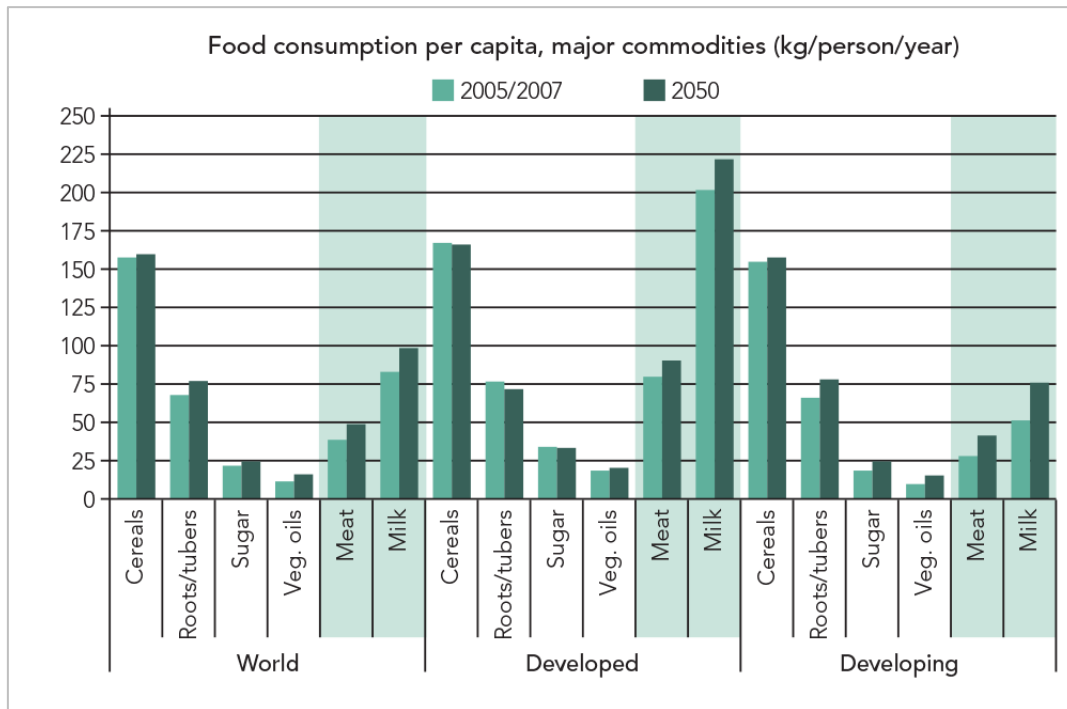
ที่มา: Alexandratos, & Bruinsma, 2012

จากแนวโน้มในปัจจุบัน ประกอบกับรายได้ที่เพิ่มขึ้นในประเทศกำลังพัฒนา การบริโภคอาหารต่อหัวที่เพิ่มขึ้นและการเติบโตของประชากร ส่งผลให้ปริมาณการบริโภคอาหารทั้งหมดคาดว่าจะเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ความต้องการอาหาร

⁷¹ <http://www.fao.org/3/a-i6583e.pdf>

(และโดยเฉพาะอย่างยิ่งผลิตภัณฑ์จากสัตว์) คาดว่าจะเพิ่มขึ้นอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศกำลังพัฒนา อย่างไรก็ตาม ในบางภูมิภาคโดยเฉพาะอย่างยิ่งเขตแอฟริกาทางตอนใต้ของทะเลทรายซาฮารา ความต้องการรวมที่เพิ่มขึ้นนี้อาจเป็นผลมาจากการเติบโตของประชากรมากกว่าการบริโภคต่อหัวเพิ่มขึ้น

แผนภาพที่ 30 ปริมาณการบริโภคอาหารต่อหัว เฉพาะสินค้าหลัก



ที่มา: Foodsource, UK

การบริโภคผลิตภัณฑ์จากสัตว์ (เนื้อสัตว์และนม) ทั่วโลกคาดว่าจะเติบโตขึ้นระดับปานกลาง ขณะที่การบริโภคเนื้อสัตว์คาดว่าจะเพิ่มขึ้นเกือบเท่าตัว ดังนั้นโลกจะต้องผลิตเนื้อเพิ่มอีก 200 ล้านตันต่อปีภายในปี 2050 เพื่อตอบสนองความต้องการในระดับนี้เมื่อเปรียบเทียบกับปี 2005 โดยในประเทศที่พัฒนาแล้วค่าเฉลี่ยการบริโภคเนื้อสัตว์จะไม่สูงขึ้นมากนัก เนื่องจากการเติบโตของประชากรมีแนวโน้มลดลงและเป็นลบในบางประเทศ ทำให้การบริโภคต่อหัวลดลงเช่นกัน ในบางประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา การบริโภคเนื้อสัตว์เริ่มมีปริมาณลดลง ซึ่งอาจเกิดจากความกังวลและความตระหนักเรื่องสุขภาพที่เพิ่มขึ้นรวมถึงเศรษฐกิจที่อ่อนแอจากภาวะถดถอยในปี 2008 ส่วนประเทศพัฒนาแล้วอื่นๆ มีแนวโน้มการบริโภคเนื้อสัตว์ลดลงตั้งแต่ปี 2008 รวมถึงประเทศแคนาดาและสหราชอาณาจักร อุปสงค์ในประเทศจีนและบราซิลคาดว่าจะปรับตัวลดลงในที่สุดเมื่อถึงจุดอิ่มตัว อย่างไรก็ตาม การบริโภคที่เพิ่มขึ้นส่วนใหญ่คาดว่าจะเกิดขึ้นในประเทศกำลังพัฒนาบนข้อสันนิษฐานว่าจะมีรายได้และจำนวนประชากรเพิ่มมากขึ้น จำนวนประชากรของประเทศแอฟริกาใต้เขตตอนใต้ทะเลทรายซาฮารา (Sub-Saharan Africa) คาดว่าจะเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่าจาก 730 ล้านคนในปี 2006 เป็น 1.68 พันล้านคนในปี 2050 การเติบโตของจำนวนประชากรนี้ไม่ส่งผลต่อการเติบโตของการบริโภคผลิตภัณฑ์สัตว์โดยรวมต่อหัวที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากความยากจนมีแนวโน้มที่จะคงอยู่ (ในความเป็นจริงการบริโภคปลาต่อคนมีแนวโน้มที่จะลดลง) การเติบโตอย่างรวดเร็วของความต้องการยังคงคาดว่าจะเกิดขึ้นในภูมิภาคเอเชียใต้ รวมถึงแอฟริกาเหนือและตะวันออกกลาง

โดยสรุปแล้ว การเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรโลกประกอบกับการขยายตัวของเมืองอย่างรวดเร็วได้เปลี่ยนแปลงรูปแบบและพฤติกรรมผู้บริโภค รวมถึงสร้างความท้าทายในการใช้งานทรัพยากรธรรมชาติ ทิศทางการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวจะมีนัยสำคัญต่อความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม อีกทั้งนำไปสู่ข้อจำกัดของทรัพยากร จึงเพิ่มแรงกดดันต่อรูปแบบการบริโภค โดยเฉพาะในประเทศที่พัฒนาแล้ว

1.10.2 แนวโน้มเทคโนโลยี (Technology Trends)

เทคโนโลยีและนวัตกรรมต่างๆ รวมถึงระบบอัตโนมัติ ปัญญาประดิษฐ์ IoT และ Data Analytics มีศักยภาพที่จะพลิกโฉมการบริโภคและการผลิตทรัพยากร ควบคู่กับกระแสการเปลี่ยนแปลงของโลกและพฤติกรรมผู้บริโภค โดยในแง่อุปทานพลังงานมีระดับการใช้ที่น้อยลงและมีประสิทธิภาพสูงขึ้น เนื่องจากผู้คนใช้พลังงานน้อยลงในการใช้ชีวิตประจำวัน และเทคโนโลยีที่เพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานมีการนำมาใช้ภายในบ้าน สำนักงานและโรงงานมากขึ้น ในทำนองเดียวกัน ความต้องการพลังงานในภาคการขนส่งคาดว่าจะลดลง เนื่องจากเครื่องยนต์มีประสิทธิภาพในการเผาไหม้เชื้อเพลิงสูงขึ้น ขณะที่รถยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติและยานพาหนะไฟฟ้ามีอัตราการนำมาใช้สูงขึ้น นอกจากนี้ ความก้าวหน้าของเทคโนโลยียังช่วยลดต้นทุนของแหล่งพลังงานหมุนเวียน รวมถึง พลังงานน้ำ ชีวมวล ลม แสงอาทิตย์ และความร้อนใต้พิภพ ทำให้พลังงานทางเลือกเหล่านี้มีบทบาทสำคัญมากขึ้นในสัดส่วนพลังงานของเศรษฐกิจโลก อันจะมีผลกระทบต่อทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภคเชื้อเพลิงฟอสซิล ในส่วนอุปทาน ผู้ผลิตทรัพยากรมีความสามารถในการใช้งานเทคโนโลยีที่หลากหลายในการดำเนินงานมากขึ้น ช่วยให้สามารถเชื่อมถึงเหมืองแร่และบ่อน้ำที่ครั้งหนึ่งไม่สามารถเข้าถึงได้ จึงเพิ่มประสิทธิภาพของเทคนิคการสกัดสาร การเปลี่ยนไปใช้การบำรุงรักษาเชิงคาดการณ์ ตลอดจนใช้การวิเคราะห์ข้อมูลซับซ้อน เพื่อบ่งชี้ คัดกรอง และบริหารจัดการทรัพยากรต่างๆ

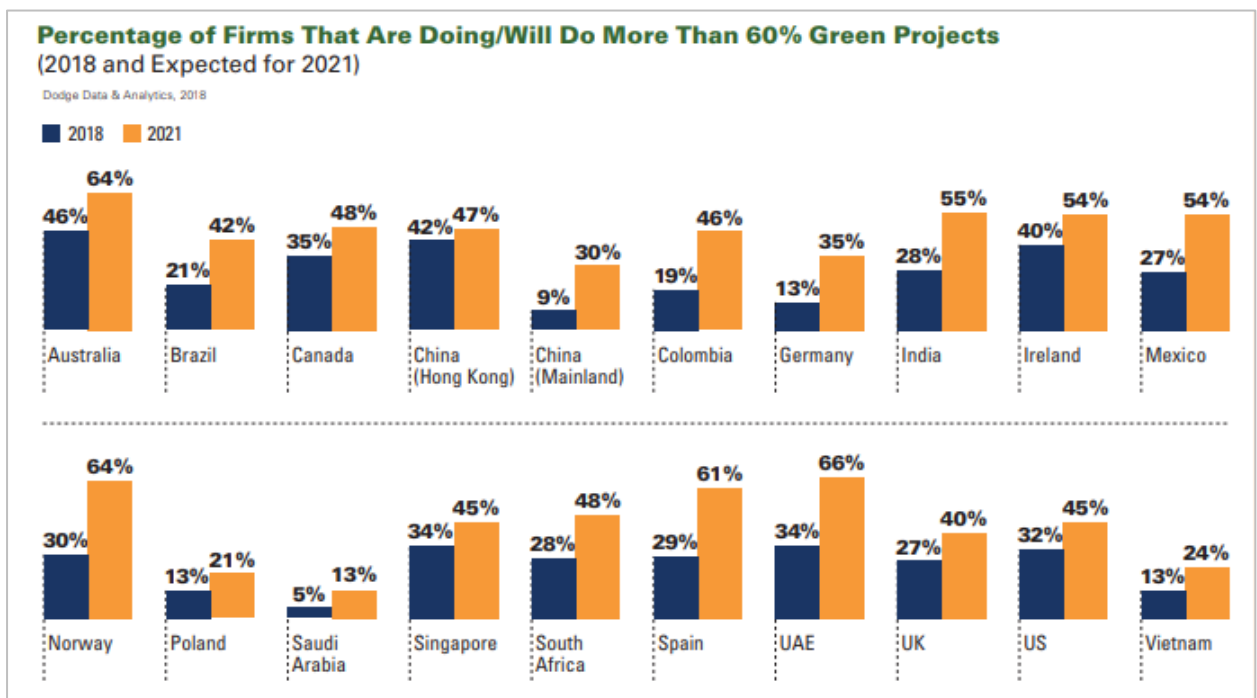
นอกจากนี้ เทคโนโลยีสีเขียว (Green technology) ต่างๆ เช่น พลังงานสีเขียว (Green energy) อาคารสีเขียว (Green building) เคมีสีเขียว (Green chemistry) และนาโนเทคโนโลยีสีเขียว (Green nanotechnology) ล้วนมีบทบาทสำคัญในการผลักดันการใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืนมากขึ้นเช่นเดียวกัน

อาคารสีเขียวหรืออาคารที่มีความยั่งยืนเชิงสิ่งแวดล้อม ซึ่งได้รับการออกแบบ ก่อสร้างและดำเนินงานอย่างมีประสิทธิภาพในการใช้งานและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ตลอดจนคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม กำลังได้รับความนิยมมากขึ้นในหลายประเทศ เพราะเป็นเครื่องมือหนึ่งในการขับเคลื่อนการเติบโตของเศรษฐกิจสีเขียว สาเหตุที่ทำให้โครงการอาคารสีเขียวกำลังเติบโตคือต้นทุนที่กำลังลดลง การเพิ่มขึ้นของมูลค่าสินทรัพย์ และระยะเวลาคืนทุนที่ลดลง การวิจัยเมื่อเร็ว ๆ นี้พบว่าค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานด้านอาคารสีเขียวลดลงประมาณ 8-14% ในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา ในขณะที่มูลค่าสินทรัพย์จากการดำเนินโครงการเพิ่มขึ้นประมาณ 5-7% รวมถึงระยะเวลาคืนทุนของโครงการอยู่ที่ประมาณ 6-7 ปี ในส่วนของสาเหตุในการพัฒนาโครงการสีเขียวนั้น ผลการสำรวจพบว่า 34% ของโครงการสีเขียวได้รับการพัฒนาขึ้นเนื่องจากความต้องการของลูกค้า 33% เนื่องจากผลของกฎระเบียบด้านสิ่งแวดล้อมและอีก 27% เนื่องจากต้องการสร้างอาคารเพื่อสุขภาพที่ดียิ่งขึ้น (Healthier building) ปัจจัยต่างๆ เหล่านี้ผลักดันให้โครงการอาคารสีเขียวมีความสำคัญมากขึ้นเนื่องจากผู้ตอบแบบสอบถาม

77% คิดว่าการปรับปรุงด้านสุขภาวะของผู้อยู่อาศัยและความเป็นอยู่ที่ดีนั้นเป็นสิ่งสำคัญ อย่างไรก็ตาม การดำเนินโครงการอาคารสีเขียวมีอุปสรรคในด้านต้นทุน แม้ว่าต้นทุนดังกล่าวจะลดลงถึง 36% ในช่วงปี 2012 ถึงปี 2018 แล้วก็ตาม

Dodge Data & Analytics ได้ทำการสำรวจความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านสถาปัตยกรรม วิศวกรรมและการก่อสร้างมากกว่า 2,000 คนและพบว่าโครงการอาคารสีเขียวทั่วโลกกำลังขยายตัว โดย 47% ของผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรม คาดว่าในปี 2021 มากกว่า 60% ของโครงการอาคารก่อสร้างจะเป็น "อาคารสีเขียว"⁷² ตั้งแผนภาพด้านล่าง ในขณะที่เดียวกัน กิจกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับอาคารสีเขียวคาดว่าจะเติบโตมากกว่า 60% โดยสอดคล้องกับการเติบโตของโครงการสีเขียว ทั้งนี้ โครงการสีเขียวในภาพรวมคาดว่าจะมีอัตราการเติบโตสูงถึง 47% ในปี 2021

แผนภาพที่ 31 สัดส่วนของบริษัทที่ทำ/จะทำโครงการสีเขียวมากกว่า 60%



ที่มา: Dodge Data & Analytics

นอกจากนี้ ประสิทธิภาพการใช้พลังงานและเทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียน ควบคู่กับเทคโนโลยีดิจิทัล เช่น IoT การวิเคราะห์ข้อมูล และ Edge analytics จะผลักดันอาคารสีเขียวก้าวหน้าไปอีกขั้น ก่อเกิดความเป็นไปได้ของอาคารใช้พลังงานไฟฟ้าสุทธิเป็นศูนย์ (Net-zero building) ที่ผลิตพลังงานเท่ากับปริมาณที่ใช้ไป หรือ แม้แต่อาคารใช้พลังงานสุทธิเป็นบวก (Net-positive energy building) ซึ่งผลิตพลังงานได้มากกว่าปริมาณที่ใช้ไป

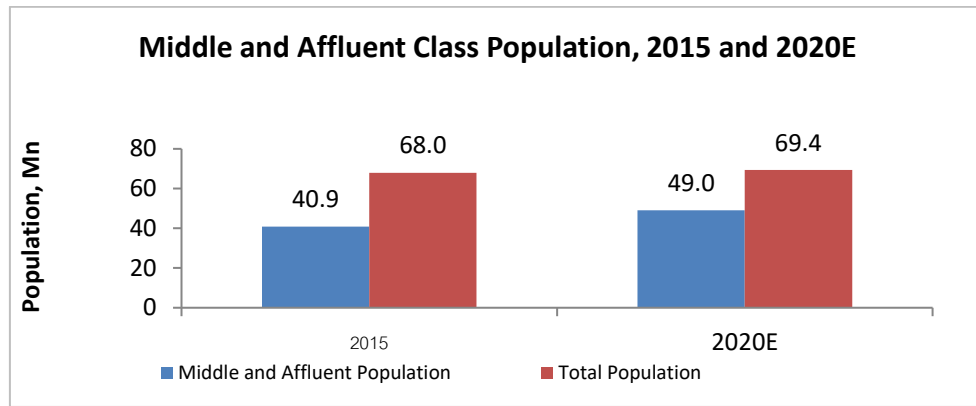
1.10.3 ผลกระทบต่อประเทศไทย (Impacts on Thailand)

ชนชั้นกลางในประเทศกำลังพัฒนารวมถึงในประเทศไทย คาดว่าจะมีการขยายตัวเป็นอย่างมาก สัดส่วนด้านการบริโภคทั่วโลกของชนชั้นกลางในประเทศเศรษฐกิจเกิดใหม่ของเอเชียเพียงภูมิภาคเดียวจะเติบโตเกินกว่า 60% ภายในปี 2050

⁷² <https://www.green-technology.org/what.htm>

แขงหน้สหรัฐอเมริกาและทวีปยุโรปหลายเท่าตัว ในขณะที่เดียวกัน ประชากรชนชั้นกลางและกลุ่มผู้มั่งคั่งในประเทศไทยคาดว่าจะเติบโตขึ้นไปถึงสัดส่วน 70.6% ของประชากรทั้งหมดหรือคิดเป็น 49 ล้านคนในปี 2020 เพิ่มขึ้นจาก 60.15% หรือ 40.9 ล้านคนในปี 2015

แผนภาพที่ 32 ประมาณการจำนวนประชากรชนชั้นกลางและกลุ่มผู้มั่งคั่งของไทยในปี 2015 และ 2020

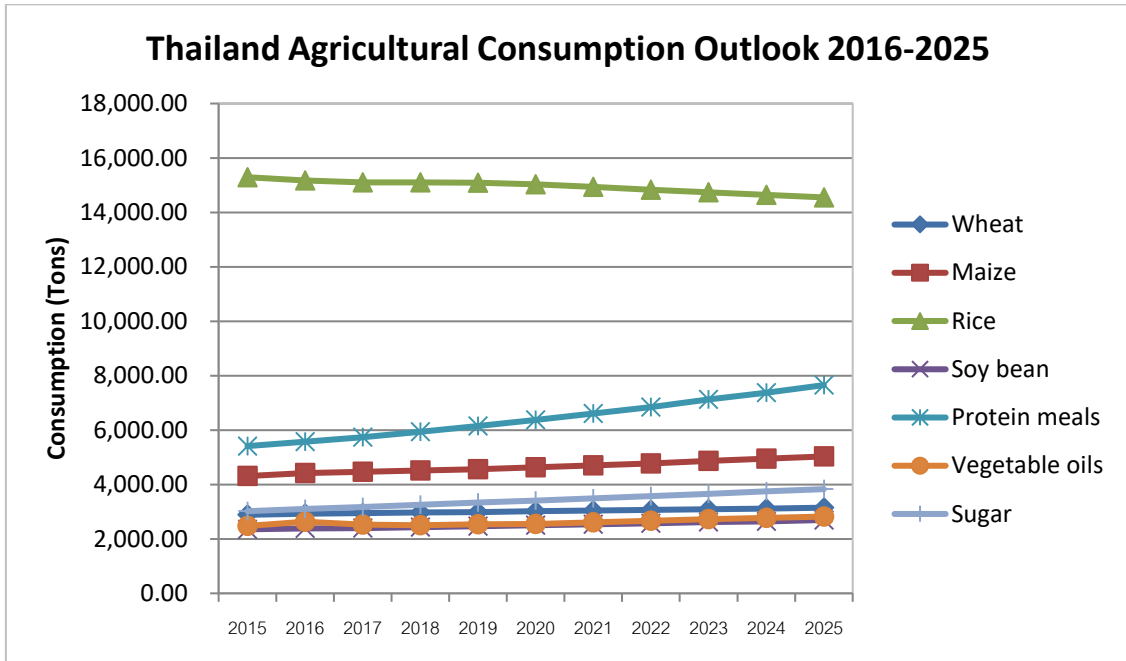


ที่มา: World Bank, Bank of Thailand, Frost & Sullivan

ข้อมูลจาก OECD-FAO Agricultural Outlook 2016-2025 โดยองค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (OECD) และองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) พบว่า การบริโภคข้าวของประเทศไทยคาดว่าจะลดลงเล็กน้อยอย่างต่อเนื่องจาก 15,292.60 ตันในปี 2015 เป็น 14,551.30 ตันในปี 2025 อย่างไรก็ตาม การบริโภคสินค้าเกษตรอื่นๆ เช่น ข้าวสาลี ข้าวโพด ถั่วเหลือง อาหารประเภทโปรตีน น้ำมันพืชและน้ำตาลกำลังเพิ่มขึ้น โดยอัตราการผลิตอาหารประเภทโปรตีนเติบโตถึง 7,652.38 ตันในปี 2025 จากเพียง 5,412.20 ตันในปี 2015⁷³

⁷³ https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=HIGH_AGLINK_2016

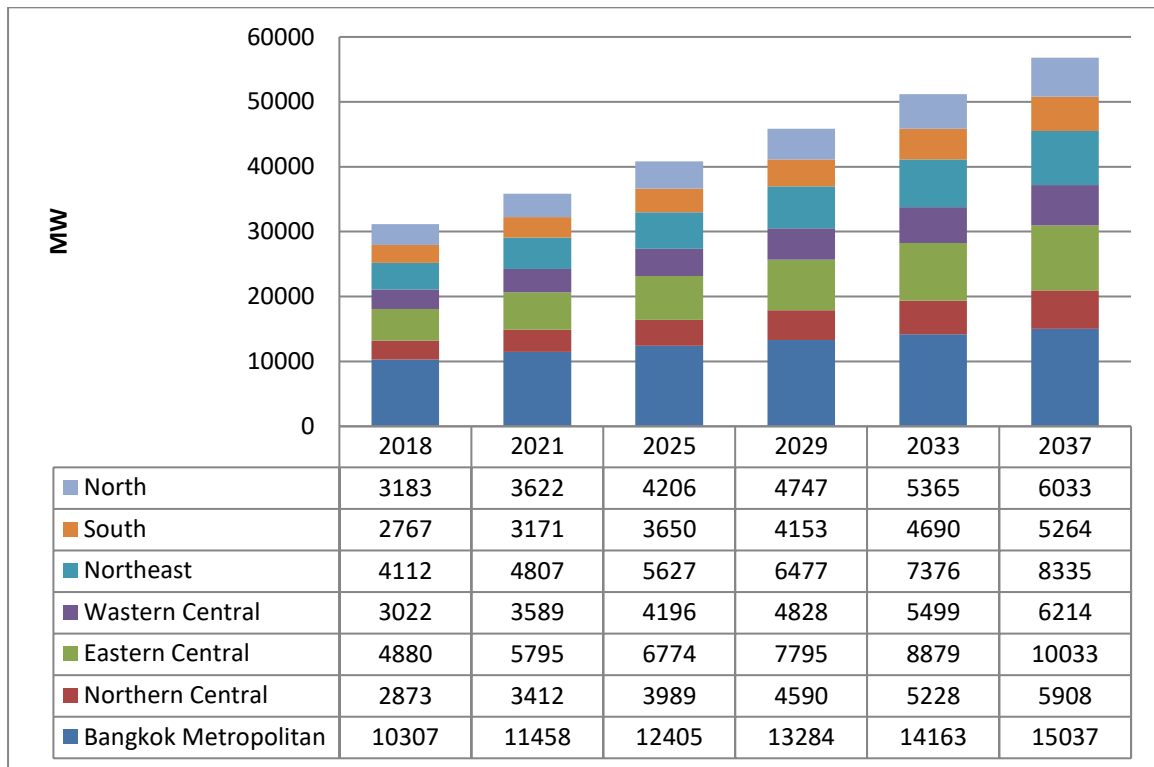
แผนภาพที่ 33 ทิศทางการบริโภคสินค้าเกษตรของไทย ปี 2016-2025



ที่มา: OECD-FAO

ยิ่งไปกว่านั้น การเติบโตของจำนวนชนชั้นกลางและกลุ่มผู้มั่งคั่งในประเทศไทยไม่เพียงแต่ส่งผลกระทบต่ออัตราการบริโภคสินค้าทางการเกษตรเท่านั้น แต่ยังส่งผลกระทบต่ออัตราการบริโภคพลังงานอีกด้วย ขณะที่ความต้องการใช้ไฟฟ้าของประเทศไทยคาดว่าจะสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุด คาดว่าอยู่ที่ 56,824 เมกะวัตต์ ในปี 2037 เพิ่มขึ้นจาก 31,144 เมกะวัตต์ ในปี 2018 ด้วยอัตราการเติบโตเฉลี่ยต่อปี 4.4% ตามแผนภาพที่ 34

แผนภาพที่ 34 การประมาณการความต้องการพลังงานไฟฟ้าสูงสุดของประเทศไทย ตามภูมิภาค ปี 2018-2037



ที่มา: แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย (Thailand Power Development Plan)

แนวโน้มการใช้พลังงานเพิ่มขึ้นในประเทศไทยและในภูมิภาคอื่นๆ ของโลก ทำให้เกิดความกังวลในประเด็นความยั่งยืน ด้วยเหตุนี้ จึงได้มีการศึกษาเทคโนโลยีสีเขียวต่างๆ เพื่อดำเนินการตามแนวคิดความยั่งยืน

นโยบายประเทศไทย 4.0 ให้ความสำคัญกับเทคโนโลยีอัจฉริยะสีเขียวอย่างลึกซึ้ง เพื่อลดการใช้ไฟฟ้าในอนาคต โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก งบประมาณ 4.5 หมื่นล้านบาท หรือ 3.9 หมื่นล้านบาท คาดว่าจะสร้างมูลค่า 3.9 หมื่นล้านบาท ให้เศรษฐกิจไทยสู่การสร้างความยั่งยืนภายใน 10 ปีข้างหน้า การลงทุนสีเขียวเหล่านี้จะช่วยลดต้นทุนและประหยัดค่าใช้จ่ายจากการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและเพิ่มผลผลิต

นอกจากนี้ แนวโน้มการพัฒนาอาคารเขียวซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของเทคโนโลยีสีเขียวในประเทศไทยกำลังเติบโตอย่างรวดเร็ว แม้ต้นทุนสูงกว่า 20% โดยเฉลี่ย เมื่อเปรียบเทียบกับอาคารแบบดั้งเดิม ในช่วงระหว่างปี 2012-2017 จำนวนอาคารที่ออกแบบให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมจากการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างมีประสิทธิภาพและผ่านมาตรฐานนานาชาติ Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) ของ U.S. Green Building Council (USGBC) และเกณฑ์ TREES (Thai's Rating of Energy and Environmental Sustainability) ของสถาบันอาคารเขียวไทย (TGBI) เติบโตจาก 55 อาคารในปี 2012 เป็น 240 อาคารในปี 2017 เพิ่มขึ้นมากกว่า 3 เท่า โดย 80% ของอาคารเขียวนี้นับเป็นอาคารสำนักงาน (40%) และสถานประกอบการค้าปลีก (40%) ปัจจัยหลักที่ขับเคลื่อนการพัฒนาอาคารเขียวใหม่แทนที่อาคารแบบดั้งเดิม คือ ค่าเช่าสูงขึ้น 20-25% อัตราส่วนพื้นที่อาคารต่อพื้นที่ดิน (Floor Area Ratio: FAR) เพิ่มขึ้น 5-20% สูงกว่าอัตรา FAR ที่ระบุในพระราชบัญญัติผังเมือง อีกทั้งค่าไฟฟ้าและค่าน้ำลดลง 20-30%

ยิ่งไปกว่านั้น การบังคับใช้เกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพพลังงานในอาคารฉบับใหม่ของกระทรวงพลังงาน (Building Energy Code: BEC) ซึ่งจะเพิ่มค่าใช้จ่ายในการพัฒนาอาคารแบบดั้งเดิม 5% นับเป็นโอกาสสำหรับผู้พัฒนาโครงการเพื่อให้ได้มาตรฐานอาคารสีเขียว ข้อกำหนดใน BEC ใหม่ระบุว่าอาคารที่มีพื้นที่ก่อสร้างและปรับปรุงเกินกว่า 10,000 ตารางเมตร (ในปี 2019) 5,000 ตารางเมตร (ในปี 2020) และ 2,000 ตารางเมตร (ตั้งแต่ปี 2021) จะต้องผ่านการประเมินการประหยัดพลังงาน กระบวนการดังกล่าวจะเพิ่มต้นทุนการพัฒนาโครงการ 5% เป็นอย่างน้อย สำหรับการบังคับใช้นี้ ศูนย์วิจัยเศรษฐกิจและธุรกิจ ธนาคารไทยพาณิชย์ (EIC) มองว่านักพัฒนาควรพิจารณากระดับอาคารให้ได้มาตรฐานอาคารเขียว LEED หรือ TREES ถึงแม้การอัพเกรดเหล่านี้จะต้องเผชิญการประเมินที่เข้มงวดยิ่งกว่า BEC ที่ก่อให้เกิดต้นทุนเพิ่มขึ้น 15% เมื่อเทียบกับอาคารมาตรฐานของ BEC แต่การอัพเกรดจะเป็นโอกาสให้นักพัฒนาได้รับผลตอบแทนจากการลงทุนสูงกว่า⁷⁴

1.10.4 สรุป

การผสมผสานเทคโนโลยีอัจฉริยะเช่น IoT การวิเคราะห์ข้อมูล AI และระบบอัตโนมัติกับเทคโนโลยีสีเขียว เช่น อาคารสีเขียวและนาโนเทคโนโลยีสีเขียว มีศักยภาพที่จะเปลี่ยนแปลงแนวทางที่ประเทศไทยจัดการการผลิตและการบริโภคน้ำ ไฟฟ้า พลังงานและ ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืนและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากขึ้นในอนาคต ด้วยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีดังกล่าวคาดว่าจะลดความต้องการพลังงานจะลดลงทั้งในบ้าน สำนักงานและโรงงานรวมถึงด้านการขนส่ง เนื่องจากเครื่องยนต์มีประสิทธิภาพการใช้เชื้อเพลิงมากขึ้น ดังนั้น depa ควรสนับสนุนและสร้างมาตรการจูงใจในการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีอันชาญฉลาดในการผลิตยานยนต์ พลังงาน และบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม รวมถึงภาคส่วนอื่นๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรที่มีจำกัดและไม่สามารถนำมาใช้ใหม่ได้ มิฉะนั้นประเทศไทยอาจสูญเสียทรัพยากรดังกล่าวในอนาคตอันใกล้

1.11 การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

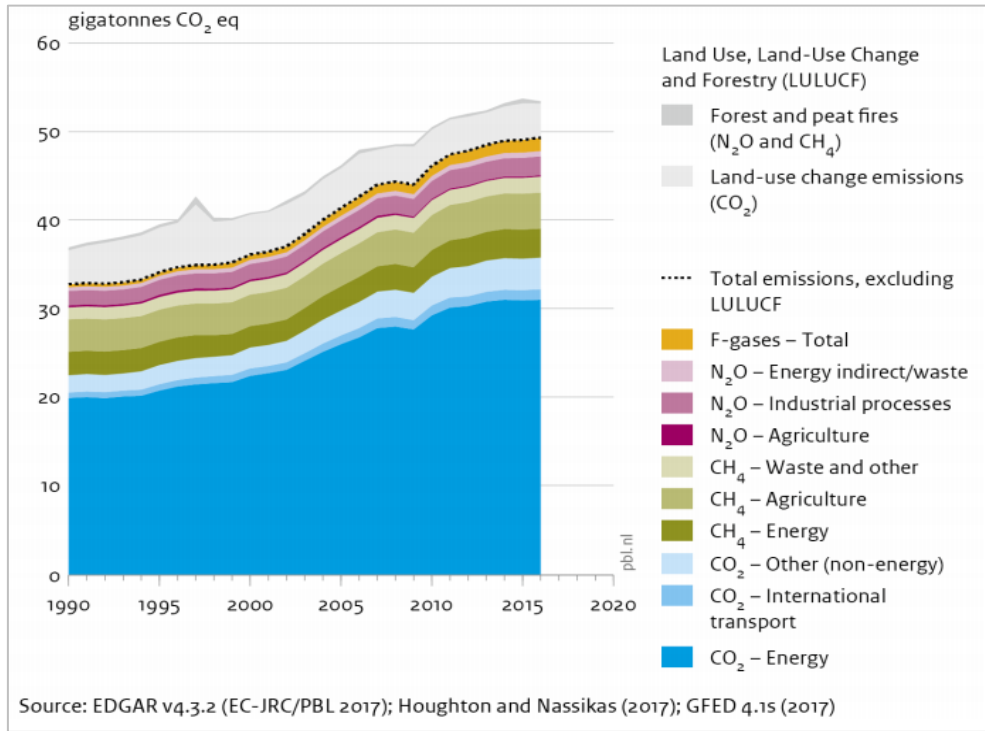
1.11.1 แนวโน้มสำคัญในบริบทโลก (Megatrend in Global context)

แนวโน้มการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั่วโลก (Global greenhouse gas: GHG) เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องมานานับหลายทศวรรษ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกส่วนใหญ่มีอยู่ในรูปของ คาร์บอนไดออกไซด์ (CO2) แต่ยังมีสัดส่วนของมีเทน (CH4) ไนตรัสออกไซด์ (N2O) และ ก๊าซฟลูออรีน (F-gas) ในปริมาณมากเช่นกัน รายงานของ PBL Netherlands Environmental Assessment Agency ระบุว่าในปี 2016 ประเทศที่มีอัตราการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุด 5 ประเทศ (ได้แก่ จีน สหรัฐอเมริกา อินเดีย รัสเซีย และ สหภาพยุโรป) รวมกันคิดเป็นสัดส่วน 51% ของประชากรโลก 65% ของ GDP และ 67% ของปริมาณการจัดการพลังงานขั้นต้น (TPES1) และคิดเป็น 68% ของปริมาณการปล่อย CO2 ทั้งหมดทั่วโลกและประมาณ 63% ของปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั่วโลก อย่างไรก็ตาม ความเข้มข้นของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงาน แสดงค่าตัวเลขด้วย CO2 ต่อหน่วยพลังงาน ได้ลดลงเกือบตลอดช่วง 5 ปีที่ผ่านมา อันเป็นผลจากแนวโน้มการใช้เชื้อเพลิงอื่น (ที่มีอัตราการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำกว่า) แทนที่ถ่านหินและการใช้พลังงานหมุนเวียนมากขึ้นในระยะหลัง โดยเฉพาะในประเทศจีนและสหรัฐอเมริกา

⁷⁴ <https://www.scbeic.com/en/detail/product/4817>

แผนภาพที่ 35 อัตราการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั่วโลก จำแนกตามประเภทก๊าซและแหล่งปล่อยก๊าซ รวมถึง

กิจกรรมการใช้ที่ดิน เปลี่ยนแปลงประโยชน์การใช้ที่ดินและป่าไม้ (LULUCF)



ที่มา: PBL Netherlands Environmental Assessment Agency

นอกจากนี้ เนื่องด้วยผลของอัตราการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดสูงขึ้น การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศสะท้อนภาพผลกระทบเร่งด่วนเลวร้ายกว่าที่คาดไว้มาก รายงานของ Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) ที่ออกมาในเดือนตุลาคม 2018 กล่าวถึงโลกที่เผชิญภาวะขาดแคลนอาหารและไฟป่ารุนแรงมากขึ้น ตลอดจนแนวปะการังล้มตายจำนวนมาก เกิดขึ้นเร็วตั้งแต่ปี 2040 อันเป็นระยะเวลาที่อยู่ในช่วงชีวิตของประชากรโลกส่วนใหญ่ หากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกดำเนินต่อไปในอัตราปัจจุบัน ชั้นบรรยากาศจะมีอุณหภูมิเพิ่มมากถึง 2.7 องศาฟาเรนไฮต์ (1.5 องศาเซลเซียส) เหนือระดับก่อนยุคอุตสาหกรรมภายในปี 2040 ส่งผลให้เกิดน้ำท่วมชายฝั่ง ตลอดจนทำให้ภัยแล้งและความยากจนรุนแรงมากขึ้น งานศึกษาก่อนหน้านี้ มุ่งเน้นการประเมินความเสียหาย หากอุณหภูมิโดยเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 3.6 องศาฟาเรนไฮต์ (2 องศาเซลเซียส) อันเป็นเส้นแบ่งที่ก่อนหน้านี้ นักวิทยาศาสตร์ถือว่าเป็นการก่อให้เกิดผลกระทบรุนแรงที่สุดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

รายงานดังกล่าวระบุว่า การหลีกเลี่ยงความเสียหายร้ายแรงที่สุด ประเมินมูลค่า 54 ล้านล้านเหรียญสหรัฐนั้น ต้องอาศัยการเปลี่ยนเศรษฐกิจโลกภายในเวลาเพียง 2-3 ปีข้างหน้า โดยแม้การเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เพื่อหลีกเลี่ยงภาวะโลกร้อนเพิ่มขึ้น 2.7 องศา นั้นจะเป็นไปได้ทางเทคนิค แต่อาจเป็นไปได้ทางการเมือง หากปราศจากการลงมือทำอย่างแข็งขัน ผลกระทบหลายประการที่เคยคาดว่าจะเกิดขึ้นในช่วงหลายทศวรรษข้างหน้าจะเกิดขึ้นตั้งแต่ปี 2040 และด้วยอุณหภูมิที่ต่ำกว่า ยิ่งไปกว่านั้น รายงานยังพบว่า มลพิษเรือนกระจกจะต้องลดลง 45% จากระดับปี 2010 ภายในปี 2030 และลดลง 100% ภายในปี 2050 เพื่อป้องกันภาวะโลกร้อนขึ้น 2.7 องศา และภายในปี 2050 การใช้ถ่านหินเป็นแหล่งพลังงานไฟฟ้า

จะต้องลดลงจากเกือบ 40% ในปัจจุบัน ลงไปเหลือเพียงระหว่าง 1-7% ขณะที่พลังงานทดแทน เช่น พลังงานลมและแสงอาทิตย์ ซึ่งคิดเป็นสัดส่วนประมาณ 20% ของไฟฟ้าในปัจจุบันจะต้องเพิ่มขึ้นเป็น 67%

ทั่วทั้งโลกในปี 2016 การลงทุนในพลังงานหมุนเวียนจะมีมูลค่าทั้งสิ้น 2.42 แสนล้านเหรียญสหรัฐ นำไปสู่การเพิ่มกำลังการผลิตพลังงานหมุนเวียนเพิ่มขึ้น 138.5 จิกะวัตต์ (GW) ในปีดังกล่าว นับสำคัญของตลาดพลังงานทดแทนในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิกสามารถมองเห็นได้จากข้อเท็จจริงที่ว่า 47% ของการลงทุนใหม่เหล่านี้เกิดขึ้นในภูมิภาคนี้ เทคโนโลยีหลักสองอย่างที่ได้รับประโยชน์จากการลงทุนเหล่านี้คือพลังงานแสงอาทิตย์และพลังงานลม ตามด้วยชีวมวลและพลังน้ำขนาดเล็ก โดยการลงทุนที่เพิ่มขึ้นเหล่านี้ได้รับแรงผลักดันจากการที่รัฐบาลหลายประเทศในภูมิภาคกำลังเพิ่มความพยายามในการเพิ่มพลังงานทดแทนในสัดส่วนการใช้พลังงานทั้งหมด ตัวอย่างเช่นประเทศอินเดียกำลังตั้งเป้าอัตราการเติบโตประจำปี (CAGR) ของพลังงานหมุนเวียนที่ 26% ทุกปีซึ่งจะขยายกำลังการผลิตติดตั้งจากปัจจุบัน 57 จิกะวัตต์ (GW) เป็นเป้าหมาย 175 จิกะวัตต์ (GW) ภายในปี 2022 อีกหนึ่งตัวขับเคลื่อนที่สำคัญคือ ต้นทุนของพลังงานหมุนเวียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งแสงอาทิตย์และลมที่กำลังแข่งขันกันมากขึ้น ระหว่างปี 2010 ถึง 2017 ค่าใช้จ่ายของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ลดลงประมาณ 75% แผงโซลาร์เซลล์แสงอาทิตย์คิดเป็นสัดส่วนประมาณ 35-50% ของต้นทุนทั้งหมดสำหรับโรงงานพลังงานแสงอาทิตย์ สำหรับโครงการพลังงานลม ส่วนประกอบต้นทุนที่ใหญ่ที่สุดคือ ใบพัดกังหัน (รวมถึงใบพัดลมหอคอยและหม้อแปลงไฟฟ้า) ซึ่งคิดเป็นสัดส่วนประมาณ 65% ของต้นทุนทั้งหมด โดยตั้งแต่ปี 2009 ราคากังหันลมลดลง 40-50% เมื่อค่าใช้จ่ายลดลง และประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานเพิ่มขึ้น ต้นทุนไฟฟ้าจะลดลงเช่นกัน ตัวอย่างเช่น ราคาไฟฟ้าโซลาร์เซลล์ลดลง 58% ระหว่างปี 2010 และปี 2015 และคาดว่าจะลดลงอีก 51% ระหว่างนี้ถึงปี 2030 และภายในปี 2020 นั้น แผงโซลาร์เซลล์จะถูกกำหนดให้ราคาไม่แพงกว่าแหล่งพลังงานดั้งเดิม (ถ่านหินและก๊าซธรรมชาติ) ที่ใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า

ตลอดช่วงเวลาดังกล่าว เทคโนโลยีพลังงานทดแทนจะยังคงได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยมีเซลล์แสงอาทิตย์ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น กังหันลมขนาดใหญ่ขึ้น รวมถึงการปรับปรุงด้านชีวมวลและการจัดการขยะที่ดีขึ้นในโครงการที่มีขนาดใหญ่ขึ้น ดังนั้นจึงไม่น่าแปลกใจที่จะเห็นการประมาณการว่าตั้งแต่บัดนี้จนถึงปี 2025 โครงการพลังงานแสงอาทิตย์และพลังงานลมในประเทศแถบเอเชียแปซิฟิกจะมีมูลค่าการลงทุนสูงถึง 2.5 แสนล้านเหรียญสหรัฐ

1.11.2 แนวโน้มเทคโนโลยี (Technology Trends)

ความต้องการพลังงานเพิ่มขึ้นจะส่งผลให้ทรัพยากรธรรมชาติไม่เพียงพอ ดังนั้น การใช้เทคโนโลยีเพื่อสร้างยุคของแนวคิดศูนย์ (Zero concept) จึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง บริษัทต่างๆ จะเปลี่ยนจุดมุ่งเน้นและพัฒนาผลิตภัณฑ์ ไปจนถึงเทคโนโลยีนวัตกรรมสู่ความเป็นศูนย์ (Innovating to zero) รวมถึงเทคโนโลยีลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นศูนย์ เช่น พลังงานลม เครื่องปฏิกรณ์คลื่นแบบเคลื่อนที่ได้ เซลล์แสงอาทิตย์ (PV) และเชื้อเพลิงชีวภาพรุ่นที่ 3

ภาคอาคารและการก่อสร้างเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมที่ใช้พลังงานปริมาณมาก นอกเหนือจากภาคการขนส่งหรือภาคอุตสาหกรรม อาคารโลหะและกระจกสมัยใหม่ต้องการอาศัยพลังงานจำนวนมาก เพื่อใช้กับระบบทำความร้อน ระบายอากาศ และปรับอากาศ (HVAC) ในกรณีส่วนใหญ่ พลังงานมาจากโรงงานไฟฟ้าที่เผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล ทำให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ดังนั้น จึงเกิดความต้องการเทคโนโลยีและวิธีก่อสร้างใหม่ๆ เพื่อใช้วัสดุที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของ

สิ่งแวดล้อมโดยไม่ต้องอาศัยพลังงาน นวัตกรรมใหม่ในภาคอาคารและการก่อสร้าง คือ **แพลตฟอร์มซอฟต์แวร์ที่ผสมผสานสถาปัตยกรรมพลังงานแสงอาทิตย์เข้ากับตัวอาคารได้อย่างแม่นยำ**

อาคารผสมผสานเซลล์แสงอาทิตย์ (Building integrated photovoltaics: BIPV) เป็นเทคโนโลยีถือกำเนิดขึ้นมาใหม่ที่เข้ามาแทนที่วัสดุอาคารแบบดั้งเดิมในโครงสร้างพื้นฐานอาคารด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ที่สามารถผลิตพลังงานได้ BIPV ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของอาคารต่างๆ ลดอัตราการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และเป็นความก้าวหน้าที่ไปสู่การพัฒนาอาคารที่ใช้พลังงานเป็นบวก EnerBIM เป็นหนึ่งในบริษัทที่นำเสนอเทคโนโลยี BIPV และได้พัฒนาแพลตฟอร์มจำลองภาพ 3 มิติและอินเทอร์เฟซ เพื่อให้สามารถใช้งานร่วมกับ Building information modeling (BIM) และ Energy modeling ที่มีชื่อว่า BIPV-Insight ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มซอฟต์แวร์ที่ทำการจำลองภาพในมุมมองการก่อสร้างสำหรับงานออกแบบและติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์ แพลตฟอร์มดังกล่าว ประกอบด้วยโซลูชัน BIM เฉพาะด้าน Configurator ที่ทันสมัย Digital twin และ 3D virtual workspace รวมถึง Software-as-a-Service ด้วยเหตุนี้ แพลตฟอร์มดังกล่าวจึงจำลองให้เห็นประโยชน์ของ BIPV ได้เห็นภาพ สามารถคาดการณ์ประสิทธิภาพการทำงานของผลิตภัณฑ์ BIPV และอิทธิพลอื่นๆ ต่อประสิทธิภาพด้านพลังงานของอาคารและความสะดวกสบาย อีกทั้งยังส่งเสริมให้เกิดการใช้ BIPV มากขึ้นในอาคารที่อยู่อาศัย อาคารพาณิชย์และอาคารอุตสาหกรรม จึงมีบทบาทในการแพร่กระจายแนวคิดการใช้พลังงานเกือบเป็นศูนย์ (Near Zero Energy) ในวงกว้าง

นอกจากนี้ อุตสาหกรรมต่างๆ โดยเฉพาะอุตสาหกรรมที่ใช้พลังงานสูง ต่างแสดงความสนใจต่อประเด็นประสิทธิภาพพลังงานและสภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง เพื่อช่วยประหยัดทรัพยากรพลังงานและน้ำปริมาณมาก ตลอดจนลดอัตราการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ยกตัวอย่างเช่น คณะผู้วิจัยจาก Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (สวิตเซอร์แลนด์) ได้พัฒนาแนวทางใหม่สำหรับการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรแบบองค์รวม เพื่อแก้ไขปัญหาในกระบวนการอุตสาหกรรม เพื่อลดการใช้น้ำและพลังงาน

แนวทางดังกล่าว คือ โครงสร้าง Mixed-integer nonlinear programming (MINLP) แบบผสมและคำนึงถึงการเพิ่มประสิทธิภาพความร้อน น้ำและพลังงานในเวลาเดียวกัน ผ่านกรอบการบูรณาการกระบวนการที่ครอบคลุม แนวทางนี้ทำให้มีข้อมูลแม่นยำสำหรับการออกแบบกระบวนการอุตสาหกรรมขั้นต้น โดยใช้การเขียนโปรแกรมเชิงคณิตศาสตร์และเครื่องมือภูมิศาสตร์ต่างๆ ในแต่ละขั้นตอนของการทดสอบ การวิเคราะห์ การปรับตัวและการพัฒนากระบวนการ ดังนั้น เทคโนโลยีนี้จึงก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากรและพลังงาน ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและผสมผสานกระบวนการผลิตเข้าด้วยกัน โดยในแง่ประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรและพลังงาน แนวทางที่พัฒนาขึ้นมาี้ สามารถลดการใช้น้ำจืดและเพิ่มการผลิตไฟฟ้าในกระบวนการอุตสาหกรรมและลดต้นทุนการลงทุนต่อไป ยิ่งไปกว่านั้น ในด้านการลดก๊าซเรือนกระจก แนวทางดังกล่าวยังช่วยลดกระทบทางสิ่งแวดล้อมของโรงงานอุตสาหกรรมโดยการลดปริมาณการใช้น้ำและพลังงาน และสุดท้าย ในด้านการบูรณาการกระบวนการผลิต โครงสร้างที่พัฒนาขึ้นมาี้เอื้ออำนวยให้ผสมผสานกระบวนการผลิตทั้งหมดของโรงงานอุตสาหกรรมเข้าด้วยกัน เช่น เครื่องจักรจัดสรรน้ำผสมความร้อน เครื่องจักรความร้อนและไฟฟ้ารวมกันและระบบกระบวนการชีวภาพ ประโยชน์ดังกล่าวช่วยในกระบวนการตัดสินใจเลือกแนวทางแก้ไขปัญหาสำหรับอุตสาหกรรมแปรรูปที่มีประสิทธิภาพ โครงสร้างนี้ถูกนำไปใช้ในโรงงานผลิตกระดาษและมีรูปแบบการใช้งานในหลากหลายภาคส่วนและอุตสาหกรรม เพื่อเพิ่ม

ประสิทธิภาพกระบวนการ ในแง่การบูรณาการทรัพยากรทั้งหมดของโรงงานหรือก่อให้เกิดการประสานกำลังกันในบริบทของการพึ่งพากันในเชิงอุตสาหกรรม

ตัวอย่างของเทคโนโลยีที่ตอบโจทย์ความท้าทายของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอีกหนึ่งประเภท คือ **เทคโนโลยีเซนเซอร์สำหรับวัดและลดการปล่อยก๊าซมีเทน** ก๊าซเรือนกระจกที่มีพลังงานความร้อนในระยะสั้นต่อปอนด์มากกว่า คาร์บอนไดออกไซด์ถึง 80 เท่า

International Energy Agency (IEA) ประมาณการว่าอัตราการปล่อยมีเทนจากน้ำมันและก๊าซทั่วโลก อยู่ที่ประมาณ 75 ล้านตัน เพียงพอที่จะผลิตไฟฟ้าให้กับทั้งทวีปแอฟริกามากกว่า 2 เท่า IEA ยังประเมินด้วยว่า หากใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่แล้ว อุตสาหกรรมสามารถลดอัตราการปล่อยก๊าซได้ 75% (2 ใน 3 ของสัดส่วนดังกล่าวไม่มีค่าเสียหายสุทธิ) ดังนั้น Environmental Defense Fund (EDF) จึงเรียกร้องให้ลดการปล่อยก๊าซมีเทนจากก๊าซและน้ำมันลง 45% ภายในปี 2025 ซึ่งจะมีผลเชิงบวกต่อสภาพภูมิอากาศเป็นเวลา 20 ปี เทียบเท่าการปิดโรงงานผลิตไฟฟ้าจากถ่านหิน 1 ใน 3 ของโลก และผลดังกล่าวนี้จะเกิดขึ้นได้จากการใช้ดิจิทัลมากขึ้นในอุตสาหกรรม เช่น เซนเซอร์ราคาถูกลงแต่รับส่งข้อมูลได้น่าเชื่อถือ การติดตามสถานะจากระยะไกล และการใช้เทคโนโลยี IoT ในบ่อน้ำมันจะช่วยให้บริษัทพลังงานลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและกำจัดของเสียจากก๊าซไปพร้อมกัน

1.11.3 ผลกระทบต่อประเทศไทย (Impacts on Thailand)

ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมีหลักฐานเชิงประจักษ์ทั่วโลก ประเทศไทยในฐานะเป็นส่วนหนึ่งของลุ่มแม่น้ำโขงกำลังเผชิญปัญหาในการรับมือกับผลกระทบเหล่านี้ อันเป็นผลบางส่วนมาจากแรงกดดันทางนิเวศวิทยา ไม่ว่าจะเขื่อนไฟฟ้าพลังน้ำขนาดใหญ่ การตัดไม้ทำลายป่า การกัดเซาะชายฝั่งและการขยายตัวของเมือง ในปัจจุบัน ประเทศไทยเป็นบ้านของประชากรประมาณ 66 ล้านคน⁷⁵ และเผชิญภาวะเสี่ยงเป็นอย่างยิ่งต่อเหตุการณ์สภาพอากาศรุนแรง เช่น น้ำท่วมและภัยแล้ง ซึ่งเกิดขึ้นบ่อยครั้งและรุนแรงขึ้นอันเป็นผลมาจากสภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง ตัวอย่างเช่น ในปี 2011 ประเทศไทยประสบปัญหาน้ำท่วมเลวร้ายที่สุดที่เคยบันทึกไว้ สร้างความเสียหายมูลค่า 4.6 หมื่นล้านเหรียญสหรัฐ เพื่อซ่อมแซมและฟื้นฟูประเทศ และโดยเฉพาะกรุงเทพฯ คิดเป็นมูลค่าความเสียหาย 8 พันล้านเหรียญสหรัฐ ภัยน้ำท่วมส่งผลกระทบต่อประชากรมากกว่า 13 ล้านคนและส่งผลให้มีผู้เสียชีวิตมากกว่า 680 ราย เมื่อไม่นานมานี้ ศูนย์อุทกศาสตร์แห่งชาติและศูนย์ข้อมูลสภาพภูมิอากาศ (National Hydroinformatics and Climate Data Center: NHC) ได้บันทึกภัยแล้งที่เกิดขึ้นซ้ำๆ และยาวนานระหว่างปี 2015 ถึง 2016 ส่งผลให้ระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำทั่วประเทศลดต่ำถึงขั้นวิกฤติ โดยในปี 2016 ภัยแล้งเหล่านี้ลดระยะเวลาของฤดูเพาะปลูกและผลผลิตทางการเกษตรลงเป็นอย่างมาก นอกจากนี้ การศึกษาเชิงเศรษฐศาสตร์ที่มุ่งเน้นแนวโน้มสภาพอากาศรุนแรงตามแนวลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา คาดการณ์ว่าใน 2 ทศวรรษข้างหน้า ภัยแล้งรุนแรงอาจก่อให้เกิดการเพาะปลูกข้าวช่วงฤดูแล้ง ส่งผลให้ระดับการผลิตทั้งหมดจะลดลงถึง 30.9%

⁷⁵ สำนักงานสถิติแห่งชาติ

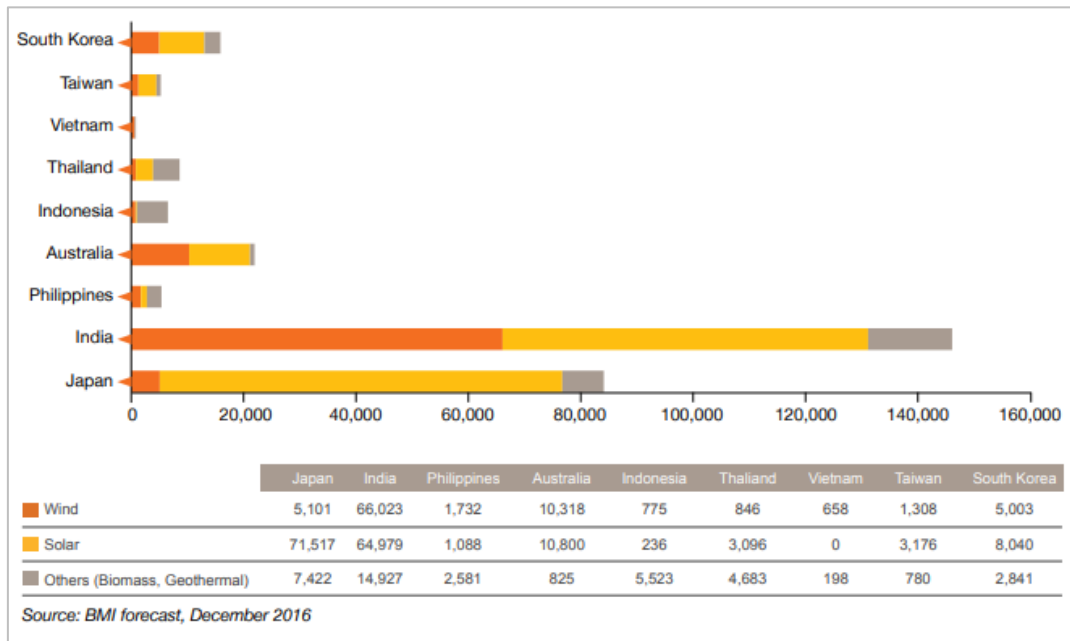
ระดับน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้น (Sea-level rise: SLR) เป็นผลกระทบอีกประการที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ คุณภาพการดำรงชีวิตของชุมชนชายฝั่ง ยกตัวอย่างเช่น การรุกคืบของน้ำเค็มทำให้ผลผลิตข้าวลดลงอย่างมากในอ่าวไทยตอนบน ส่งผลให้ป่าชายเลนลดลงและแนวปะการังเสื่อมโทรม นอกจากนี้ กรุงเทพมหานคร เมืองหลวงของประเทศไทย ถูกระบุเป็นเมืองที่อ่อนไหวเป็นพิเศษต่อผลกระทบจากสภาพอากาศ เช่น เหตุการณ์น้ำท่วมอันเกิดจากทั้งระดับน้ำทะเลสูงขึ้นและฝนตกหนัก ตัวอย่างเช่น กรณีศึกษาที่ตั้งสมมติฐานสถานการณ์โลกร้อนขึ้น 4 องศาเซลเซียส หากไม่มีมาตรการปรับตัว พยากรณ์ว่าจะเกิดเหตุการณ์น้ำท่วมอย่างรุนแรงในกรุงเทพฯ ภายใต้สมมติฐานนี้ พื้นที่ 40% ของเมืองจะถูกน้ำท่วมจากฝนตกหนักอย่างรุนแรง และระดับน้ำทะเลสูงขึ้น 15 ซม. ภายในปี 2030 ยิ่งไปกว่านั้น ในสถานการณ์เดียวกัน น้ำท่วมจะกินพื้นที่ 70% ของเมืองด้วยระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้น 88 ซม. ในปี 2080

สำหรับผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจ ขนาดของผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดจากสภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงส่งผลต่อทรัพยากรที่อยู่ในความเสี่ยง เช่น โครงสร้างพื้นฐานในชนบทและในเมือง ผลผลิตของแรงงาน การเพาะปลูกพืชไร่ เชื้อเพลิงฟอสซิล หรือการบริการของระบบนิเวศ ถือเป็นปัญหาสำคัญ การศึกษาแบบดั้งเดิม เช่น Climate Vulnerability Monitor ประเมินต้นทุนสุทธิทางเศรษฐกิจของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศสำหรับประเทศไทยที่ 1.8 แสนล้านเหรียญสหรัฐต่อปี โดยเฉลี่ยระหว่างปี 2012-2030 อย่างไรก็ตาม ตัวเลขในอัตราส่วนของเวลาไม่ค่อยสอดคล้องกับแบบจำลองสภาพภูมิอากาศนัก อีกวิธีหนึ่ง การวิเคราะห์มูลค่าความเสี่ยง (Values-at-Risk analysis) ระบุว่าประสิทธิภาพของแรงงานลดลงเป็นต้นทุนสำคัญที่สุดที่เกี่ยวข้องกับสภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงในกลุ่มแม่น้ำโขงตอนล่าง อีกทั้งบ่งชี้ว่า ความเสี่ยงทางเศรษฐกิจของประเทศไทยที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทั้งหมด ครอบคลุมถึงโครงสร้างพื้นฐานเทียบเท่า 14% ของ GDP ในชนบททั้งหมด ในขณะที่เดียวกัน รายงานล่าสุดของผู้เชี่ยวชาญ ประเมินว่า 45% ของประชากรในเขตเมืองจะอาศัยในสภาวะความร้อนสูง ภายในปี 2050 สภาพของเมืองจะแย่แย่ง ทั้งคุณภาพอากาศ โรคไต โรคลมแดด ภาวะแทรกซ้อนโรคหัวใจและหลอดเลือดและการเสียชีวิต อุณหภูมิเพิ่มขึ้น 1 องศาจะเพิ่มระดับมลพิษในท้องถิ่น ส่งผลให้สัตว์หายากสูญพันธุ์และก่อให้เกิดความเจ็บป่วยทางจิตเพิ่มขึ้น

จากผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่กล่าวถึงก่อนหน้า ส่งผลให้รัฐบาลหลายแห่งในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก รวมถึงประเทศไทยได้เพิ่มความพยายามในการเพิ่มพลังงานทดแทน (Renewable energy) ในสัดส่วนพลังงานโดยรวม โดยมีเป้าหมายใช้พลังงานทดแทนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในบางประเทศเมื่อเทียบกับกำลังการผลิตที่มีอยู่ ตัวอย่างเช่น ประเทศอินเดียมีการติดตั้งพลังงานทดแทน 57 จิกะวัตต์ (GW) ณ เดือนมีนาคม 2017 และมีเป้าหมายติดตั้งเพิ่มเป็น 175 จิกะวัตต์ (GW) ภายในปี 2022 หรือคิดเป็นอัตราการเติบโตเฉลี่ย (CAGR) 26% ต่อปี นอกจากนี้ ยังมีเทคโนโลยีศักยภาพสูงในอุตสาหกรรมพลังงานหมุนเวียน เช่น เซลล์แสงอาทิตย์ (PV) ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น กังหันลมขนาดใหญ่ขึ้น และการปรับปรุงด้านชีวมวลและการจัดการของเสีย ซึ่งนำไปสู่โครงการขนาดใหญ่ขึ้นและปรับขนาดได้มากขึ้น⁷⁶

⁷⁶ <https://www.pwc.com/sg/en/publications/assets/renewable-energy-in-asia-pacific-2018.pdf>

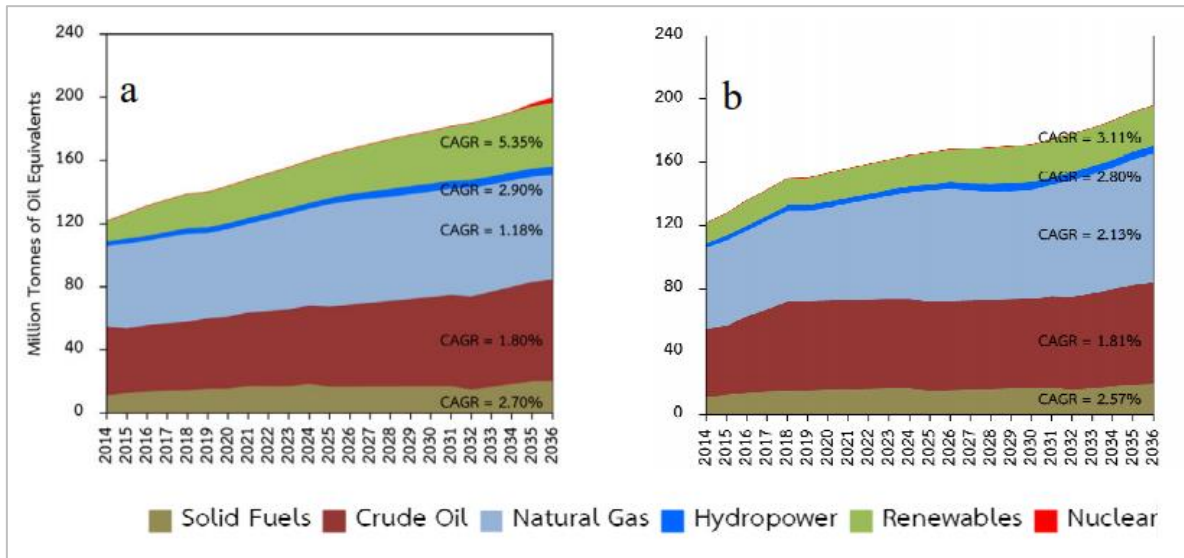
แผนภาพที่ 36 ประมาณการพลังงานทดแทนในบางประเทศในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิกในปี 2025



ที่มา: Towards zero movement in Thailand

สำหรับทิศทางการใช้พลังงานทดแทนในประเทศไทย ได้มีการกำหนดเป้าหมายใหม่ในการใช้พลังงานทดแทนใหม่ที่ 30% ของการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายทั้งหมดภายในปี 2036 ในแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก พ.ศ. 2558-2579 (Alternative Energy Development Plan: AEDP2015)⁷⁷

แผนภาพที่ 37 ความต้องการพลังงานขั้นปฐมภูมิ จำแนกตามประเภทเชื้อเพลิงของ (a) แผนบูรณาการพลังงานระยะยาวของประเทศไทย (Thailand Integrated Energy Blueprint: TIEB) (b) ความเสี่ยงที่เป็นไปได้



⁷⁷ https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2017/Nov/IRENA_Outlook_Thailand_2017.pdf

น้ำมันดิบและก๊าซธรรมชาติยังคงเป็นความต้องการขั้นปฐมภูมิของประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการขนส่งและการผลิตกระแสไฟฟ้า อย่างไรก็ตาม พลังงานทางเลือกมีสัดส่วนเพิ่มขึ้นเนื่องจากแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก (AEDP) น้ำมันดิบมีความต้องการเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 1.8% ต่อปี ทั้ง 2 เหตุการณ์ ในขณะที่ก๊าซธรรมชาติจะเติบโตเพียง 1.18% ต่อปีสำหรับแผนบูรณาการพลังงานระยะยาวของประเทศไทย (Thailand Integrated Energy Blueprint: TIEB) และ 2.13% ต่อปีสำหรับความเสี่ยงที่เป็นไปได้ อัตราการเติบโตของพลังงานทดแทนอยู่ที่ 5.35% และ 3.11% ต่อปีโดยเฉลี่ยสำหรับแผน TIEB และความเสี่ยงที่เป็นไปได้ตามลำดับ สอดคล้องกับแผน AEDP และแนวโน้มโลกที่รับรู้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ ความต้องการพลังงานทดแทนเพิ่มขึ้นได้กลายเป็นทางเลือกในการแก้ปัญหาพลังงานของประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ลดการพึ่งพาน้ำมันดิบและก๊าซธรรมชาติมากเกินไปสำหรับการนำเข้าการผลิตไฟฟ้า ภาคอุตสาหกรรมและการขนส่งใช้พลังงานมากที่สุดทั้ง 2 เหตุการณ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับภาคการขนส่งที่พึ่งพาน้ำมันปิโตรเลียมเป็นส่วนใหญ่ กระนั้น บทบาทของรถยนต์ในเศรษฐกิจไทยได้เปลี่ยนแปลงอย่างมากเนื่องจากความก้าวหน้าของเทคโนโลยี เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศที่ขับเคลื่อนด้วยสื่อสังคมออนไลน์และเทคโนโลยี Nissan Motors ได้เปิดเผยแผนการอนาคต เพื่อมุ่งสู่เป้าหมายของยานยนต์ปลอดก๊าซเรือนกระจกในประเทศไทย⁷⁸ ในส่วนของที่อยู่อาศัยมีอัตราการเติบโตต่ำที่สุดเมื่อเทียบกับภาคอื่นๆ เนื่องจากการเติบโตของประชากรและการเติบโตของครัวเรือนในระยะยาวลดน้อยลง การใช้ฟืนและถ่านมีแนวโน้มลดลง ในขณะที่ก๊าซ LPG และไฟฟ้ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ขณะที่ภาคการเกษตรยังต้องพึ่งพาน้ำมันดีเซลสำหรับเครื่องจักร

นอกจากนี้ ภาครัฐได้ตั้งเป้าหมายที่จะลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจาก 555 ล้านตันเหลือ 444 ล้านตันหรือประมาณ 20% ภายในปี 2030⁷⁹ ซึ่งประเทศไทยสามารถบรรลุเป้าหมายการปล่อยก๊าซเรือนกระจกดังกล่าวได้ หากมีการลงทุนจำนวนมากในเทคโนโลยี ทรัพยากรทางการเงิน และการสนับสนุนการสร้างขีดความสามารถด้วย GDP ที่คาดการณ์ไว้ ยิ่งไปกว่านั้น ประเทศไทยได้กำหนดแผน Roadmap สำหรับภาคส่วนต่างๆ รวมถึงการขนส่ง พลังงาน และการกำจัดของเสีย เพื่อให้บรรลุเป้าหมายพลังงานทดแทนที่พึ่งประสงค์ โดยคาดการณ์ว่าประเทศไทยจะสามารถผลิตกระแสไฟฟ้า 20% จากแหล่งพลังงานหมุนเวียนภายในปี 2036

ทั้งนี้ การนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้เพื่อยกระดับและเพิ่มประสิทธิภาพสินทรัพย์และเครือข่ายพลังงานของประเทศไทย ผสานกับการติดตั้งกังหันก๊าซที่มีประสิทธิภาพสูงสุด เทคโนโลยีถ่านหินที่สำคัญ และการยกระดับโรงงานไปจนถึงเครือข่ายส่งและจ่ายกำลังไฟฟ้าที่มีอยู่ คาดว่าจะช่วยให้ประเทศไทยประหยัดเงินและลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนได้อย่างมหาศาล ตัวอย่างเช่น General Electric คาดว่าการอัพเกรดโรงงานที่จังหวัดระยอง และการพัฒนาเครือข่ายส่งและกระจายกำลังไฟฟ้าอาจทำให้ประหยัดได้ถึง 6,000 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ในขณะที่การเพิ่มประสิทธิภาพดิจิทัลสามารถเพิ่มมูลค่าอีก 2,600 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ตลอดวงจรชีวิตของสินทรัพย์การผลิต การส่งและการจำหน่ายกระแสไฟฟ้าที่มีอยู่และกำลังจะเกิดขึ้นในประเทศไทย⁸⁰

⁷⁸ <https://en.nissan.co.th/news/Nissan-shares-its-vision.html>

⁷⁹ <https://www.bangkokpost.com/news/general/1554970/govt-urged-to-ramp-up-action-on-greenhouse-gas-emissions>

⁸⁰ <https://thaiembdc.org/2017/09/25/ge-believes-thailand-4-0-will-reduce-carbon-emissions/>

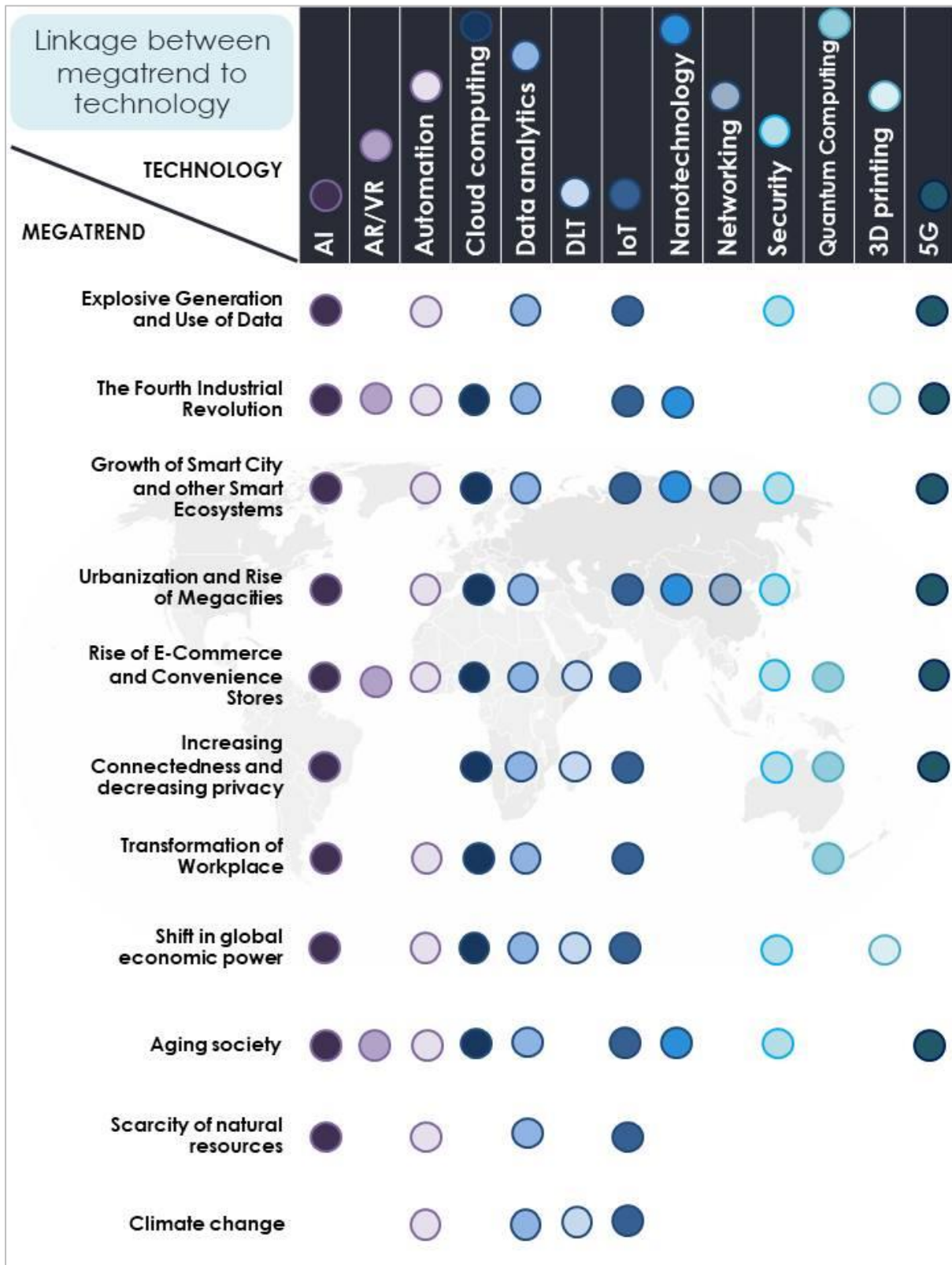
1.11.4 สรุป

หากประเทศไทยจะบรรลุการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดลง 20-25% ภายในปี 2030 จะต้องมีการใช้เทคโนโลยีที่จะช่วยให้หน่วยงานและองค์กรของไทยเข้าใจถึงความท้าทายของสภาพภูมิอากาศ และการใช้งานเทคโนโลยีในทิศทางใหม่ๆ ที่จะแก้ปัญหาที่มีผลกระทบสูงได้ ตัวอย่างเช่น เซ็นเซอร์ IoT ที่ติดตั้งบนยานพาหนะอัตโนมัติ อย่าง โดรน เครื่องบิน และแม้แต่รถยนต์ของ Google Street View สามารถวัดการปล่อยมลพิษได้ทุกจุดในห่วงโซ่อุปทาน ตั้งแต่ต้นกำเนิดน้ำระยะไกลไปจนถึงท่อใต้ท้องถนน เทคโนโลยีเซ็นเซอร์ขั้นสูงและ IoT สามารถช่วยสร้างสภาพแวดล้อมที่ดีต่อสุขภาพในรูปแบบอื่น ๆ ได้เช่นกัน เช่น รถยนต์ของ Google ที่จัดทำแผนที่มลพิษทางอากาศ และผลกระทบต่อสุขภาพจากค่าไอที่สวมใส่ได้ซึ่งติดตามการสัมผัสสารเคมีทุกวัน นอกจากนี้ผู้ค้าปลีกและแบรนด์ผู้บริโภคกำลังใช้ Blockchain เพื่อปรับปรุงความรับผิดชอบและความยั่งยืนในห่วงโซ่อุปทาน เซ็นเซอร์สามารถช่วยให้เกษตรกรลดปริมาณสารเคมีในทุ่งนาและ "เรืออัจฉริยะ" สามารถช่วยให้ชาวประมงจัดการจับปลาได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพิ่มผลกำไรและจำนวนปลาในทะเล

1.12 บทสรุป

แนวโน้มสำคัญทั้ง 11 ประการดังที่กล่าวถึงในเบื้องต้นนั้น ไม่ว่าจะเป็นการสร้างและการใช้ประโยชน์จากข้อมูล ปริมาณมหาศาล การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 การเติบโตของเมืองอัจฉริยะและระบบนิเวศอัจฉริยะอื่นๆ การขยายตัวของเมืองและการเพิ่มขึ้นของมหานคร การเพิ่มขึ้นของธุรกิจ E-Commerce และร้านสะดวกซื้อ การเชื่อมต่อเพิ่มขึ้นและความเป็นส่วนตัวลดลง การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการทำงาน การเปลี่ยนชีวอำนาจเศรษฐกิจโลก สังคมผู้สูงอายุ การขาดแคลนทรัพยากรธรรมชาติ และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ล้วนส่งผลกระทบต่อเชิงเศรษฐกิจและสังคมในระดับโลกรวมถึงประเทศไทย นำมาซึ่งการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ๆ มากมายเพื่อรับมือและแก้ไขประเด็นปัญหาเหล่านี้ ทั้งนี้ จากการวิเคราะห์และระบุแนวโน้มสำคัญ แนวโน้มเทคโนโลยี มาจนถึงการระบุเทคโนโลยีดิจิทัลที่มีผลกระทบต่อเศรษฐกิจดิจิทัลของโลกและประเทศไทยพบว่า เทคโนโลยีการวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analytics) และอินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง (Internet of Things: IoT) มีความเชื่อมโยงสูงสุด โดยสัมพันธ์กับทั้ง 11 แนวโน้มสำคัญ ตามด้วยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) และระบบอัตโนมัติ (Automation) ที่มีความสัมพันธ์กับ 10 แนวโน้ม (โปรดดูแผนภาพที่ 38)

แผนภาพที่ 38 การเชื่อมโยงแนวโน้มสำคัญและแนวโน้มเทคโนโลยีกับเทคโนโลยีที่มีบทบาทสำคัญต่อเศรษฐกิจดิจิทัล



2. รายชื่อเทคโนโลยีที่มีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจดิจิทัลของโลก (Long list of technology)

เทคโนโลยีที่มีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจดิจิทัลที่กำลังจะกล่าวถึงในบทนี้ ได้แก่ เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) การพิมพ์สามมิติ (3D Printing) ระบบอัตโนมัติ (Automation) เทคโนโลยีการกระจายข้อมูล บัญชี(Distributed Ledger Technology) เทคโนโลยีเครือข่าย (Networking) เทคโนโลยีความมั่นคงปลอดภัย (Security) โทรคมนาคมยุคใหม่ (Next Generation Telecom) การประมวลผลควอนตัม (Quantum Computing) เทคโนโลยีความเป็นจริงดิจิทัล (Digital Reality) การประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (Cloud Computing) อินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง (Internet of Things) นาโนเทคโนโลยี (Nanotechnology) และการวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analytics) โดยโครงสร้างเนื้อหาของแต่ละเทคโนโลยีประกอบด้วยคำอธิบายเบื้องต้นรวมถึงองค์ประกอบย่อยของเทคโนโลยี กรณีการใช้งาน แนวโน้มของเทคโนโลยีในปัจจุบันและอนาคต และบทบาทความสำคัญของเทคโนโลยีที่มีต่อประเทศไทย ดังต่อไปนี้

2.1 ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence)

เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์หรือ Artificial Intelligence (AI) หมายถึงกลุ่มเทคโนโลยีที่ช่วยให้เครื่องจักรสามารถทำงานเลียนแบบสติปัญญาของมนุษย์ เช่น การรับรู้ภาพ การจดจำภาพ และการตัดสินใจ ในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา ปัญญาประดิษฐ์เข้ามามีบทบาทในหลายมิติของชีวิตมนุษย์ โดยในบรรดาเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์นั้น Machine Learning มีความโดดเด่นมากที่สุด เนื่องจากคอมพิวเตอร์สามารถกำหนดโปรแกรมการทำงานของตัวเองได้ ทั้งนี้โดยทั่วไปแล้ว เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์สามารถจำแนกได้ออกเป็น 3 ประเภท ดังแสดงในแผนภาพด้านล่าง

แผนภาพที่ 39 ประเภทของเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์

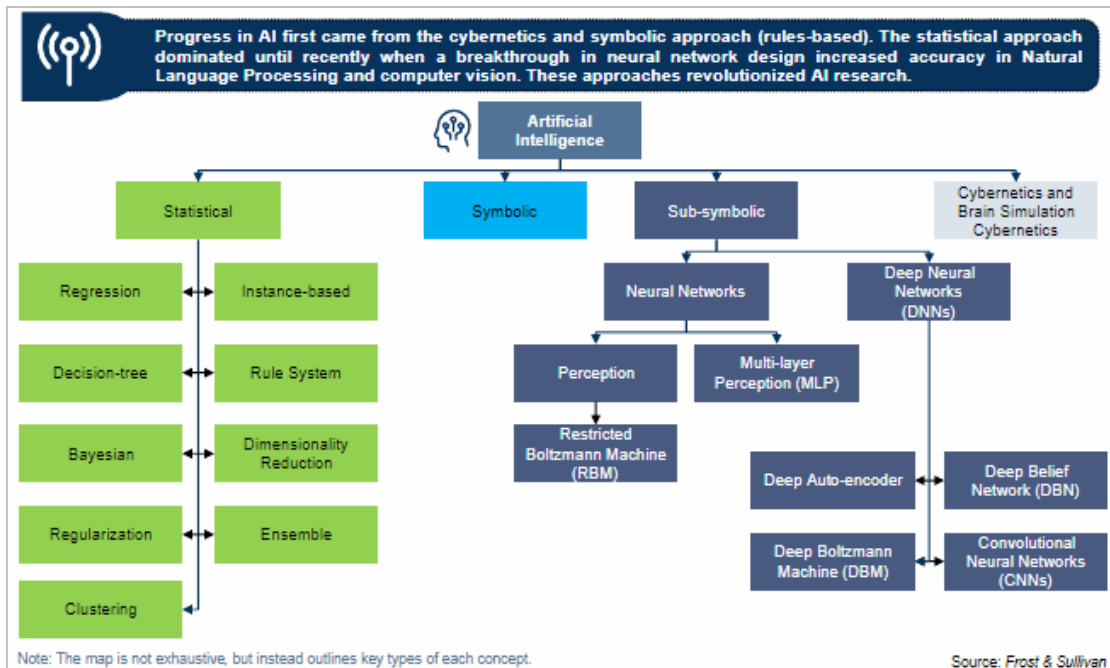
| Artificial Narrow Intelligence (ANI) | Artificial General Intelligence (AGI) | Artificial Super Intelligence (ASI) |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">Refers to machines that can display intelligence in limited and well-defined domainsThe machine is unable to transfer its abilities across domainsThe industry has made significant progress in this area and continues to make groundbreaking innovations | <ul style="list-style-type: none">Refers to machines that can achieve human-like performance in more than one domainThese machines can also transfer their intelligence/abilities across domainsIt is still extremely complicated to realize such a system | <ul style="list-style-type: none">Refers to machines that are more intelligent than humans across all domains, including creativity and social skillsThese machines can transfer their intelligence/abilities across domainsThese form the basis of media hype and myths about AI systems |

ที่มา: ฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวัน

ด้วยการเพิ่มขีดความสามารถของเครื่องจักรและแอปพลิเคชันให้มีความสามารถในการคิดคล้ายมนุษย์ AI จึงช่วยให้การตัดสินใจแบบอัตโนมัติมีความแม่นยำและรวดเร็วมากขึ้นโดยอิงอยู่บนระบบข้อมูลอัจฉริยะควบคู่ไปกับความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งช่วยให้เครื่องจักรที่มีอัลกอริธึมได้พัฒนาความสามารถในการเรียนรู้จากรูปแบบการอนุมานข้อมูลดิบโดยการระบุโมเดลที่ถูกต้องจากตัวอย่างข้อมูลนำเข้า

การวิจัยที่เพิ่มขึ้นทั่วโลกในสาขาวิชาต่างๆ ของหลากหลายเทคโนโลยีได้เปิดโอกาสให้เกิดการต่อยอดนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับปัญญาประดิษฐ์ โดยการพัฒนาดังกล่าวคือการเปลี่ยนจากสติปัญญาเชิงสภาวะคงที่ (Static intelligence) มาเป็นสติปัญญาเพิ่มพูน (Incremental intelligence) อย่างไรก็ตาม การพัฒนาเทคโนโลยีในช่วงแรกถูกจำกัดให้แก้ปัญหาเฉพาะเรื่องโดยใช้พารามิเตอร์ที่กำหนดไว้ล่วงหน้า หากแต่ในช่วงไม่กี่ทศวรรษที่ผ่านมาการวิจัยขั้นสูงในปัญญาประดิษฐ์ทำให้เกิดระบบคอมพิวเตอร์ด้วยสติปัญญา เรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเอง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานในอนาคต

แผนภาพที่ 40 วิวัฒนาการของปัญญาประดิษฐ์



| | |
|---|---|
| Cybernetics and Brain Simulation | <ul style="list-style-type: none"> Popular in 1940s and 1950s, this approach was largely overlooked until recently. It explores the connection between neuroscience and information processing. Whole brain emulation (WBE) is now the stated goal of some researchers including the BRAIN Initiative in the US and the European Human Brain Project. |
| Symbolic | <ul style="list-style-type: none"> Also known as good old fashioned AI (GOFAI), symbolic was the dominant approach from mid 1950s to late 1980s. It is based on high-level (symbolic or human-readable) methods of problem solving. The approach suffers from combinatorial explosion, whereby real problems have too many possible variables to deal with. Methods include cognitive simulation, logic-based, anti-logic/scruffy logic, and knowledge-based. |
| Sub-symbolic | <ul style="list-style-type: none"> Sub-symbolic was the dominant approach since late 1980s, focusing on bottom-up solutions to AI. Also called situated approach, researchers design agents to manipulate their environment using motor skills and vision. Researchers design solutions that manage logical uncertainty. Methods include behavior-based/situated, fuzzy systems, evolutionary computation, and neural networks. |
| Statistical | <ul style="list-style-type: none"> Statistical uses mathematical tools and increased processing power to model problems, popular since the 1990s. With the exponential growth in processing power, parallel computing, and data management: statistical approach can model complex problems. Although it is able to solve specific problems, critics argue that it is not generalisable, and is less useful for the goal of Artificial general intelligence (AGI). |

ที่มา: ฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวัน

2.1.1 กรณีการใช้งาน

ปัญญาประดิษฐ์ (AI) ได้แทรกซึมเข้าไปในทุกแง่มุมของการดำเนินธุรกิจเพื่อปรับเปลี่ยนรูปแบบการบริการและการดำเนินธุรกิจ โดยองค์กรทั้งในภาครัฐและเอกชนที่เน้นการเสริมสร้างประสบการณ์ของลูกค้าเริ่มนำเทคโนโลยีนี้มาประยุกต์ใช้มากขึ้น นอกจากนี้ การผสมผสานเทคโนโลยี Internet of Things (IoT) และเทคโนโลยีการสื่อสาร เช่น 5G จะยิ่งส่งเสริมให้เกิดการใช้งาน AI ที่แพร่หลายในวงกว้างมากขึ้นในอนาคต

ด้านการสื่อสาร

ตัวอย่างเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เพื่อการสื่อสารเช่นบริการ AI ของ AWS โดยมีหนึ่งในลูกค้าคือ Haptik ซึ่งเป็นผู้ให้บริการแพลตฟอร์ม Chatbot ที่ตั้งอยู่ในประเทศอินเดีย Haptik ให้บริการแอปพลิเคชันผู้ช่วยส่วนตัว ซึ่งทำงานโดยใช้การผสมผสานระหว่างปัญญาประดิษฐ์และความช่วยเหลือของมนุษย์ ผู้ใช้แอปพลิเคชันสามารถวางแผนการเดินทาง เช็किनเที่ยวบิน จองแท็กซี่ และตั้งเตือนการเดินทาง

ด้านการดูแลสุขภาพ

ปัญญาประดิษฐ์ช่วยผลักดันการวิจัยด้านการดูแลสุขภาพ การวินิจฉัย และการรักษาไปสู่ขอบเขตใหม่ การตรวจจับสัญญาณสมองโดยใช้การสื่อสารระหว่างสมองกับคอมพิวเตอร์ (Brain Computing Interfaces) และแปลสัญญาณซึ่งเป็นการกระทำเพื่อทำการควบคุมอวัยวะเทียมหรือซ่อมแซมการมองเห็นที่เสียหายเป็นหนึ่งในการนำเทคโนโลยี AI มาใช้ในภาคการดูแลสุขภาพ ผู้ที่ได้รับประโยชน์จากเทคโนโลยีนี้คือกลุ่มคนที่มีความผิดปกติด้านต่างๆ เนื่องจากเทคโนโลยีควบคุมความคิดนี้มีความสำคัญที่จะให้ความช่วยเหลือที่มีประสิทธิภาพสำหรับกลุ่มคนที่มีความผิดปกติหลากหลายประเภท

การวิจัยด้านการแพทย์ขั้นสูง เช่น การจัดลำดับยีนหรือการวิจัยโรคมะเร็งได้รับความช่วยเหลือจากเทคโนโลยี AI นอกจากนี้ การใช้งานอย่าง เช่น การส่งมอบยาแบบพุ่งเป้า การติดตามผู้ป่วยระยะไกล และการใช้ยาเฉพาะบุคคลใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่แม่นยำ

ด้านเกมและการบันเทิง

เกมที่สามารถตอบสนองผู้เล่นและมีความสมจริงโดยใช้การพัฒนาจากเทคโนโลยี AI ช่วยสร้างประสบการณ์เฉพาะบุคคลให้กับผู้เล่นมากยิ่งขึ้น เทคโนโลยี AI ถูกนำมาใช้อย่างกว้างขวางในวิดีโอเกม เพื่อแสดงสติปัญญาในตัวละครที่ผู้เล่นไม่ได้ควบคุม สิ่งนี้ช่วยเติมเต็มประสบการณ์การเล่นเกมที่สมจริงยิ่งขึ้น เกมแบบโต้ตอบซึ่งมีความสามารถในการเรียนรู้การเคลื่อนไหวของผู้ใช้และตอบสนองตามยังถือเป็นมีตติ้งที่น่าสนใจต่อนักเล่นเกมและนักออกแบบเกม

ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT)

ภาคส่วน ICT มีการใช้งาน AI ที่หลากหลายที่สุดซึ่งเป้าหมายหลักอยู่ที่การพัฒนาเทคโนโลยีและแอปพลิเคชัน โดยมีอัลกอริทึมของ AI เป็นฐานของเครื่องจักรอัจฉริยะ นวัตกรรมเหล่านี้มีการใช้กันอย่างแพร่หลายในภาคส่วนต่างๆ เช่น ภาค

การค้าปลีก E-commerce เครื่องใช้ไฟฟ้า หุ่นยนต์ รวมไปถึงการรักษาความมั่นคงปลอดภัยของประเทศ นอกจากนี้ AI ยังมีบทบาทสำคัญในการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการรักษาความมั่นคงปลอดภัยในโลกไซเบอร์อย่างมาก การผสมผสาน อัลกอริธึมเรียนรู้ด้วยตนเองช่วยให้ผู้ให้บริการด้านความปลอดภัยสามารถพัฒนาโซลูชันความปลอดภัยเชิงรุกที่สามารถระบุภัยคุกคามจากการโจมตีทางไซเบอร์และป้องกันล่วงหน้าได้

ด้านอากาศยานและการป้องกันประเทศ

เทคโนโลยี AI ถูกนำมาใช้อย่างกว้างขวางในภาคอากาศยานและการป้องกันประเทศเพื่อช่วยดำเนินโครงการฝึกอบรมเสมือนจริงสำหรับนักบิน นอกจากนี้ AI ยังถูกนำไปใช้ในการปรับปรุงระบบสารสนเทศอากาศยาน เพื่อให้สามารถส่งมอบข้อมูลสำคัญที่สุดแบบเรียลไทม์

2.1.2 แนวโน้มในปัจจุบัน

ในปี 2018 มีการใช้งาน AI เพิ่มขึ้นอย่างมากเพื่อนำมาต่อยอดนวัตกรรมและเพิ่มประสิทธิภาพของลูกค้า ธุรกิจกำลังหันเข้าหาการใช้ข้อมูลอย่างต่อเนื่องเพื่อนำมาปรับปรุงธุรกิจ หากแต่ในขณะที่ยุคคนกำลังก้าวไปข้างหน้าเพื่อให้ทันกับเทคโนโลยีภาคธุรกิจจำเป็นต้องเรียนรู้ว่านักวิทยาศาสตร์ข้อมูลและนักพัฒนา AI ทำงานแตกต่างจากนักพัฒนาแบบดั้งเดิมอย่างไร ส่วน Chatbot ได้รับความนิยมมากขึ้นด้วยจุดมุ่งหมายที่จะช่วยยกระดับประสบการณ์เฉกเช่นเดียวกับประสบการณ์ที่ได้รับจากภายในร้าน ทำให้เกิดการลงทุนใน Deep Learning และ Neural Networks มากขึ้น

2.1.3 แนวโน้มในอนาคต

Cognitive technology เช่น Watson จะช่วยสนับสนุนการตัดสินใจโดยทำการค้นหาข้อมูลที่แม่นยำที่สุดและเร็วกว่ามนุษย์ล้านเท่า ผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นในภาคการค้าปลีกคือ สินค้าจะถูกตรวจสอบและระบุผ่านระบบจัดการคำสั่งซื้อของ Watson โดย Chatbot จะสามารถช่วยเหลือรัฐบาลและธุรกิจได้ดีกว่าช่องทางสร้างการมีส่วนร่วมของผู้ใช้แบบเดิม ศิริพร พัชรวัฒน์ ผู้อำนวยการกลุ่มบริษัท Evalgelism ของ Microsoft Thailand คาดการณ์ว่าจะมีการใช้งาน Chatbot ใน AI อย่างแพร่หลาย ขณะที่ผู้จัดการของ LINE ประเทศไทยมีมุมมองที่คล้ายกัน โดย LINE มีบริการ Chatbot แปลภาษาเป็นของตัวเองด้วย

2.1.4 บทบาทความสำคัญของเทคโนโลยีต่อประเทศไทย

ภายใต้นโยบายประเทศไทย 4.0 และแนวโน้มประชากรผู้สูงอายุที่เกิดขึ้นทั่วประเทศไทย ทำให้มีการคาดการณ์ว่าจะมีการใช้งาน AI หลากหลายในภาคการดูแลสุขภาพ การวินิจฉัย รวมไปถึงการรักษาผู้ป่วยหรือช่วยเหลือผู้สูงอายุ จากผลการศึกษาของ ฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวัน พบว่ากว่า 40% ของการเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัลจะผลักดันโดยเทคโนโลยี AI ซึ่งจะมี

ผลกระทบต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศไทย 40% โดย AI จะมีทิศทางการเติบโตที่สูงมากในภาคส่วน FinTech (Financial Technology)⁸¹

2.1.5 แนวโน้มในช่วงระยะ 5 ปี 10 ปี และ 15 ปี

| | 5 ปี | 10 ปี | 15 ปี |
|-------------------------------------|--|---|---|
| พัฒนาการของเทคโนโลยี | ความสำเร็จในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี AI และ Conversational interface ในสมาร์ทโฟน รวมไปถึงผู้ช่วยเสมือนในบ้านอัจฉริยะทำให้ผู้ใช้งานมีความคาดหวังสูงขึ้นต่อระบบเทคโนโลยี | ระบบขับเคลื่อนอัตโนมัติจะกลายมาเป็นพลังสำคัญภายในปี 2027 ⁸² | คาดว่าจะมีการใช้งานหุ่นยนต์ภายในบ้านเพิ่มสูงขึ้นมากภายในปี 2030 อันเนื่องมาจากผลของการพัฒนาเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ |
| แนวโน้มการเติบโตของการใช้งานทั่วโลก | ภายในปี 2020 กว่า 20% ของพลเมืองในประเทศที่พัฒนาแล้วจะใช้ผู้ช่วยปัญญาประดิษฐ์เพื่อช่วยเหลือในการปฏิบัติงานประจำวัน ⁸³ | ในอีก 10 ปีผู้คนจะเป็นเจ้าของรถยนต์น้อยลง พวกเขาจะเป็นสมาชิกอย่าง Uber มากขึ้น และมีการคาดการณ์ว่าบริษัทรถบรรทุกจะลดต้นทุนได้กว่า 15,770 ล้านบาทต่อปีจากการใช้งานยานยนต์ไร้คนขับ | ภายในปี 2030 เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์จะเข้ามาเป็นเครื่องมือหลักในการปรับปรุงคุณภาพชีวิตของพลเมือง |
| ศักยภาพในการเติบโตในประเทศไทย | ภายใต้ยุทธศาสตร์ประเทศไทย 4.0 จะมีหุ่นยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วย AI เพื่อช่วยจัดบันทึกในระหว่างการประชุม โดยปฏิทินอัจฉริยะจะทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยส่วนตัวเช่นเดียวกัน จากผลการศึกษาของ IBM พบว่านวัตกรรมเหล่านี้จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างมากในอุตสาหกรรมบริการข้อมูลลูกค้า (Call Center) โดยปัจจุบันค่าใช้จ่ายในการโทรหา | ปัจจุบันประเทศไทยอยู่ในอันดับที่ 10 ของโลกในการเป็นผู้ผลิตยานยนต์ที่ประมาณ 2 ล้านคันต่อปี โดยมีอัตราการเติบโต 3% โดยเฉลี่ย อย่างไรก็ตาม เทคโนโลยียังได้นำมาซึ่งความท้าทายใหม่ ในอนาคตมีแนวโน้มที่จะเห็นประเทศไทยพัฒนารถยนต์ไร้คนขับอันเนื่องมาจากจุดประสงค์ในโครงการเมืองอัจฉริยะและการสนับสนุนจากรัฐบาล รวมไปถึงกฎหมาย | ภายใต้ยุทธศาสตร์ประเทศไทย 4.0 ที่เน้นการสร้างเศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม ทำให้ตอนนี้ประเทศไทยพร้อมที่จะลงทุนในการพัฒนาหุ่นยนต์เพื่อสร้างความพร้อมในการเป็นผู้นำบุกเบิกการขับเคลื่อนอัตโนมัติในอนาคต |

⁸¹ <https://www.scmp.com/tech/enterprises/article/2096901/ai-making-its-way-both-business-and-daily-life-thailand>

⁸² <https://www.zdnet.com/article/democratic-artificial-intelligence-will-shape-future-technologies-gartner/>

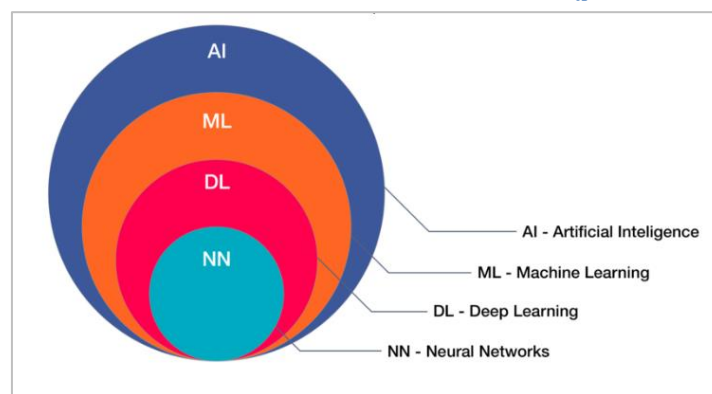
⁸³ <https://www.information-management.com/slideshow/10-predictions-on-the-impact-of-artificial-intelligence-over-the-next-five-years>

| | 5 ปี | 10 ปี | 15 ปี |
|----------------------------|--|---|---|
| | ลูกค้า 265 พันล้านสายต่อวัน อยู่ที่ 32.2 ล้านล้านบาท ⁸⁴ | ส่งเสริมเทคโนโลยีไร้คนขับ ⁸⁵ | |
| กรณีการใช้งานที่เกี่ยวข้อง | ชุดเครื่องมือ Alexa Cortana และการดำเนินการบน Google ทำให้องค์กรและนักพัฒนามีเครื่องมือในการนำเทคโนโลยีเสียงมาประยุกต์ใช้งานอย่างหลากหลาย ตั้งแต่การตลาดผ่านอีเมล อีคอมเมิร์ซ จนถึงการติดตามค่าใช้จ่ายและการจัดการยานพาหนะ | ยานยนต์ไร้คนขับจะเป็นหนึ่งในทางออกสำหรับระบบขนส่งมวลชนในอีก 10 ปีข้างหน้า | Kuri เป็นหุ่นยนต์ที่ได้รับการออกแบบมาเพื่อใช้งานในบ้าน โดยมาพร้อมกับความสามารถในการรับรู้ถึงสภาพแวดล้อมและคุณสมบัติในการเคลื่อนย้ายอย่างอิสระ KURI ได้รับการออกแบบให้เหมาะสมกับบ้าน และเป็นส่วนหนึ่งของครอบครัว ช่วยให้ผู้ใช้งานได้สนุกสนานกับคนรัก เล่นดนตรีและจับภาพช่วงเวลาพิเศษ |

2.1.6 องค์ประกอบย่อยของเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์

จากแผนภาพด้านล่าง ปัญญาประดิษฐ์ (AI) คือวงกลมชั้นนอกที่มีขนาดใหญ่ที่สุด ชั้นต่อมาคือ Machine Learning (ML) ที่ต้องอาศัยการใช้งานของ Deep Learning (DL) โดยทุกลำดับชั้นของปัญญาประดิษฐ์ล้วนต้องพึ่งพา Neural Networks (NN) ทั้งสิ้น

แผนภาพที่ 41 ลำดับชั้นของปัญญาประดิษฐ์



ที่มา: Intel

Machine Learning เป็นหนึ่งในเทคโนโลยีหลักที่ถูกระบุว่าเป็นส่วนย่อยสำคัญของ AI ช่วยให้เครื่องจักรสามารถวิเคราะห์ข้อมูล เรียนรู้และทำนายผลลัพธ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น Machine Learning เป็นกระบวนการที่คอมพิวเตอร์จะได้รับการฝึกฝน เพื่อระบุรูปแบบข้อมูลนำเข้าใหม่โดยยึดตามรูปแบบที่ได้รับการ "สอน" ด้วยข้อมูลนำเข้าก่อนหน้า

⁸⁴ <https://www.bangkokpost.com/tech/local-news/1392134/ibm-thailand-predicts-ai-upheaval-in-customer-service-this-year>

⁸⁵ <https://www.bangkokpost.com/tech/local-news/1444487/on-the-cutting-edge>

Deep Learning เป็นเทคนิค Machine learning แบบหนึ่งที่ฝึกเครื่องจักรและโปรแกรมซอฟต์แวร์ให้เข้าใจและใช้อัลกอริทึมที่สามารถไขข้อมูลนามธรรมระดับสูงจากข้อมูลจำนวนมาก Deep Learning เป็นหนึ่งในพื้นที่การพัฒนาที่สำคัญในเทคโนโลยี AI ซึ่งปัจจุบันมีส่วนร่วมอย่างมากในการพัฒนาให้ AI ฉลาดมากขึ้น

Neural Networks เป็นปัจจัยสนับสนุนของ Deep Learning ในหลายลำดับขั้นเพื่อทำการเรียนรู้จากจำนวนข้อมูลมหาศาล Neural Networks เป็นแบบจำลองทางสถิติที่ได้รับแรงบันดาลใจโดยตรงจากแบบจำลองเครือข่ายประสาทชีววิทยาเพื่อจำลองการทำงานและความสามารถของสมองมนุษย์ โดยมีความสามารถในการสร้างแบบจำลองและการประมวลผลความสัมพันธ์ไม่เชิงเส้นระหว่างข้อมูลนำเข้าและข้อมูลขาออกไปพร้อมกัน โดยอัลกอริทึมที่เกี่ยวข้องเป็นส่วนหนึ่งของขอบเขตที่กว้างขึ้นของ Machine Learning และสามารถนำไปใช้ได้ในการใช้งานที่หลากหลาย

Machine Learning

Machine learning คือการใช้โมเดลหรืออัลกอริทึมเพื่อให้สามารถจดจำรูปแบบของข้อมูลในการประยุกต์ใช้แบบต่างๆ อัลกอริทึม Machine learning อาจเป็นที่รู้จักมาเป็นเวลานานแล้วแต่ความสามารถในการนำไปใช้คำนวณโจทย์คณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนของ Big data เป็นพัฒนาการที่เกิดขึ้นไม่นานมานี้ อุตสาหกรรมต่างๆ เช่น การบริการทางการเงิน การดูแลสุขภาพ การตลาด พนักงานและการขนส่ง รวมไปถึงภาครัฐกำลังใช้เทคโนโลยี Machine Learning ทำให้ภาคอุตสาหกรรมเหล่านี้สามารถรวบรวมข้อมูลเชิงลึกจากข้อมูลที่เกิดขึ้นจากการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ทั้งนี้ความปลอดภัยทางไซเบอร์เป็นพื้นที่ที่นำ Machine Learning มาประยุกต์ใช้งานมากที่สุด

ทิศทางในอนาคต รายงานของ ฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวัน แสดงให้เห็นว่าการใช้จ่ายใน AI และ ML จะเติบโตจาก 3.78 แสนล้านบาทในปี 2017 เป็น 1.8 ล้านล้านบาทภายในปี 2021

ประเทศไทยก้าวไปข้างหน้าอย่างเต็มรูปแบบเนื่องจากการเติบโตของอัลกอริทึมอัจฉริยะที่สามารถเลียนแบบช่วยเหลือ และขยายผลการดำเนินงานของมนุษย์ได้อย่างอัตโนมัติ ในตลาดปัจจุบันจะเห็นผู้เล่นรายใหญ่อย่าง Microsoft และ IBM กำลังแข่งขันกันเพื่อนำ AI มาประยุกต์ใช้จริงอย่าง “Azure Machine Learning” ของ Microsoft นั้นถูกนำมาใช้สำหรับการวิเคราะห์เชิงพยากรณ์ ในขณะที่ Bot Framework ช่วยให้นักพัฒนาสามารถสร้างการโต้ตอบอย่างเป็นธรรมชาติผ่านช่องทางต่างๆ โดยกรณีการใช้งานที่พบบ่อยที่สุดในประเทศไทยคือการประยุกต์ใช้ Machine Learning เพื่อประมวลผลข้อมูลสำหรับการคาดการณ์ เช่น การวิเคราะห์ข้อมูลผู้ใช้ เพื่อคาดการณ์รายการซื้อในอนาคต

Bangkok Biz News ได้ระบุว่าประเทศไทยกำลังเตรียมความพร้อมที่จะใช้ Machine Learning อย่างกว้างขวางเพื่อพัฒนาสังหาริมทรัพย์ในอนาคต ด้านกลุ่ม FazWaz กำลังดำเนินการวางแผนที่จะเปิดตัว Chatbot ขับเคลื่อนด้วย Machine Learning เพื่อสร้างตัวแทนขายสังหาริมทรัพย์เสมือนจริง และกลายเป็นหนึ่งในบริษัทเทคโนโลยีสังหาริมทรัพย์รายแรกๆ ที่นำ Machine Learning เข้ามา จะเห็นได้ว่า AI จะถูกนำมาใช้เพิ่มขึ้นอย่างมากภายในไม่กี่ปีข้างหน้า ภาคธนาคาร

จะนำมาใช้ตรวจจับการทุจริต ส่วนบริษัทน้ำมันและก๊าซจะนำ AI ไปใช้ตรวจสอบความปลอดภัยบนถนนเพื่อตรวจจับพฤติกรรมที่เฝ้าระวังของผู้ขับขี่ ซึ่งภายในอีก 5 ปี กว่า 95% ของงานในท้องตลาดจะถูกเปลี่ยนแปลงด้วยเทคโนโลยี AI⁸⁶

Deep Learning

Deep learning ซึ่งเป็นหน่วยย่อยของ Machine learning เป็นอัลกอริธึมที่มีโครงสร้างและการทำงานคล้ายสมองมนุษย์เรียกว่า โครงข่ายประสาทเทียม (Artificial neural networks) อัลกอริธึมของ Deep Learning นั้นถูกวางซ่อนอยู่ในลำดับขั้นของการเพิ่มความซับซ้อนและนามธรรม โดยในปัจจุบัน รูปแบบการใช้งานหลักนำมาใช้ในซอฟต์แวร์เครื่องมือประมวลผลภาพ NLP และการวิเคราะห์เสียง

Watson โดย IBM เป็นเครื่องมือที่ได้รับการสนับสนุนด้วยเทคโนโลยีการเรียนรู้กว่า 30 ชนิด รวมถึง Machine Learning และ Deep Learning เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและสนับสนุนให้เกิดนวัตกรรมใหม่ๆ ในประเทศ

ทิศทางในอนาคต ในอนาคตคาดการณ์ว่า Deep Learning จะถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์และกับหุ่นยนต์ในระยะไม่กี่ปีข้างหน้า โดยคุณลักษณะที่น่าสนใจของ Deep learning คือสามารถประมวลผลได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยไม่ต้องอาศัยทรัพยากรแรงงานหรือการสร้างโมเดลที่ใช้เวลานาน (Feature engineering)

Neural Networks

ระบบปัญญาประดิษฐ์ 2 ระบบสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกันเพื่อสร้างภาพหรือเสียงที่มีความสมจริง ทำให้เครื่องจักรมีความสามารถใกล้เคียงกับการจินตนาการ ส่งผลให้ทั้งพหุมนุษย์น้อยลง แต่ขณะเดียวกันยังสามารถเปลี่ยนเครื่องจักรเป็นเครื่องมือปลอมแปลงดิจิทัลที่มีคุณภาพ (Digital fakery) หรือ Generative adversarial network (GAN) ที่สามารถสร้างข้อมูลปลอมให้มีลักษณะใกล้เคียงกับข้อมูลจริง

ทิศทางในอนาคต GAN มีแนวโน้มก้าวหน้าได้ไกล เนื่องด้วยความสามารถในการครอบครองและส่งต่อกระบวนการเรียนรู้ที่ไม่มีการตรวจสอบซึ่งยังไม่เกิดขึ้นในปัจจุบัน นโยบายประเทศไทย 4.0 เอื้อให้นักวิจัยสามารถสร้างปัญญาประดิษฐ์ด้านสุขภาพที่ GAN จะได้รับการฝึกให้คุ้นเคยกับชุดข้อมูลสังเคราะห์ของประวัติผู้ป่วยแทนการปล่อยไปบนอินเทอร์เน็ต GAN ยังมีศักยภาพสูงเนื่องจากสามารถทำสำเนาและลอกเลียนการกระจายข้อมูลใดๆ ก็ตามได้

Natural Language Processing

Natural Language Processing (NLP) เป็นสาขาย่อยของปัญญาประดิษฐ์ที่มุ่งพัฒนาให้คอมพิวเตอร์เข้าใจและประมวลผลภาษามนุษย์ เพื่อให้คอมพิวเตอร์เข้าใจภาษาในระดับเดียวกับมนุษย์มากที่สุด NLP เป็นเทคโนโลยีที่ใช้วิธีการคำนวณและคณิตศาสตร์ในการวิเคราะห์ภาษามนุษย์เพื่อความสะดวกในการโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์โดยใช้ภาษาการสนทนา ซึ่งวิธีการที่พบมากที่สุดในการ NLP คือ Machine Learning

⁸⁶ <https://www.opengovasia.com/the-future-and-adoption-strategies-of-ai-in-thailand/>

ทิศทางในอนาคต ในประเทศไทย IBM กำลังร่วมมือกับภาครัฐ องค์กรและ Startup เพื่อนำ Watson ไปใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น การสร้างการมีส่วนร่วมของลูกค้า การป้องกันการฉ้อโกง ความมั่นคงปลอดภัยทางไซเบอร์ การปฏิบัติงาน อุตสาหกรรมสุขภาพ การค้าปลีก การธนาคาร และโทรคมนาคม ทั้งนี้ จากความก้าวหน้าของ Alexa Siri และ Google Duplex รวมถึงเทคโนโลยีในอนาคต NLP จะสามารถเข้าใจอารมณ์ของมนุษย์ได้

IBM และ VISA ยังได้ทำงานร่วมกันเพื่อสร้างรูปแบบการชำระเงินและการค้าในอุปกรณ์ต่างๆ Watson มีศักยภาพมหาศาลต่อหลายภาคส่วนในประเทศไทย เช่น การแจ้งเตือนคนขับรถเมื่อประกันหมดอายุ ทั้งนี้ แผนการในอนาคตของ IBM ทั้งหมดนั้นสอดคล้องกับนโยบายประเทศไทย 4.0 โดย IBM วางแผนที่จะเพิ่มขีดความสามารถด้านความปลอดภัยทางไซเบอร์เพิ่มเติม ซึ่ง Watson จะสามารถช่วยนักวิเคราะห์ด้านความปลอดภัยให้สามารถวิเคราะห์สิ่งที่ไม่สามารถเข้าถึงได้ด้วยเครื่องมือความปลอดภัยสมัยใหม่

เทคโนโลยีสัมผัสที่ 6 (Sixth Sense)

Sixth Sense เป็นเทคโนโลยีที่มีความสามารถสูงที่สุดในการปฏิสัมพันธ์กับโลกดิจิทัล เทคโนโลยีสัมผัสที่ 6 คือการควบคุมด้วยลักษณะท่าทางแบบสวมใส่ที่ยกระดับสภาพแวดล้อมรอบตัวมนุษย์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นด้วยข้อมูลดิจิทัลและสามารถใช้ท่าทางธรรมชาติของมือปฏิสัมพันธ์กับข้อมูลเหล่านั้น เทคโนโลยีสัมผัสที่ 6 เป็นการใช้งานขั้นสูงของ IoT ประกอบด้วยโปรเจกเตอร์ขนาดพกพา กระจก และกล้อง ซึ่งสามารถฝังไว้ในอุปกรณ์สวมใส่ได้

ในอนาคตเทคโนโลยีนี้จะสามารถนำมาใช้ในการสื่อสารโดยปราศจากการใช้โทรศัพท์อย่างแท้จริง หรือสามารถตรวจสอบเที่ยวบิน สำรวจแผนที่เสมือนจริง และสร้างภาพวาดสามมิติได้

ทิศทางในอนาคต อุตสาหกรรมอสังหาริมทรัพย์ในประเทศไทยจะมีความก้าวหน้ามากขึ้น เนื่องจากสถาปนิกและนักออกแบบไม่เพียงแต่สามารถคิดออกแบบในรูปแบบสามมิติเท่านั้น แต่ยังสามารถวาดเป็นภาพสามมิติ จึงทำให้สามารถใช้งานได้อย่างเป็นธรรมชาติมากขึ้น

Neuromorphic Computing

Neuromorphic Computing หรือ Neuromorphic Engineering เป็นวิธีการที่อาศัยสมองชีววิทยาโดยเลียนแบบการทำงานของสมองมนุษย์ ซึ่งใช้โครงสร้างคล้ายเซลล์ประสาทแทนวงจรทรานซิสเตอร์ เทคโนโลยีนี้จะกลายมาเป็นโซลูชันที่มีประสิทธิภาพสำหรับการวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลจำนวนมหาศาลที่สร้างขึ้นโดยยานยนต์ไร้คนขับและเครือข่ายเซ็นเซอร์ นอกจากนี้ IBM กำลังพัฒนาชิป Neuromorphic เพื่อปรับปรุงระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้สำหรับเครือข่าย Deep Learning

ทิศทางในอนาคต ตลาดของ Neuromorphic Computing คาดว่าจะเติบโตอย่างรวดเร็วในช่วงทศวรรษหน้าจนมีมูลค่าสูงถึง 56,100 ล้านบาทภายในปี 2025

ในอีก 10 ปีข้างหน้า Neuromorphic Computing จะถูกนำไปใช้ในการฝึกอบรมหรือการใช้งานอัลกอริทึมของ Machine Learning ที่อยู่บนเซิร์ฟเวอร์ Cloud รวมไปถึงบนอุปกรณ์ต่างๆ อนาคตของการคำนวณแบบ Neuromorphic จะเป็นแนวทางสำหรับภาคยานยนต์ในประเทศไทย เนื่องจากจะมีการใช้งานอย่างกว้างขวางในการขับเคลื่อนแบบไร้คนขับและในยานพาหนะอัจฉริยะ

Brain Computer Interface

Brain Computer Interface (BCI) เป็นการสื่อสารโดยตรงระหว่างสมองมนุษย์กับอุปกรณ์ภายนอก เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์สามารถผลักดันเครื่องจักรในอนาคตให้เข้าใจความคิดและอารมณ์ของมนุษย์ได้แม้จะไม่มี การสื่อสารทางกายภาพหรือด้วยเสียงก็ตาม เทคโนโลยี BCI ครอบคลุมทั้งการสื่อสารสัญญาณแบบเข้าสู่ร่างกาย เข้าสู่ร่างกายบางส่วน และไม่เข้าสู่ร่างกาย ซึ่ง BCI จะมีผลต่อการปฏิวัติการดูแลผู้ป่วยในอนาคต

ทิศทางในอนาคต การถือกำเนิดของอุปกรณ์ BCI แบบไม่เข้าสู่ร่างกาย บ่งบอกความสามารถในการเข้าถึงเทคโนโลยี BCI ในอนาคตของประเทศไทย ในแง่ประชากรผู้สูงอายุและการดูแลรักษาผู้ป่วย เทคโนโลยีนี้จะมีบทบาทสำคัญในปี 2030 เมื่อประชากรครึ่งหนึ่งของประเทศไทยกลายเป็นผู้สูงอายุ

การแปลภาษาแบบ real-time

การแปลภาษาแบบอัตโนมัติคือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการแปลภาษา ในปัจจุบัน ผู้ใช้งานจำนวนมากสามารถทำการแปลภาษาแบบจะโดยทันที โดยที่คนหนึ่งสวมหูฟังและอีกคนถือโทรศัพท์ไว้ ผู้สวมใส่หูฟังสามารถใช้ภาษาของตัวเองในการสื่อสาร (โดยมีภาษาอังกฤษเป็นค่าเริ่มต้น) และแอปจะแปลเสียงพูดและเล่นเสียงออกมาทางโทรศัพท์ การตอบสนองนี้จะถูกแปลและสื่อสารกลับผ่านหูฟัง Google Translate มีคุณลักษณะการสนทนาที่อยู่เช่นกัน

ทิศทางในอนาคต ในช่วง 5 ปีข้างหน้า Amazon Alexa จะสามารถแปลภาษาแบบ real-time สำหรับการสนทนา ซึ่งจะช่วยอำนวยความสะดวกให้กับนักเดินทาง ช่วยส่งเสริมอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวของประเทศไทย

ฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวัน คาดว่า ทั่วโลกจะมีการใช้จ่ายใน AI และ ML เพิ่มขึ้นจาก 3.8 แสนล้านบาท ในปี 2017 เป็น 1.8 ล้านล้านบาท ภายในปี 2021 และคาดว่าจะรายได้ของตลาด AI ในไทยจะกลายเป็น 6.9 หมื่นล้านบาท ภายในปี 2025⁸⁷

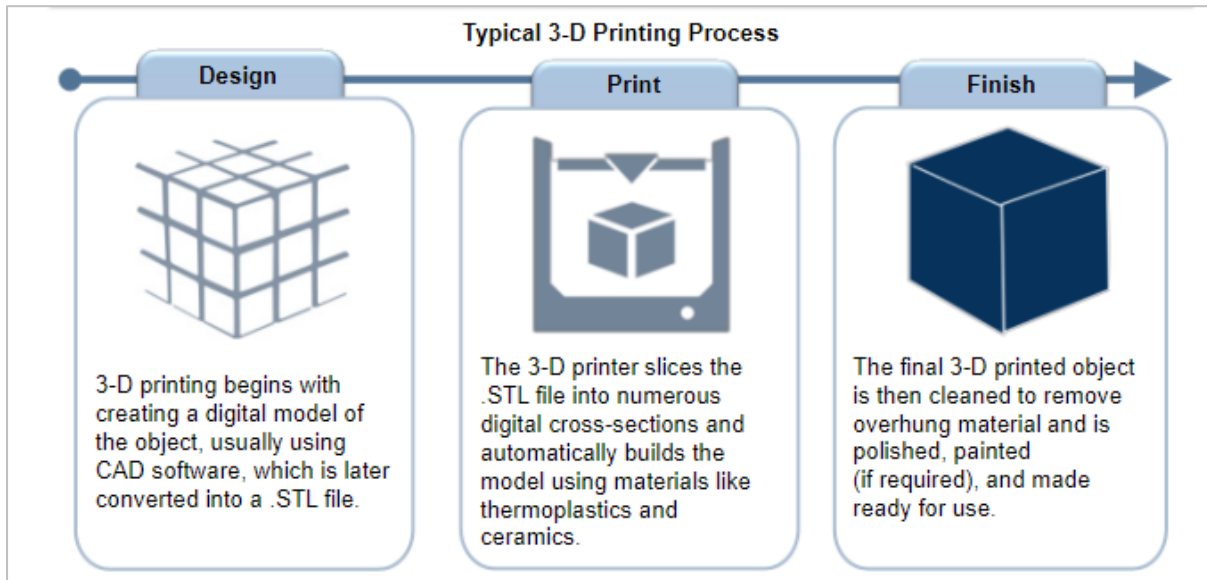
2.2 การพิมพ์สามมิติ (3D Printing)

เทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติ คือ กระบวนการผลิตที่เพิ่มเนื้อวัสดุหรือขึ้นรูปชิ้นส่วนสามมิติเป็นชั้นต่างๆ จากข้อมูล CAD (Computer Aided Design) เรียกได้ว่าเป็นกระบวนการสร้างวัตถุของแข็งสามมิติขึ้นมาจากไฟล์ดิจิทัล การพิมพ์สามมิติสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้หลายรูปแบบ เช่น การสร้างต้นแบบอย่างรวดเร็ว (Rapid prototyping) แบบจำลองสถาปัตยกรรม เทียบสเกล แขนขาเทียมสามมิติ อุปกรณ์ประกอบฉากภาพยนตร์ และการศึกษาซากดึกดำบรรพ์ เป็นต้น นอกจากนี้การพิมพ์

⁸⁷ Frost & Sullivan analysis for depa: Thailand Digital Technology Foresight

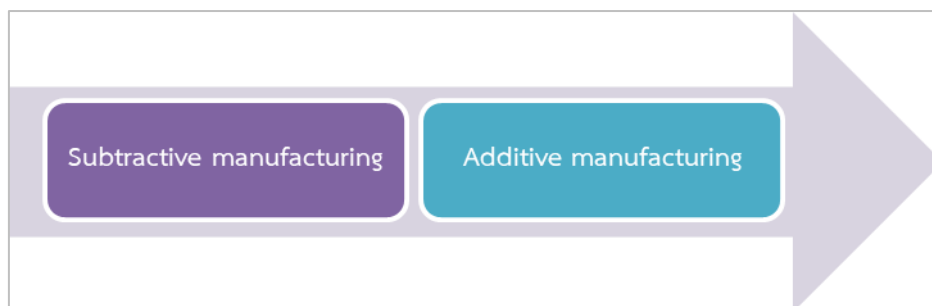
สามมิติยังสามารถนำมาใช้งานได้หลายภาคอุตสาหกรรม เช่น การบิน การผลิต ยานยนต์ การก่อสร้างและสถาปัตยกรรม และสินค้าอุปโภคบริโภค เป็นต้น

แผนภาพที่ 42 กระบวนการพิมพ์สามมิติโดยทั่วไป



ที่มา: ฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวัน

แผนภาพที่ 43 วิวัฒนาการของเทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติ



ที่มา: ฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวัน

การพิมพ์สามมิติเกิดขึ้นจากแนวโน้มของการผลิตแบบเพิ่มเนื้อวัสดุ (Additive manufacturing: AM) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีสร้างวัตถุสามมิติจากการขึ้นรูปขึ้นงานโดยการเติมเนื้อวัสดุทีละชั้นๆ จนได้ออกมาเป็นวัตถุที่ต้องการ โดยวัสดุเป็นได้ทั้งพลาสติก เหล็ก หรือคอนกรีต นอกจากนี้การผลิตแบบเพิ่มเนื้อวัสดุ (Additive Manufacturing) ประกอบด้วยเทคโนโลยีที่หลากหลาย ได้แก่ การพิมพ์สามมิติ Rapid Prototyping (RP) Direct Digital Manufacturing (DDM) การขึ้นรูปแบบชั้น (layered manufacturing) และ Additive Fabrication ซึ่งถือเป็นการปฏิวัติอุตสาหกรรมจากการผลิตแบบเดิมๆ ที่เรียกว่า Subtractive Manufacturing ที่เป็นการสกัดเนื้อวัสดุออกจนได้เป็นรูปร่างของวัตถุที่ต้องการผลิต โดยวิธีการตัด กิ่ง ไส เจาะ เจียรไน เป็นต้น ทำให้ชิ้นงานพลาสติกบางเกินกว่าที่ 3D printer จะสามารถทำได้ ดังนั้นเทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติจึงยังอยู่ในยุคเริ่มต้น และจะเข้ามาแทนที่ Subtractive Manufacturing เมื่อเทคโนโลยีมีความก้าวหน้ามากขึ้น

2.2.1 กรณีการใช้งาน

จำนวนการใช้งานของ 3D printer ขยายเพิ่มขึ้นในอุตสาหกรรมต่างๆ โดยกลุ่มอุตสาหกรรมการผลิตเป็นกลุ่มที่มีการใช้งานมากที่สุด อย่างไรก็ตาม ภาคอุตสาหกรรมอื่นๆ จะมีการใช้งานการพิมพ์สามมิติในอนาคตเช่นกัน เครื่องพิมพ์สามมิติจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในอุตสาหกรรมต่างๆ

อุตสาหกรรมการผลิต

การพิมพ์สามมิติจะนำไปใช้ในการผลิตตั้งแต่ต้นแบบผลิตภัณฑ์ไปจนถึงผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้าย ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์และการพัฒนาสินค้าใหม่สู่ตลาดที่ไม่ใช่เพียงลดต้นทุนเท่านั้นแต่ยังช่วยให้ภาคอุตสาหกรรมลดระยะเวลาการทำงานและจัดระยะเวลาในการรอคอยสินค้า (Lead time) จากการจ้างแก้ไขผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

อุตสาหกรรมการดูแลสุขภาพ

การพิมพ์สามมิติสามารถสร้างเนื้อเยื่อของมนุษย์ไปจนถึงกระดูกและอวัยวะต่างๆ ที่เหมาะสมกับร่างกายของผู้ป่วย นอกจากนี้ยังสามารถพัฒนาเป็นเครื่องมือช่วยเหลือผู้ป่วย เช่น เครื่องช่วยฟัง อวัยวะเทียม เป็นต้น โดยในส่วนของทันตแพทย์สามารถสร้างแบบจำลองช่องปากของผู้ป่วยจากการสแกนฟันในช่องปากที่ช่วยให้ทันตแพทย์สามารถศึกษาช่องปากของผู้ป่วยได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ

การศึกษา

การพิมพ์สามมิติจะส่งผลกระทบต่อการศึกษาในหลากหลายสาขาวิชา เช่น การสร้างโมเดลสถาปัตยกรรม การสร้างงานเสมือนจริงสำหรับชีววิทยา การสร้างแบบจำลองอะตอม การสร้างแบบจำลองร่างกาย การออกแบบเครื่องยนต์ การออกแบบกราฟิก เป็นต้น ห้องเรียนจะกลายเป็นแหล่งเรียนรู้ที่ไร้ขอบเขตสำหรับนักเรียน เมื่อการพิมพ์สามมิติสามารถทำงานได้ และทรัพยากรการเรียนรู้สามารถสร้างเป็นรูปเป็นร่างได้อย่างสมจริง แบบจำลองจากการพิมพ์สามมิติจะช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนรู้จากอุปกรณ์การศึกษาเสมือนจริง

สังคมและวัฒนธรรม

แบบจำลอง งานออกแบบ สถาปัตยกรรม เครื่องประดับ หรือแม้แต่เสื้อผ้าสามารถใช้งานเครื่องพิมพ์สามมิติในการผลิต โดยเทคโนโลยีการสแกนสามมิติสามารถจำลองวัตถุจริงโดยไม่ต้องใช้เทคนิคการขึ้นรูปที่มีราคาแพง ซับซ้อน และอาจสร้างความเสียหายได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งงานศิลปะล้ำค่าหรือสิ่งประดิษฐ์ทางวัฒนธรรม ที่สารขึ้นรูปอาจเป็นอันตรายต่อพื้นผิวของวัตถุดั้งเดิม

2.2.2 แนวโน้มในปัจจุบัน

การพิมพ์สามมิติแบบหลายวัสดุเป็นส่วนสำคัญในการวิจัยการผลิตขั้นสูงซึ่งเห็นได้จากจำนวนสิทธิบัตรที่เพิ่มขึ้นในปีที่ผ่านมา โดยเครื่องพิมพ์สามมิติแบบ FDM (Fused Deposition Modeling) หรือผู้ผลิตบางรายเรียกว่า FFF (Fused

Filament Fabrication) เป็นเครื่องพิมพ์ที่ใช้มากที่สุดในปี 2018⁸⁸ ตามด้วยเครื่องพิมพ์แบบ SLS (Selective Laser Sintering) นอกจากนี้ แม้ว่าพลาสติกเป็นวัสดุที่มีความสำคัญสูง แต่การพิมพ์สามมิติประเภทพลาสติกกลับมีปริมาณลดลง ในขณะที่การพิมพ์โลหะเพิ่มขึ้นจาก 28% เป็น 36% ในปี 2018⁸⁹ ซึ่งอาจแข่งขันพลาสติกได้ในอนาคตอันใกล้จากแรงผลักดันในอุตสาหกรรมต่างๆ รวมถึงอุตสาหกรรมการบินและอวกาศ อุตสาหกรรมยานยนต์ อุตสาหกรรมการผลิต และอุตสาหกรรมการดูแลสุขภาพ การพิมพ์โลหะมีจำนวนสูงขึ้นจากการวิจัยในการผลิตสารเติมแต่งโลหะ โดย Google และ General Electric เป็นตัวอย่างองค์กรที่มีการลงทุนสูงมากในการพิมพ์โลหะในปี 2018 ทั้งนี้ อุตสาหกรรมการพิมพ์สามมิติทั่วโลกคาดว่าจะสร้างรายได้สูงถึง 6.62 แสนล้านบาทภายในปี 2020 ซึ่งองค์กรต่างๆ จะใช้งานการพิมพ์สามมิติมากกว่า Rapid printing นับได้ว่าเทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติเป็นหนึ่งในองค์ประกอบสำคัญในยุคอุตสาหกรรม 4.0 ไม่เพียงเท่านั้นความสามารถของเครื่องพิมพ์สามมิติที่มีความเร็วสูงขึ้นทำให้สามารถกำหนดค่าการผลิตและรองรับกระบวนการพิมพ์สามมิติของวัสดุที่หลากหลาย ส่งผลให้การพิมพ์สามมิติถูกนำไปใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ ได้มากขึ้น⁹⁰ หนึ่งในผู้ประกอบการที่ให้ความสำคัญในการพิมพ์สามมิติคือ DKSH ที่ได้มีการเปิดหน่วยธุรกิจ Additive Manufacturing เพื่อสนับสนุนการผลักดันนโยบายประเทศไทย 4.0 ในการยกระดับอุตสาหกรรมการผลิตในประเทศไทย⁹¹

2.2.3 แนวโน้มในอนาคต

ตลาดการพิมพ์สามมิติทั่วโลกคาดว่าจะสร้างรายได้ถึง 6.78 แสนล้านบาทภายในปี 2025 โดยตลาดผู้บริโภคและผลิตภัณฑ์เพื่อการพาณิชย์คาดว่าจะมีสัดส่วนถึง 28% ของตลาดการพิมพ์สามมิติภายในปี 2025 ด้วยอัตราการเติบโตเฉลี่ย 19.1% ต่อปีในช่วงปี 2009 ถึงปี 2025 ตลาด Additive manufacturing ของภูมิภาคเอเชียแปซิฟิกคาดว่าจะเติบโตไปถึง 1.13 แสนล้านบาทภายในปี 2021 โดยมีประเทศจีนเป็นผู้นำด้านการพิมพ์สามมิติระดับโลก⁹² ปัจจัยที่สนับสนุนการใช้งานการพิมพ์สามมิติในภาคธุรกิจและผู้บริโภคคือ การที่ผู้ใช้สามารถใช้งานตามคุณสมบัติที่ต้องการได้ดี (Usability) คุณสมบัติหรือลักษณะการทำงานที่เหมาะสม และต้นทุน นอกจากนี้ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีจะยิ่งขับเคลื่อนการพัฒนาเครื่องพิมพ์สามมิติให้มีความเร็วและแม่นยำมากขึ้นซึ่งช่วยลดต้นทุนโดยรวมให้กับผู้ใช้งาน

การพิมพ์สามมิติกำลังมีพัฒนาการจากการผลิตผลิตภัณฑ์ต้นแบบอย่างรวดเร็วไปสู่การผลิตผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้ายและจะมีความสามารถในการพิมพ์อวัยวะของมนุษย์อย่างเต็มรูปแบบ เช่น การพิมพ์หูผ่านเครื่องพิมพ์สามมิติชีวภาพภายในปี 2030⁹³ นอกจากนี้ ด้วยจำนวนผู้สูงอายุที่เพิ่มขึ้น จะทำให้การพิมพ์สามมิติถูกนำมาใช้ในอุตสาหกรรมการดูแลสุขภาพเพิ่มขึ้นทั้งด้านดูแลสุขภาพส่วนบุคคลและอุปกรณ์การแพทย์สามมิติ

⁸⁸ <https://3dprinting.com/what-is-3d-printing/#3D-Printing-Industry>

⁸⁹ <https://www2.deloitte.com/insights/us/en/industry/technology/technology-media-and-telecom-predictions/3d-printing-market.html>

⁹⁰ <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS44194418>

⁹¹ <http://dksh.com/th-en/local-announcements/dksh-thailand-launched-new-business-line-additive-manufacturing>

⁹² <https://www.enterpriseinnovation.net/article/innovating-3d-printing-asia-pacific-1470980019>

⁹³ Frost & Sullivan Future of 3D Printing

2.2.4 บทบาทความสำคัญของเทคโนโลยีต่อประเทศไทย

ประเทศไทยคาดว่าจะกลายเป็นศูนย์กลางการพิมพ์สามมิติในภูมิภาคอาเซียนจากจำนวนนักออกแบบและธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SME) จำนวนมากภายในประเทศ⁹⁴ อีกทั้งการที่ประเทศไทยเป็นหนึ่งในประเทศอุตสาหกรรม จะยิ่งทำให้การพิมพ์สามมิติมีความเชื่อมโยงกับการดำเนินธุรกิจมากขึ้น ซึ่งจะสามารถนำไปใช้ใน Rapid Manufacturing ที่ไม่เพียงแต่ถูกใช้ในผลิตภัณฑ์ต้นแบบเท่านั้นแต่ยังรวมถึงเครื่องมือ แม่พิมพ์และผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้ ความนิยมที่เพิ่มขึ้นในการพิมพ์สามมิติจะช่วยสนับสนุนรูปแบบการดำเนินธุรกิจใหม่ๆ ได้แก่ Direct Manufacturing Contract Manufacturing 3-D printing as a Service และธุรกิจค้าปลีก 3D Printing โดย 3-D printing as a Service เป็นรูปแบบการดำเนินธุรกิจที่รวม Contract Manufacturing เข้ากับรูปแบบการตลาดออนไลน์ ทั้งนี้ รูปแบบการดำเนินธุรกิจเหล่านี้จะผลักดันเศรษฐกิจไทยให้ยิ่งเข้าใกล้ความเป็นดิจิทัลพร้อมทั้งขับเคลื่อนระบบเศรษฐกิจของประเทศ

2.2.5 แนวโน้มในช่วงระยะ 5 ปี 10 ปี และ 15 ปี

| | 5 ปี | 10 ปี | 15 ปี |
|-------------------------------------|---|--|---|
| พัฒนาการของเทคโนโลยี | Nano 3D printing (3DP) เป็นเทคนิคของ Additive Manufacturing ที่พิมพ์ชิ้นส่วนระดับนาโนและไมโคร โดยการพิมพ์ด้วยเทคโนโลยี Stereolithography (SLA) จะมีส่วนแบ่งการตลาดค่อนข้างสูง เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีแบบดั้งเดิมและเก่าแก่ | 'Customization' หรือการปรับเปลี่ยนสินค้าหรือบริการตามความต้องการเฉพาะของลูกค้าแต่ละกลุ่ม และ 'Prosumerism' หรือแนวโน้มที่ลูกค้าต้องการมีบทบาทในการกำหนดหรือออกแบบและผลิตสินค้าและบริการในรูปแบบที่ตนเองต้องการมากขึ้น เป็นสองลักษณะที่โดดเด่นของเทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติ ซึ่งในอนาคตจะมีรูปแบบการให้บริการ 3D Printing as a Service รวมถึงบริการให้คำปรึกษาเพิ่มขึ้น | การพิมพ์อวัยวะชีวภาพเป็นหนึ่งในความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในอนาคต ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงพัฒนาการในการพิมพ์ทางชีวภาพสามมิติ เนื่องจากในปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์ยังจำเป็นต้องเริ่มพิมพ์จากชิ้นส่วนเล็กๆ เพื่อนำมาประกอบเป็นอวัยวะที่พิมพ์แบบสามมิติทั้งหมด |
| แนวโน้มการเติบโตของการใช้งานทั่วโลก | ภูมิภาคเอเชียแปซิฟิกคาดว่าจะ เป็นภูมิภาคที่มีอัตราการเติบโตต่อปีสูงสุดในช่วงระยะเวลาคาดการณ์อันเนื่องมาจากการพัฒนาในอุตสาหกรรมการผลิตในภูมิภาค โดยภูมิภาคนี้ยังเป็นศูนย์กลางการผลิตสำหรับ | Siemens, Materialise, HP, GE และ Deloitte ได้ร่วมมือกันในการให้บริการด้านการพิมพ์สามมิติแบบครบวงจร นอกจากนี้ Adidas ยังมีการลงทุนจำนวนมากในแหล่งผลิตรองเท้าวิ่ง ที่เรียกว่า | ความสำเร็จประการหนึ่งด้านการพิมพ์สามมิติทางชีวภาพคือการที่นักวิจัยของ Harvard สามารถพิมพ์ Heart-on-a-chip ที่มีารติดตั้งชิปเซ็นเซอร์ แบบสามมิติได้เป็นครั้งแรกของโลก ทั้งนี้ คาดการณ์ว่าภายในปี |

⁹⁴ <http://www.nationmultimedia.com/detail/Corporate/30331432>

| | 5 ปี | 10 ปี | 15 ปี |
|-------------------------------|---|---|---|
| | อุตสาหกรรมยานยนต์และการดูแลสุขภาพ ⁹⁵ | Speedfactory เพื่อเชื่อมต่อการสร้างสรรค้ผลิตภัณฑ์ที่ล้ำหน้า ⁹⁶ | 2030 การพิมพ์สามมิติทางชีวภาพจะเป็นอุตสาหกรรมมูลค่านับล้านดอลลาร์สหรัฐ ซึ่งปัจจุบันเริ่มมีจำนวนธุรกิจ Startup ที่หันมาพัฒนาผลิตภัณฑ์โดยใช้การพิมพ์แบบชีวภาพมากขึ้น ตัวอย่างเช่น TeViDo Bio Devices (เน้นที่การพิมพ์เนื้อเยื่อเต้านม) Aspect Biosystems (เน้นการพิมพ์แบบจำลองเนื้อเยื่อสำหรับการทดสอบความเป็นพิษ) และ SkinPrint (เน้นการพัฒนาผิวหนังของมนุษย์) ⁹⁷ |
| ศักยภาพในการเติบโตในประเทศไทย | สืบเนื่องจากนวัตกรรมในประเทศไทย อัตราการเติบโตของเทคโนโลยี SLA จึงมหาศาล และสามารถนำมาใช้ในอุปกรณ์การแพทย์และแขนขาเทียมสำหรับรักษาผู้ป่วย | การลงทุนในการบริการ Customization และ 3D Printing as a Service มีแนวโน้มที่จะเติบโตอย่างมากในประเทศไทยซึ่งจะช่วยให้บริษัทสามารถประหยัดต้นทุนด้านอุปกรณ์ต่างๆ เช่น เครื่องจักรในการผลิตและซอฟต์แวร์การออกแบบ เป็นต้น | จำนวนประชากรผู้สูงอายุที่เพิ่มขึ้นทำให้ประเทศไทยมุ่งเน้นการดูแลสุขภาพและการแพทย์ในอนาคต เวชศาสตร์การฟื้นฟูมีแนวโน้มการเติบโตสูงสุดสำหรับการพิมพ์ทางชีวภาพสามมิติ โดยจะเน้นไปที่เนื้อเยื่อรวมถึงกระดูก ผิวหนัง ทันตกรรมและอวัยวะที่ซับซ้อน ⁹⁸ |
| กรณีการใช้งานที่เกี่ยวข้อง | การผลิตเครื่องช่วยฟังโดยใช้เครื่องพิมพ์แบบ Stereo lithography (SLA) | การให้บริการด้านการออกแบบชิ้นส่วนการพิมพ์แบบสามมิติ การเลือกวัสดุหรือการออกแบบโดยใช้เทคโนโลยีการพิมพ์แบบสามมิติ เช่น การพิมพ์แบบ SLS (Selective laser sintering) หรือ FDM (Fused deposition modeling) | การใช้เทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติสามารถจำลองคุณสมบัติบางประการของกล้ามเนื้อมนุษย์ในวัสดุโลหะและพลาสติก ทำให้หุ่นยนต์เหล่านี้มีโครงกระดูกมนุษย์ เส้นเอ็น ข้อต่อและระบบประสาทส่วนกลาง |

⁹⁵ <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/3d-printing-industry-analysis>

⁹⁶ <http://www.emeraldgrouppublishing.com/realworldresearch/innovation/this-is-what-the-future-of-3D-printing-looks-like.htm>

⁹⁷ <https://www.prnewswire.com/news-releases/3d-bioprinting-market-2014-2030-250645071.html>

⁹⁸ <https://www.idtechex.com/research/reports/3d-bioprinting-2018-2028-technologies-markets-forecasts-000592.asp>

จากการวิเคราะห์ของฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวัน การพิมพ์สามมิติในประเทศไทยจะขยับจากการสร้างต้นแบบอย่างรวดเร็วไปสู่ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป โดยอาศัยความสามารถในการพิมพ์อวัยวะมนุษย์ชีวภาพเต็มรูปแบบ เช่น หู ด้วยเครื่องพิมพ์สามมิติชีวภาพภายในปี 2030 ทั้งนี้ ตลาดการพิมพ์สามมิติคาดว่าจะมีมูลค่าประมาณ 6.3 พันล้านบาทภายในปี 2025⁹⁹

2.3 ระบบอัตโนมัติ (Automation)

โลกอยู่ระหว่างกระแสการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัลซึ่งกำลังเปลี่ยนแปลงพลวัตของระบบเศรษฐกิจในยุคการใช้งานระบบอัตโนมัติอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีปัจจัยเกื้อหนุนที่สำคัญคือการประยุกต์ใช้งานระบบอัตโนมัติผสมผสานกับปัญญาประดิษฐ์และ Machine Learning ที่ได้สร้างผลกระทบต่อสังคมเป็นอย่างมาก โดยในแง่บวก ระบบอัตโนมัติจะทำให้ชีวิตของผู้คนง่ายขึ้น สะดวกสบายยิ่งขึ้น และระบบอัตโนมัติยังสามารถสร้างประโยชน์ให้กับพนักงานทั้งในด้านความปลอดภัยและประสิทธิภาพการทำงานด้วย ในทางตรงกันข้าม การลดการมีส่วนร่วมของมนุษย์ในการปฏิบัติงานหมายถึงการลดการจ้างงาน ระบบอัตโนมัติกำลังเข้ามาแทนที่งานทั่วไปในหลายภาคส่วน ทั้งในอุตสาหกรรมการผลิต เทคโนโลยี ร้านค้าปลีก และมีบทบาทสำคัญในการลดความเหนื่อยล้าและข้อผิดพลาดจากการทำงาน หนึ่งในองค์กรระดับโลกที่สะท้อนแนวโน้มดังกล่าวคือ Google ซึ่งมีมูลค่าประมาณ 11.7 ล้านล้านบาท แต่จ้างพนักงานเพียง 55,000 คน และมอบหมายงานที่เหลือให้กับระบบอัตโนมัติ¹⁰⁰

2.3.1 กรณีการใช้งาน

อุตสาหกรรมการเงิน

Software bot หรือ ซอฟต์แวร์ที่มีความสามารถในการประมวลผลโดยอัตโนมัติ ถูกนำมาประยุกต์ใช้เพื่อยกระดับอุตสาหกรรมการเงิน สามารถลดข้อผิดพลาดในการรวบรวมข้อมูลและการประมวลผล ตลอดจนรักษาความสอดคล้องกันของข้อมูล อีกทั้งยังสามารถจัดการบัญชีเงินเดือน การสร้างรายงานอัตโนมัติ การเปรียบเทียบราคาค่าใช้จ่าย การดึงข้อมูลและจัดเตรียมรายงาน ซึ่ง Software bot สามารถหลีกเลี่ยงข้อผิดพลาดในการทำงานต่างๆ เหล่านี้ที่เกิดจากมนุษย์ เพื่อให้การดำเนินงานมีความราบรื่นมากยิ่งขึ้น

อุตสาหกรรมการผลิต

Robotic Process Automation (RPA) หรือกระบวนการทำงานอัตโนมัติโดยหุ่นยนต์ ถูกนำมาใช้ในการผลิตเพื่อสร้างกระบวนการผลิตที่ปราศจากข้อผิดพลาด ซึ่งจะช่วยให้องค์กรสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานด้านต่างๆ ได้ถึง 40% ไม่ว่าจะเป็นการนำมาใช้ในรายการวัสดุหรือโครงสร้างผลิตภัณฑ์ (Bill of Material) ซึ่งจะช่วยให้การสร้างสินค้ามีความรวดเร็วและแม่นยำยิ่งขึ้น การนำมาใช้ในงานด้านธุรการจะช่วยลดระยะเวลาในการจัดทำรายงานด้านการผลิต ขณะที่การนำมาใช้ในการโอนย้ายข้อมูลจะช่วยประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย นอกจากนี้การนำ RPA มาประยุกต์ใช้ในระบบการจัดการขนส่ง จะช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบการขนส่งสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ

⁹⁹ Frost & Sullivan analysis for depa: Thailand Digital Technology Foresight

¹⁰⁰ <https://www.forbes.com/sites/forbescommunicationscouncil/2018/10/18/automation-is-in-your-future-and-the-future-is-now/#5be2634153bc>

อุตสาหกรรมการดูแลสุขภาพ

RPA สามารถยกระดับกระบวนการบริหารจัดการต่างๆ ในอุตสาหกรรมการดูแลสุขภาพ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ลดข้อผิดพลาด และลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน

อุตสาหกรรมการประกันภัย

RPA สามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมประกันภัยในการบริหารจัดการนโยบายต่างๆ ผลิตรหัสที่ประกันภัย การเบิกจ่ายเบี้ยประกัน การทำประกัน และงานด้านอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

ความมั่นคงปลอดภัยทางไซเบอร์ (Cyber Security)

Amore Pacific เป็นหนึ่งในบริษัทที่นำโซลูชันด้านระบบเครือข่ายแบบ Intent-based networking ของ Cisco มาใช้เพื่อเพิ่มความปลอดภัยของเครือข่าย เทคโนโลยีนี้อาศัย Machine Learning และระบบอัตโนมัติขั้นสูงในการควบคุมเครือข่ายโดยการแบ่งส่วนเครือข่ายเสี่ยงและข้อมูลแบบเสมือนและดำเนินการแยกออกจากกัน การดำเนินการโดยอัตโนมัติจะเชื่อมโยงข้อมูลด้วยการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลภัยคุกคามต่างๆ จากอุปกรณ์โครงสร้างพื้นฐานและตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลเหล่านั้นกับแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากภายนอก

ห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain)

RPA ถูกนำมาใช้อย่างกว้างขวางในห่วงโซ่อุปทาน โดยองค์กรสามารถนำระบบอัตโนมัติและ Machine Learning มาใช้ในการวิเคราะห์ ทำความเข้าใจ และตอบสนองต่อคำถามหรือใบเสนอราคาและข้อเสนอต่างๆ ซึ่งจะช่วยให้กระบวนการทั้งหมดมีความรวดเร็วและแม่นยำยิ่งขึ้น นอกจากนี้การผสมผสาน RPA กับการวิเคราะห์เชิงเสนอะแนะ (Prescriptive analytics) สามารถนำมาใช้สร้างข้อมูลเพื่อระบุว่ากระบวนการดำเนินงานสามารถปรับปรุงเพิ่มเติมได้อย่างไร ส่งผลให้กระบวนการนั้นๆ มีประสิทธิภาพมากขึ้น ลดการสูญเสีย และลดความล่าช้า ทั้งนี้ ยังสามารถจัดข้อผิดพลาดที่เกิดจากมนุษย์และงานซ้ำซ้อนในห่วงโซ่อุปทาน ส่งผลให้การดำเนินงานมีคุณภาพมากยิ่งขึ้น ไม่เพียงเท่านั้น การนำ RPA มาประยุกต์ใช้ยังช่วยให้ร้านค้าปลีกจัดส่งสินค้าได้เร็วขึ้น เนื่องจากความรวดเร็วในการระบุความต้องการสินค้าคงคลังที่ช่วยให้กระบวนการสั่งซื้อมีความรวดเร็วและตรงเวลา นับได้ว่าผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้องในห่วงโซ่อุปทานสามารถใช้ประโยชน์จากกระบวนการทำงานอัตโนมัติโดยหุ่นยนต์ ในการสร้าง ปรับปรุง บริหารจัดการเอกสาร ข้อมูลและสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เกิดการบริหารจัดการห่วงโซ่อุปทานที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2.3.2 แนวโน้มในปัจจุบัน

หุ่นยนต์อัตโนมัติเป็นภาคส่วนที่มีการเติบโตสูงสุดและมีส่วนแบ่งการตลาดสูงในอุตสาหกรรมระบบอัตโนมัติทั่วโลก โดยมี Articulated robot หรือแขนกลเป็นประเภทหุ่นยนต์ที่มีส่วนแบ่งทางการตลาดสูงสุดในกลุ่มระบบอัตโนมัติในปัจจุบัน ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาในระดับภูมิภาคพบว่า ภูมิภาคเอเชียแปซิฟิกมีส่วนแบ่งการตลาดสูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับภูมิภาคอื่นๆ จากสภาพแวดล้อมที่มีต้นทุนด้านการผลิตต่ำ รวมถึงความพร้อมและความหลากหลายของผู้ผลิต

ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โซลูชันด้าน ERP (การวางแผนทรัพยากรทางธุรกิจขององค์กรโดยรวม) และการดำเนินการมุ่งสู่อุตสาหกรรม 4.0 มีส่วนสนับสนุนให้เกิดการนำระบบอัตโนมัติมาใช้ในการผลิตในประเทศต่างๆ ในขณะที่ประเทศสหรัฐอเมริกาที่มีการติดตั้งและใช้งานหุ่นยนต์เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ประเทศจีนเป็นอีกหนึ่งประเทศสำคัญที่มีบทบาทและเร่งพัฒนาหุ่นยนต์ ข้อมูลจากสหพันธ์หุ่นยนต์นานาชาติ (International Federation of Robotics: IFR) แสดงให้เห็นว่าประเทศจีนมีความหนาแน่นของการใช้งานหุ่นยนต์ในภาคการผลิตเป็นอันดับที่ 23 ของโลก อย่างไรก็ตาม รัฐบาลจีนได้ดำเนินการตามยุทธศาสตร์ Made in China 2025 โดยมุ่งพัฒนาประเทศให้เป็นประเทศการผลิตที่แข็งแกร่งและมีการใช้เทคโนโลยีขั้นสูงรวมถึงระบบอัตโนมัติในการผลิต

เมื่อพิจารณาในบริบทประเทศไทยพบว่า อุตสาหกรรมยานยนต์มีบทบาทสำคัญในการผลักดันการเติบโตของระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์ภายในประเทศ นอกจากนี้ นโยบายประเทศไทย 4.0 ของภาครัฐยังได้ส่งเสริมการลงทุนด้านหุ่นยนต์เพื่อปูทางสู่ระบบเศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยระบบอัตโนมัติในอนาคต หนึ่งในมาตรการของภาครัฐเพื่ออำนวยความสะดวกในการลงทุนด้านหุ่นยนต์คือการยกเว้นภาษีนิติบุคคลเป็นระยะเวลา 13 ปีสำหรับการลงทุนในจังหวัดชลบุรี ระยอง และฉะเชิงเทรา ตัวอย่างผู้ประกอบการรายใหญ่ระดับโลกที่ขยายการดำเนินการเข้ามาในประเทศไทย ได้แก่ ABB ประเทศสวีเดน KUKA Robotics ประเทศเยอรมนี และ Nachi Technology ประเทศญี่ปุ่น¹⁰¹ ไม่เพียงเท่านั้น สหพันธ์หุ่นยนต์นานาชาติ (IFR) ยังได้ระบุว่าประเทศไทยเป็นหนึ่งในตลาดหุ่นยนต์ที่สำคัญ

2.3.3 แนวโน้มในอนาคต

ระบบอัตโนมัติคาดว่าจะเข้ามาแทนที่เกือบครึ่งหนึ่งของแรงงานโลกและจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของแรงงาน จำนวนหุ่นยนต์ที่เพิ่มขึ้นจะส่งผลให้ตำแหน่งงานทุกประเภทลดลง 6% ภายในปี 2021 จากการศึกษาพบว่า หนึ่งในสามของงานในสหรัฐอเมริกาจะถูกแทนที่ด้วยระบบอัตโนมัติ จะมีการติดตั้งเซ็นเซอร์อัจฉริยะที่หุ่นยนต์เพื่อเก็บข้อมูล โรงงานการผลิตจะใช้ประโยชน์จากหุ่นยนต์ในการวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนมากขึ้น ส่งผลให้เกิดความต้องการด้านโครงสร้างสำหรับระบบอัตโนมัติ นำมาซึ่งความพยายามในการออกมาตรฐานต่างๆ ร่วมกัน¹⁰² นักวิเคราะห์คาดการณ์ว่ายอดขายของ Cobot (Collaborative Robot) หรือหุ่นยนต์ชนิดที่สามารถทำงานร่วมกับมนุษย์ได้ จะเติบโตเร็วขึ้นเกือบห้าเท่า เมื่อเปรียบเทียบกับหุ่นยนต์แบบดั้งเดิมจนถึงปี 2025 หุ่นยนต์ในภาคอุตสาหกรรมจะเติบโตประมาณ 11.8% ในอีกสิบปีข้างหน้า โดยคาดว่าตลาดประเทศจีนและภูมิภาคอเมริกาเหนือจะมีการเติบโตเร็วที่สุด ทั้งนี้ การเติบโตของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์จะส่งผลให้มีการประยุกต์ใช้งานหุ่นยนต์ในการผลิตสินค้าอิเล็กทรอนิกส์มากขึ้น โดยมีปัจจัยส่งเสริมที่สำคัญประการหนึ่งคือราคา Cobot ที่ถูกลงส่งผลให้ผู้ประกอบการสามารถเข้าถึงเทคโนโลยีอัตโนมัติเพิ่มขึ้น นำไปสู่การใช้งานระบบอัตโนมัติที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น¹⁰³

¹⁰¹ <https://qz.com/1442763/heres-how-thailands-manufacturing-industry-is-shaping-the-future-of-robotics-and-automation/>

¹⁰² <https://www.robotics.org/blog-article.cfm/Top-6-Future-Trends-in-Robotic-Automation/101>

¹⁰³ <https://loupventures.com/industrial-robotics-outlook-2025/>

2.3.4 บทบาทความสำคัญของเทคโนโลยีต่อประเทศไทย

หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติมีบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อนอนาคตของภาคอุตสาหกรรมในประเทศไทยเป็นอย่างมาก มีการคาดการณ์ว่าหากไม่มีการใช้งานหุ่นยนต์ ประมาณ 53% ของอุตสาหกรรมต่างๆ ภายในประเทศจะสูญเสียความสามารถในการแข่งขันภายในระยะเวลา 5 ปี ทั้งนี้ มีการคาดการณ์ว่าประเทศไทยจะมีการลงทุนในด้านระบบอัตโนมัติมากกว่า 2 แสนล้านบาทภายใน 5 ปีข้างหน้า นอกจากนี้ประเทศไทยมีความหวังที่จะเป็นผู้ส่งออกหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติภายในปี 2026 บทบาทและความสำคัญของหุ่นยนต์ยังเห็นได้จากการที่อุตสาหกรรมหุ่นยนต์นับเป็น 1 ใน 5 อุตสาหกรรมอนาคต (New S-curve) ที่ภาครัฐมุ่งเน้นและให้ความสำคัญซึ่งจะช่วยส่งเสริมให้เกิดการเติบโตของระบบเศรษฐกิจของประเทศในอนาคต¹⁰⁴

2.3.5 แนวโน้มในช่วงระยะ 5 ปี 10 ปี และ 15 ปี

| | 5 ปี | 10 ปี | 15 ปี |
|-------------------------------------|--|--|---|
| พัฒนาการของเทคโนโลยี | ตลาด Cobot (Collaborative Robot) หรือหุ่นยนต์ชนิดที่สามารถทำงานร่วมกับมนุษย์ได้ คาดว่าจะเติบโตเป็นอย่างมากในระยะเวลา 5 ปีข้างหน้า | Chatbot หรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีบทบาทในการตอบกลับการสนทนาด้วยตัวอักษรแบบอัตโนมัติ จะมีความสามารถในการวิเคราะห์และโต้ตอบได้เสมือนมนุษย์ | มากกว่า 40% ของตำแหน่งงานทั่วโลกคาดว่าจะถูกแทนที่และดำเนินงานด้วยระบบอัตโนมัติ รวมถึงในภาคบริการ |
| แนวโน้มการเติบโตของการใช้งานทั่วโลก | ยอดขาย Cobot ทั่วโลกคาดว่าจะเพิ่มสูงถึง 434,404 หน่วยในปี 2025 จาก 8,950 หน่วยในปี 2016 ด้วยอัตราการเติบโตเฉลี่ยปีละ 61.2% ทั้งนี้ คาดการณ์ว่าในอีก 10 ปีข้างหน้าจะมีการติดตั้งและใช้งานหุ่นยนต์ในภาคอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้นเกือบทุกประเทศทั่วโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศจีนและภูมิภาคอเมริกาเหนือที่คาดว่าจะมีอัตราการเติบโตของการใช้งานหุ่นยนต์อุตสาหกรรมมาใช้เร็วที่สุด | ระบบอัตโนมัติจะถูกนำมาใช้ในการตอบโต้กับผู้บริโภคมากกว่า 90% ทั้งนี้คาดการณ์ว่าแรงงานประมาณ 75 ถึง 375 ล้านรายทั่วโลกจำเป็นต้องเปลี่ยนสายอาชีพภายในปี 2030 เนื่องจากโดนแทนที่ด้วยระบบอัตโนมัติ แรงงานทุกภาคส่วนจำเป็นต้องปรับตัวและพัฒนาควบคู่ไปกับพัฒนาการและความสามารถของเครื่องจักรที่มีมากขึ้น ¹⁰⁵ | ภายในปี 2035 จะมีการติดตั้งหุ่นยนต์อุตสาหกรรมประมาณ 18 ล้านหน่วยทั่วโลก ซึ่งจะเข้ามาแทนที่แรงงานจำนวน 100 ล้านราย นอกจากนี้คาดการณ์ว่า 55% ของงานในประเทศสหรัฐอเมริกาจะได้รับผลกระทบจากระบบอัตโนมัติภายในปี 2035 ¹⁰⁶ |

¹⁰⁴ <https://theasianpost.com/article/thailand-begins-push-automation-and-robotics>

¹⁰⁵ <https://www.247.ai/company/blog/future-bots-and-agents-experts-weigh>

¹⁰⁶ <https://www.marketwatch.com/story/two-thirds-of-jobs-in-this-city-could-be-automated-by-2035-2017-07-05>

| | 5 ปี | 10 ปี | 15 ปี |
|-------------------------------|---|--|--|
| ศักยภาพในการเติบโตในประเทศไทย | จำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้น ประกอบกับความต้องการอาหารที่แปลกใหม่มีส่วนสำคัญในการผลักดันอุตสาหกรรมการผลิตอาหารภายในประเทศ ภายใต้การส่งเสริมจากนโยบายประเทศไทย 4.0 ผู้ประกอบการสามารถนำ Cobot มาประยุกต์ใช้ในระบบการผลิตอัตโนมัติต่างๆ เพื่อลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต | ภาคอุตสาหกรรมในประเทศไทยที่มีแนวโน้มและศักยภาพสูงในการประยุกต์ใช้งาน Chatbot คืออุตสาหกรรมการดูแลสุขภาพ อุตสาหกรรมยานยนต์ และอุตสาหกรรมธนาคาร จากข้อมูลของ IBM ประเทศไทยพบว่า ในการให้บริการลูกค้าผ่านทางโทรศัพท์ 2.56 แสนล้านสาย ต้องใช้เงินสูงถึง 32.3 ล้านบาท ก่อเกิดความจำเป็นในการพัฒนาเทคโนโลยี ¹⁰⁷ | ระบบอัตโนมัติเป็นหนึ่งในปัจจัยสำคัญที่ช่วยผลักดันความสำเร็จของนโยบายประเทศไทย 4.0 ซึ่งจะช่วยขับเคลื่อนเศรษฐกิจและเพิ่มผลกำไรของผู้ประกอบการ การประยุกต์ใช้ AI มีส่วนช่วยเพิ่มผลผลิตและมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ นอกจากนี้ประเทศไทยยังมีแผนที่จะเปิดตัวหุ่นยนต์ขนาดใหญ่ในภาคอุตสาหกรรมยานยนต์ภายในประเทศ |
| กรณีการใช้งานที่เกี่ยวข้อง | Atria ผู้ผลิตอาหารสัญชาติยุโรป มีการใช้งาน Cobot รุ่น UR5 และ UR10 ของบริษัท Universal Robots ในการติดฉลาก บรรจุ และจัดวางผลิตภัณฑ์อาหารสดต่างๆ ¹⁰⁸ | Ananda Development Plc มีการใช้งานระบบ IBM Watson ในการสร้าง AI chatbot เพื่อสนับสนุนและให้บริการลูกค้าและนักลงทุนบนเว็บไซต์ของบริษัทและ Facebook | จะมีการประยุกต์ใช้หุ่นยนต์ในภาคส่วนใหม่ๆ เช่น การผ่าตัดทางการแพทย์ การวิเคราะห์เศรษฐกิจในระดับภูมิภาค ในอากาศยาน เป็นต้น |

2.3.6 องค์ประกอบย่อยของเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติ

กระบวนการทำงานอัตโนมัติโดยหุ่นยนต์ (Robotics Process Automation)

RPA เป็นซอฟต์แวร์ที่ทำงานหรือดำเนินงานโดยอัตโนมัติภายใต้คำสั่ง โดยมักเป็นงานที่ทำซ้ำๆ งานที่มักเกิดข้อผิดพลาด และงานที่ใช้เวลานาน ระบบดังกล่าวเลียนแบบการทำงานและกระบวนการต่างๆ ที่กระทำโดยพนักงาน และยังสามารถยกระดับคุณภาพ ความสม่ำเสมอและประสิทธิภาพของแรงงานในภาพรวม รูปแบบงานที่ซอฟต์แวร์ RPA สามารถเลียนแบบการทำงานของมนุษย์ได้ เช่น การกรอกหรือควบคุมข้อมูล การกระตุ้นการทำงานของระบบอื่นๆ และการสื่อสารกับระบบอื่น เป็นต้น แรงงานเสมือนเหล่านี้มีทั้งรูปแบบที่ทำงานร่วมกับมนุษย์ ไม่จำเป็นต้องทำงานร่วมกับมนุษย์ และในสภาวะกึ่งอัตโนมัติ โดยผู้ใช้งานสามารถสั่งการหรือวางโปรแกรมทั้งแบบอัตโนมัติและสั่งการด้วยตนเอง¹⁰⁹

¹⁰⁷ <https://www.bangkokpost.com/tech/local-news/1392134/ibm-thailand-predicts-ai-upheaval-in-customer-service-this-year>

¹⁰⁸ http://www.nationmultimedia.com/detail/Startup_and_IT/30336227

¹⁰⁹ Frost & Sullivan; Robotic Process Automation, 2019

ทิศทางในอนาคต กระบวนการทำงานอัตโนมัติโดยหุ่นยนต์สามารถเพิ่มความปลอดภัยและการปฏิบัติตาม เช่น ตัวกลาง RPA สามารถเปรียบเทียบการปฏิสัมพันธ์กับรายการตรวจสอบและตรวจสอบรูปแบบการฉ้อโกง นอกจากนี้ยังสามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมการดูแลสุขภาพ เช่น การนัดหมาย การเก็บข้อมูล การติดตามสินทรัพย์ และการบริหารจัดการข้อมูลของมนุษย์ เป็นต้น ตลาดกระบวนการทำงานอัตโนมัติโดยหุ่นยนต์จะเติบโตไปถึง 92,000 ล้านบาทภายในปี 2021 ประเทศไทยจะนำเทคโนโลยีนี้มาใช้อย่างแพร่หลายในการผลิต การค้าปลีก การบินและกฎหมาย

กระบวนการอัตโนมัติอัจฉริยะ (Smart Process Automation)

Smart process automation (SPA) เป็นส่วนพัฒนาเพิ่มเติมจาก RPA ที่ช่วยจัดการข้อมูลไม่มีโครงสร้างอันเกินความสามารถของหุ่นยนต์โดยอัตโนมัติ เทคโนโลยีนี้อาศัย Machine Learning ในกระบวนการทำงานร่วมกับ Big data AI และ Cloud ทั้งนี้ Cognitive bot ยังเป็นส่วนหนึ่งของ Smart Process Automation ด้วย

ทิศทางในอนาคต Smart Process Automation พัฒนาต่อยอดจาก RPA โดยผสมตรรกะทางธุรกิจ (Business logic) โมเดล Human in the loop (HITL) และ Machine learning เข้าด้วยกัน ธนาคารจะสามารถใช้ SPA ในกระบวนการเปิดบัญชี ขณะที่ภาคการดูแลสุขภาพจะสามารถใช้ SPA ในการเรียกร้องค่าสินไหมทดแทน และภาคธุรกิจค้าปลีกสามารถใช้ RPA ในการประมวลผลใบแจ้งหนี้

หุ่นยนต์ทำงานร่วมกับมนุษย์ (Collaborative Robot)

หุ่นยนต์ทำงานร่วมกับมนุษย์ หรือ Cobot ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อทำงานใกล้ชิดกับมนุษย์อย่างปลอดภัยปราศจากการจำกัดในด้านพื้นที่ ช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและทำให้งานอุตสาหกรรมมีการทำงานอัตโนมัติมากขึ้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

ทิศทางในอนาคต ความสำคัญของ Cobot คือความสามารถในการทำงานร่วมกับมนุษย์โดยไม่ได้เข้ามาแทนที่มนุษย์ นับเป็นหนึ่งในเทคโนโลยีสำคัญที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต นอกจากนี้ราคาที่เหมาะสมของ Cobot ยังส่งผลให้ธุรกิจขนาดเล็กและขนาดกลางสามารถนำ Cobot มาประยุกต์ใช้งานในระบบอัตโนมัติโดยไม่ต้องลงทุนเม็ดเงินที่สูงมากนัก ทั้งนี้ความต้องการของ Cobot มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในประเทศไทย เนื่องจากระบบอัตโนมัติเป็นปัจจัยที่จำเป็นต่อการผลักดันนโยบายประเทศไทย 4.0

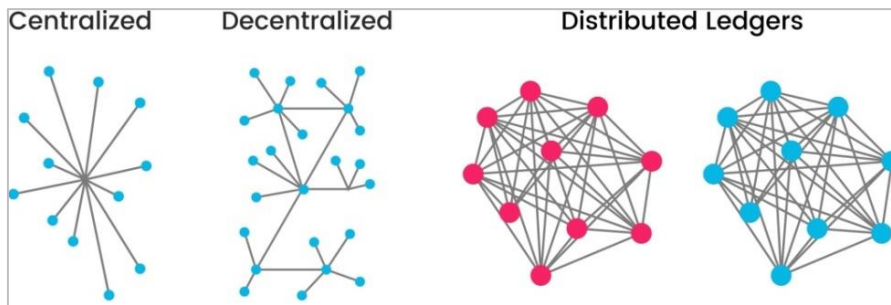
ฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวัน คาดการณ์ว่าตลาดกระบวนการทำงานอัตโนมัติโดยหุ่นยนต์ (RPA) จะเติบโตขึ้นไปแตะถึง 1.6 พันล้านบาทภายในปี 2025 ในประเทศไทย และมีการนำมาใช้ในอุตสาหกรรมการผลิต การค้าปลีก การบินและกฎหมายอย่างแพร่หลาย¹¹⁰

¹¹⁰ Frost & Sullivan analysis for depa: Thailand Digital Technology Foresight

2.4 Distributed Ledger Technology

Distributed ledger technology (DLT) หรือเทคโนโลยีการกระจายข้อมูลบัญชี เป็นหนึ่งในรูปแบบของระบบเครือข่าย โดยอีกสองรูปแบบคือรูปแบบรวมศูนย์ (Centralized) และรูปแบบกระจายศูนย์ (Decentralized)

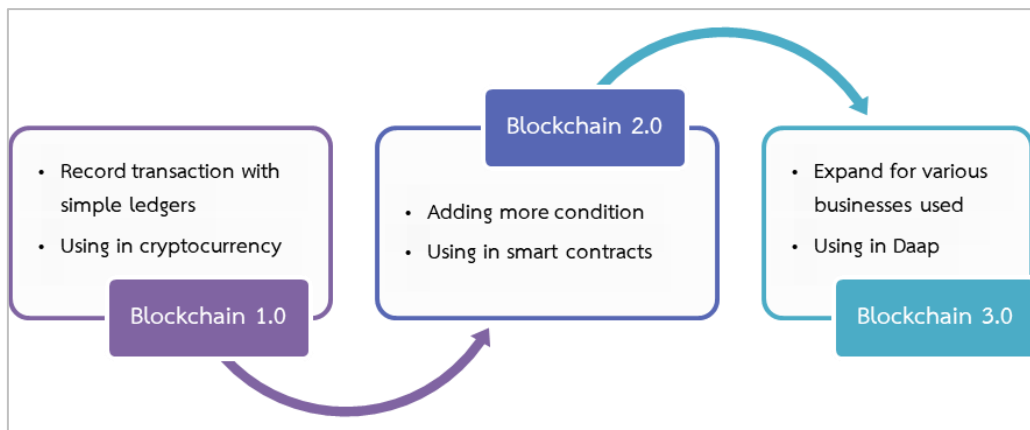
แผนภาพที่ 44 รูปแบบของระบบเครือข่าย



ที่มา: Blockgeeks

ระบบเครือข่าย Centralized เป็นการเชื่อมต่อ Node ต่างๆ เข้าสู่ศูนย์กลาง เพื่อทำการตัดสินใจ ในขณะที่ระบบ Decentralized จะให้ Node ต่างๆ ตัดสินใจด้วยตนเองและรวบรวมผลเพื่อตัดสินใจขั้นสุดท้าย ในขณะที่ระบบ Distributed Ledger เป็นเพียงระบบเดียวที่ฐานข้อมูลถูกเก็บกระจายไปใน Node ต่างๆ เป็นโครงข่ายแบบ peer-to-peer โดยระบบ Distributed ledger เป็นที่รู้จักมากที่สุดในรูปแบบ Blockchain โดยยังมี DAG, Hashgraph, Holochain และ Tempo ที่อยู่ภายใต้ระบบ Distributed Ledger เช่นกัน ทั้งนี้ วิวัฒนาการของเทคโนโลยีภายใต้ Distributed ledger ที่เป็นที่รู้จักที่สุดอย่าง Blockchain เปลี่ยนแปลงไปตามรูปแบบการใช้งานที่เกิดขึ้น ดังแสดงในแผนภาพด้านล่าง

แผนภาพที่ 45 วิวัฒนาการของ Blockchain



ที่มา: ฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวัน

Blockchain ยุค 1.0 เป็นยุคแรกของการใช้งาน Distributed Ledger Technology (DLT) ที่ถูกนำไปใช้ใน Cryptocurrency ซึ่งบันทึกการทำธุรกรรมทางการเงินผ่านระบบเครือข่ายของ DLT นับว่าเป็น Cash for the Internet หรือระบบการชำระเงินแบบดิจิทัล ยุคต่อมาเป็นการใช้งานด้าน Smart contract ที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์แบบอัตโนมัติในการดำเนินการและทำตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ล่วงหน้า เช่น การอำนวยความสะดวกในการตรวจสอบหรือการบังคับใช้สัญญา

ตัวอย่างเช่น Ethereum Blockchain เป็นต้น และในยุคที่ 3 เป็นการใช้งานการจัดเก็บข้อมูลและสื่อสารแบบ Decentralized โดย DApps ซึ่งเป็นการผสมผสานการทำงานส่วนหน้าและสัญญา มีรหัสที่ทำงานอยู่เบื้องหลังบนเครือข่ายแบบ peer-to-peer และ Blockchain ในยุคนี้จะถูกนำมาใช้จริงในการประกอบธุรกิจ

2.4.1 กรณีการใช้งาน

รูปแบบการใช้งาน DLT กำลังเติบโตในกลุ่มบริษัทต่างๆ DLT สามารถสร้างบันทึกรายการธุรกรรมที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้แทบจะทันที ประโยชน์ที่สามารถตรวจสอบได้อย่างต่อเนื่อง ทันทีทันใด และลดเวลาในการผนวกข้อมูลบัญชีจะสั้นคล่องอุตสาหกรรมการทำบัญชีและการตรวจสอบบัญชี อย่างไรก็ตามเทคโนโลยีนี้ยังถูกนำไปใช้ในหลากหลายอุตสาหกรรม เพื่อเพิ่มความโปร่งใส

อุตสาหกรรมการเงิน

DLT ถูกนำมาใช้ครั้งแรกในอุตสาหกรรมการเงินในรูปแบบสกุลเงินดิจิทัล อย่างไรก็ตามความก้าวหน้าของ DLT จะสนับสนุนกระบวนการทำงานอื่นๆ ในภาคการเงินเช่นกัน ตัวอย่างการใช้งาน DLT เช่น การตรวจสอบใบรับรองดิจิทัลแทนรูปแบบผู้มีอำนาจส่วนกลาง กระบวนการสร้าง Letter of credit ไปจนถึงการดำเนินการชำระเงินแบบอัตโนมัติ หรือการส่งเงินระหว่างประเทศ

ภาครัฐ

Smart contract เป็นหนึ่งในฟังก์ชันของ DLT ที่จะสนับสนุนการทำงานในหลายภาคส่วนธุรกิจ รวมถึงภาครัฐ โดย DLT จะสนับสนุนรูปแบบการระบุตัวตน ปกป้องเอกสารสำคัญ การตรวจสอบกระบวนการทางธุรกิจของบริษัท หรือกระบวนการเลือกตั้ง

อุตสาหกรรมการผลิต

DLT สนับสนุนการผลิตในรูปแบบการจัดการโซ่อุปทาน (Supply chain management) DLT มีศักยภาพในการติดตามสถานะสินค้า จึงสามารถขนส่ง แบ่งจำนวนหรือแจกจ่ายไปยังฝ่ายต่างๆ ได้อย่างง่ายดาย เทคโนโลยีนี้ยังช่วยเพิ่มความปลอดภัยของอาหาร เพราะยกระดับการติดตามห่วงโซ่อุปทาน นอกจากนี้ Smart contract ยังช่วยเพิ่มมิติความน่าเชื่อถือให้การผลิต

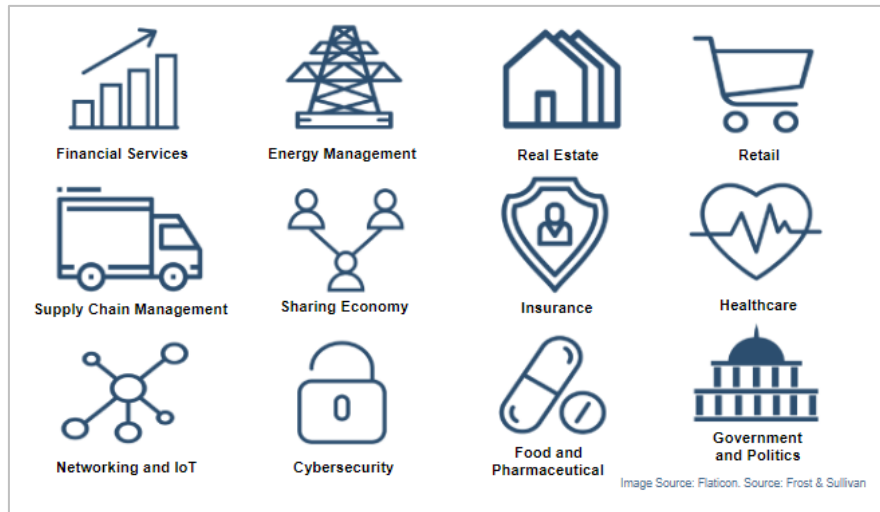
อุตสาหกรรมการดูแลสุขภาพ

ประวัติผู้ป่วย อาการของโรค รายงาน และเอกสารต่างๆ สามารถเก็บไว้ในระบบ DLT ที่จะมีเพียงผู้ได้รับอนุญาตเท่านั้นที่เข้าถึงข้อมูลได้ นอกจากนี้ Smart contract ในภาคการประกัน ยังช่วยผู้ป่วยในการเรียกร้องค่าเสียหาย เทคโนโลยีนี้จะจัดการเครือข่ายและลดความผิดพลาดในการเรียกร้องค่าเสียหาย ทำให้กระบวนการประกันรวดเร็วขึ้น

2.4.2 แนวโน้มในปัจจุบัน

DLT เข้ามามีบทบาทกระทบหลายอุตสาหกรรม เช่น บริการทางการเงิน โลจิสติกส์ และการค้าปลีก เป็นต้น

แผนภาพที่ 46 อุตสาหกรรมที่ได้รับผลกระทบจาก Blockchain



ที่มา: ฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวัน

ในภาคการคมนาคมและโลจิสติกส์ DLT ช่วยในการบันทึกและแบ่งปันข้อมูลเอกสารในห่วงโซ่อุปทานอย่างโปร่งใส และลดการฉ้อโกง ขณะที่ในการบริการด้านการเงิน การทำธุรกรรมระหว่างประเทศสามารถใช้ประโยชน์จาก Cryptocurrency เพื่อแลกเปลี่ยนสกุลเงินที่รวดเร็วและปลอดภัยโดยไม่จำเป็นต้องทำธุรกรรมผ่านธนาคารหลายแห่ง โดย 90% ของธนาคารหลักในอเมริกาและยุโรปได้เริ่มต้นใช้งาน DLT เช่นกัน ส่วนในการค้าปลีก แพลตฟอร์มค้าปลีกที่อาศัย Blockchain ถูกสร้างขึ้น เพื่อเป็นพื้นที่ค้าขายระหว่างผู้ซื้อและผู้ขายโดยไม่ต้องผ่านพ่อค้าคนกลาง

บริษัทเทคโนโลยีขนาดใหญ่ เช่น IBM และ Microsoft กำลังพัฒนาการบริการและรูปแบบการใช้งานที่อาศัย Blockchain จึงขับเคลื่อนการพัฒนาเทคโนโลยี Blockchain ในระดับโลก ประเทศสหรัฐอเมริกาสำหรับอเมริกาและชาวอดิอาระเบีย ได้นำเทคโนโลยี Blockchain มาประยุกต์ใช้ในการต่ออายุใบอนุญาต การชำระเงินและการยื่นขอวีซ่า ในขณะที่การประยุกต์ใช้งาน Blockchain ในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก มีปัจจัยขับเคลื่อนจากโครงสร้างพื้นฐานที่เชื่อมต่อกัน ช่องทางการชำระเงินแบบดิจิทัล และประชากรจำนวนมากที่ไม่ได้ใช้บริการธนาคาร

2.4.3 แนวโน้มในอนาคต

ศักยภาพตลาด DLT ทั่วโลกคาดว่าจะสูงถึง 2.2 แสนล้านบาท ด้วยอัตราการเติบโตถึง 76% ต่อปีภายในปี 2022 โดยจะช่วยลดต้นทุนการดำเนินงาน 30% ในสถาบันการเงิน เนื่องจากฐานข้อมูลแบบกระจาย¹¹¹ นอกจากนี้ คาดว่าภายในปี 2025 DLT จะขยายตัวไปถึง 8.8 แสนล้านบาท การเติบโตนี้เกิดจากปัจจัยที่หลากหลายทั้งการเพิ่มขึ้นของ Blockchain as a

¹¹¹ Frost & Sullivan : Redefining the mobility with Blockchain, 2018

Service (BaaS) การยอมรับการใช้งาน Cryptocurrency เพิ่มขึ้น และดอกเบี้ยที่สูง ภาคการเงินจะมีส่วนแบ่งตลาด Blockchain สูงที่สุดด้วยอัตราการเติบโต 70% ต่อปีภายในปี 2025¹¹²

การใช้งานที่หลากหลายของ DLT จะสร้างผลกระทบอย่างสูงในหลายภาคส่วนทั้งอุตสาหกรรมการผลิต อุตสาหกรรมบริการ ไปจนถึงอุตสาหกรรมการค้าปลีก เช่น ตรวจสอบผลิตภัณฑ์ปลอม การฉ้อโกงและรหัสดิจิทัล นอกจากนี้ DLT ยังมีศักยภาพในการทำงานร่วมกับ AI ซึ่งช่วยรับรองความถูกต้องของ Big data ไม่เพียงเท่านั้น DLT สามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมดูแลสุขภาพและการแพทย์ผ่านการเก็บข้อมูลของผู้ป่วยเพื่อนำไปใช้ในการวิจัย การรักษาโรคและการศึกษาข้อมูลเชิงลึกในอนาคต ด้วยเหตุนี้ ภาครัฐส่วนใหญ่จะนำเทคโนโลยีนี้ไปใช้สร้างสกุลเงินเสมือนในอนาคต ประเทศจีนจะเป็นแถวหน้าในการนำนวัตกรรมด้าน Blockchain มาใช้ภายในปี 2020

2.4.4 บทบาทความสำคัญของเทคโนโลยีต่อประเทศไทย

ภาครัฐไทยมุ่งใช้ DLT ในการแก้ปัญหาการหลีกหนีภาษี กรมสรรพากรจะนำ Blockchain มาใช้ในการตรวจสอบการฉ้อโกงภาษี หลังจากที่สำนักงานคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์กำหนดกรอบการการซื้อขายเหรียญ (ICO) ประเทศไทยจะเป็นประเทศแรกที่ยอมรับใบอนุญาตให้กับแหล่งทุน ICO¹¹³ ในปี 2018 ประเทศไทยได้รับการยอมรับให้เป็นประเทศที่น่าสนใจที่สุดในการลงทุนใน Blockchain ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เนื่องจากรัฐบาลแสดงความกระตือรือร้นในการเปิดรับเทคโนโลยี Blockchain ตั้งแต่การกำหนดใบอนุญาต Cryptocurrency ไปจนถึงอนุญาตให้แลกเปลี่ยนและ ICO¹¹⁴ ในเดือนมิถุนายน 2018 รัฐบาลอนุมัติ 7 สกุลเงินดิจิทัลให้ถูกกฎหมาย ได้แก่ Bitcoin, Ethereum, Bitcoin cash, Ethereum classic, Litecoin, Ripple และ Stellar ด้วยเหตุนี้ DLT จะมีบทบาทสำคัญต่อประเทศไทยในแง่กระบวนการความโปร่งใสในหลายสาขาธุรกิจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งภาครัฐ

¹¹² <https://www.newsbtc.com/2018/11/27/report-blockchain-market-to-be-worth-over-28-billion-by-2025/>

¹¹³ <https://www.opengovasia.com/blockchain-trading-in-thailand/>

¹¹⁴ <https://techcrunch.com/2018/08/31/thailand-blockchain/>

2.4.5 แนวโน้มในช่วงระยะ 5 ปี 10 ปี และ 15 ปี

| | 5 ปี | 10 ปี | 15 ปี |
|-------------------------------------|---|--|--|
| พัฒนาการของเทคโนโลยี | Blockchain มีแนวโน้มที่จะทำให้กระบวนการผลิตง่ายขึ้นและส่งผลกระทบต่อการผลิตอัจฉริยะ รวมถึงโลจิสติกส์ของห่วงโซ่อุปทาน ด้วยการตรวจสอบเครื่องจักรและบริการอัตโนมัติ | มาตรฐานการระบุตัวตนด้วย Blockchain จะได้รับการพัฒนาเพื่อใช้ระบุตัวตนมนุษย์และทรัพย์สิน | Blockchain จะสามารถเปลี่ยนวิธีการจัดการและซื้อขายทรัพยากรน้ำ ส่งผลให้การทำธุรกรรมค้าขายทรัพยากรน้ำในอนาคตปลอดภัย |
| แนวโน้มการเติบโตของการใช้งานทั่วโลก | ภายในปี 2023 30% ของบริษัทผู้ผลิตที่มีรายได้มากกว่า 1.57 แสนล้านบาทจะดำเนินโครงการนำร่องอุตสาหกรรม 4.0 โดยใช้ Blockchain ¹¹⁵ | ประชากรกว่า 1,500 ล้านคนในประเทศกำลังพัฒนายังขาดหลักฐานยืนยันตัวตนรวมถึงผู้ลี้ภัยกว่า 65 ล้านคน ส่งผลตลาดการยืนยันตัวตนจะมีมูลค่าระหว่าง 5.0 ถึง 6.3 แสนล้านบาท ¹¹⁶ | ช่องว่างระหว่างอุปสงค์และอุปทานน้ำทั่วโลกจะสูงถึง 40% ภายในปี 2050 ข้อมูลของ IBM ระบุว่า มีเกินกว่า 400 โครงการ Blockchain ที่มุ่งจัดการน้ำในแอฟริกาและเคนยา |
| ศักยภาพในการเติบโตในประเทศไทย | การริเริ่มนโยบายประเทศไทย 4.0 ผลักดันให้อุตสาหกรรมการผลิตใช้งานระบบอัตโนมัติ สร้างขีดความสามารถในการบรรจุและจัดส่งสินค้า จึงเพิ่มประสิทธิภาพในการกระจายสินค้า | การลงคะแนนเสียงผ่าน Blockchain สามารถนำมาใช้จัดการเลือกตั้งอย่างปลอดภัยในประเทศไทย | ประเทศไทยมักประสบภาวะขาดแคลนน้ำ เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศส่งออกข้าวรายใหญ่ที่สุดของโลก ภาคเกษตรกรรมใช้น้ำมากถึง 70% ของปริมาณน้ำประปาทั้งหมดของประเทศ ดังนั้นการใช้ Blockchain ในการจัดการน้ำจะเป็นสิ่งจำเป็นในอนาคต ¹¹⁷ |
| กรณีการใช้งานที่เกี่ยวข้อง | Blockchain สามารถนำมาใช้ในการติดตามชิ้นส่วนยานยนต์ตลอดห่วงโซ่อุปทานแบบ real-time | โครงการอาหารโลกของสหประชาชาติใช้ Blockchain สร้างบัญชีเสมือนจริงสำหรับผู้ลี้ภัย เพื่อใช้งานในซูเปอร์มาร์เก็ตค่ายผู้ลี้ภัย | ระบบการซื้อขายแบบ Blockchain อาศัยการใช้ประโยชน์จากข้อมูลการวัดปริมาณน้ำอัจฉริยะ |

¹¹⁵ <https://www.enterpriseirregulars.com/132900/how-blockchain-can-improve-manufacturing-in-2019/>

¹¹⁶ <https://www.gsma.com/identity/wp-content/uploads/2018/09/Distributed-Ledger-Technology-Blockchains-and-Identity-20180907ii.pdf>

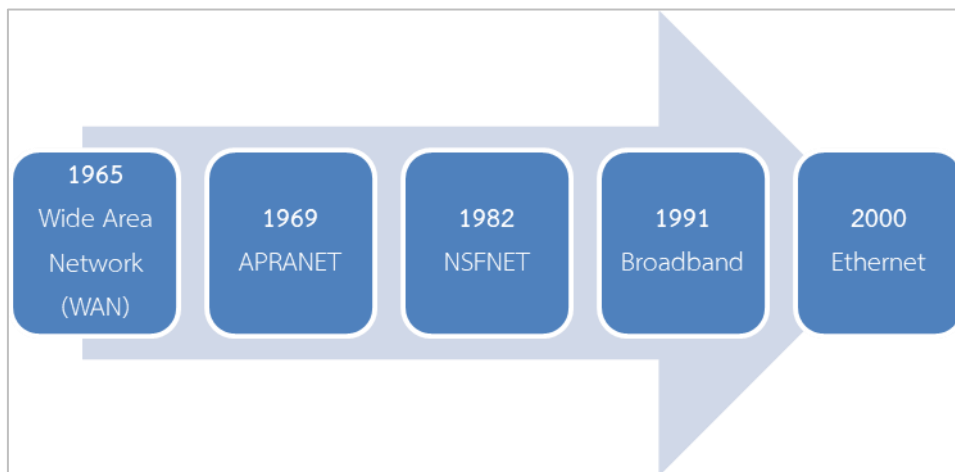
¹¹⁷ <https://thewaterproject.org/water-crisis/water-in-crisis-thailand>

ฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวัน คาดว่าตลาดการชำระเงินดิจิทัล (Digital payment) ในประเทศไทยจะมีมูลค่ารวม 4.73 พันล้านบาทและมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยปีละ 13% ภายในปี 2022 โดยตลาด Blockchain ในประเทศไทยคาดว่าจะมีมูลค่าสูงถึง 8.2 พันล้านบาทภายในปี 2025¹¹⁸

2.5 เครือข่าย (Networking)

เครือข่ายหรือ Networking คือการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์แบบอิเล็กทรอนิกส์เพื่อการแบ่งปันข้อมูล ทรัพยากรใช้งาน ร่วมกันที่พบเห็นทั่วไปในการแบ่งปันในเครือข่าย ได้แก่ เอกสารหรือไฟล์ แอปพลิเคชัน เครื่องพิมพ์ และซอฟต์แวร์ ข้อดีของ เครือข่ายที่เห็นได้อย่างชัดเจนคือเรื่องความปลอดภัย ประสิทธิภาพ ความสามารถในการจัดการ และประสิทธิภาพด้านต้นทุน เนื่องจากสร้างช่องทางให้เกิดการทำงานร่วมกันระหว่างผู้ใช้งานในวงกว้าง โดยทั่วไปแล้ว เครือข่ายประกอบด้วยส่วนประกอบ ฮาร์ดแวร์ เช่น คอมพิวเตอร์ ฮับ สวิตช์ เราเตอร์ และอุปกรณ์อื่นๆ ที่รวมกันเป็นโครงสร้างพื้นฐานเครือข่าย อุปกรณ์เหล่านี้มี บทบาทสำคัญในการถ่ายโอนข้อมูลจากที่หนึ่งไปอีกที่หนึ่งโดยใช้เทคโนโลยีที่แตกต่างกัน เช่น คลื่นวิทยุและสายไฟ

แผนภาพที่ 47 วิวัฒนาการของเครือข่าย



ที่มา: ฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวัน

การพัฒนาเครือข่ายครั้งแรกเริ่มขึ้นในปี 1962 เมื่อกระทรวงกลาโหมของสหรัฐอเมริกาเริ่มดำเนินโครงการ ARPANET โดยเป้าหมายของโครงการนี้คือการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ในมหาวิทยาลัยต่างๆ และเพื่อการป้องกันประเทศ สหรัฐอเมริกา ARPANET เริ่มเป็นรูปเป็นร่างในปี 1969 หรือ 4 ปีหลังจากที่ Wide Area Network (WAN) ได้ถูกคิดค้น หลังจากนั้นเครือข่ายความจุสูงใหม่ที่เรียกว่า NSFNET ได้ถูกคิดค้นแต่จำกัดการเข้าถึงเพื่อการวิจัยทางวิชาการเท่านั้น ในช่วงเวลาเดียวกัน บริษัทเอกชนบางแห่งได้เริ่มสร้างเครือข่ายของตนเอง ความก้าวหน้าถัดมาคือในปี 1972 เมื่อ X.25 ถูกนำมาใช้ในบริการเชิงพาณิชย์และเป็นโครงสร้างพื้นฐานสำหรับการขยายเครือข่าย IP ในภายหลัง ยุคต่อมาเมื่อบรอดแบนด์ถูกนำมาใช้ ในปี 1991 ด้วยความสามารถในการส่งสัญญาณหลายชนิดพร้อมกัน ในปี 1996 ได้มีการแนะนำโมเด็ม 56K ในท้องตลาด ส่วน

¹¹⁸ Frost & Sullivan analysis for depa: Thailand Digital Technology Foresight

ในช่วงปลายยุค 2000 Ethernet ถูกปล่อยออกมาสู่ตลาดและพัฒนาเพื่อให้บรรลุเป้าหมายสูงสุดความเร็ว 100 เทระบิต ภายในปี 2020

2.5.1 กรณีการใช้งาน

Software-defined wide-area network (SD-WAN)

SD-WAN กำลังเข้ามาเปลี่ยนแปลงเครือข่ายต่างๆ และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพเทคโนโลยีเครือข่าย MPLS (Multi Protocol label Switching) ผ่านการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตสมรรถนะสูงจากผู้ให้บริการแยกต่างหาก นอกจากนี้เครือข่ายจะมีความยืดหยุ่นและความพร้อมใช้งานเพิ่มขึ้นด้วย นอกจากนี้ สมรรถนะที่เพิ่มขึ้นช่วยเพิ่มแบนด์วิดท์ทั้งหมดที่สามารถใช้งานได้ ข้อดีอีกประการของ SD-WAN คือ ช่วยลดต้นทุน MPLS ด้วยการใช้ประโยชน์จากการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตที่มีต้นทุนต่ำ นอกจากนี้ความจำเป็นในการขยายธุรกิจสู่ Cloud เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ช่วยผลักดันการใช้งาน SD-WAN ในท้องตลาด

Low-power wide-area network (LPWAN)

เป็นหนึ่งในเครื่องมือ IoT สำคัญที่ช่วยเพิ่มความโปร่งใสและประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานโดยอาศัยการวิเคราะห์ผ่าน Cloud ขั้นสูง กรณีการใช้งานที่พบมากที่สุด 3 อันดับแรก คือ การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการ การตรวจสอบตามสภาพและการบำรุงรักษาเชิงทำนาย และท้ายสุดคือการตรวจสอบความปลอดภัย

- การเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการ (Process Optimization): LP-WAN สามารถช่วยตรวจสอบสภาพแวดล้อมของโรงงาน เพื่อรักษาสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับกระบวนการผลิตทั้งหมด เช่น อุณหภูมิ และคุณภาพอากาศ เป็นต้น
- การตรวจสอบตามสภาพและการบำรุงรักษาเชิงทำนาย (Condition-based Monitoring and Predictive Maintenance): การตรวจสอบอย่างต่อเนื่องผ่านเซ็นเซอร์แบบฝังตัวขนาดใหญ่ ทำให้โรงงานสามารถค้นหาการปฏิบัติงานที่เบี่ยงเบนไปหรือความผิดปกติของเครื่องจักรและทรัพย์สินตั้งแต่เนิ่นๆ โดยเทคโนโลยีการสื่อสารที่จะมีความสามารถเข้าใจเซ็นเซอร์จำนวนมากคือ LPWAN
- การตรวจสอบความปลอดภัย (Monitor Safety): การใช้อุปกรณ์สวมใส่ LP-WAN และเซ็นเซอร์ ช่วยให้สามารถติดตามพนักงานได้ในโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อปรับปรุงสุขภาวะและประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน

LTE-M (CAT-M1)

เป็นเครือข่ายที่ถูกคิดค้นขึ้น เพื่อรองรับอุปกรณ์ IoT และทำหน้าที่เชื่อมต่อกับเครือข่าย 4G โดยไม่จำเป็นต้องมีเกตเวย์ กรณีการใช้งานสำหรับ LTE-M นั้นส่วนใหญ่ใช้สำหรับเซ็นเซอร์ความหนาแน่นต่ำ การอ่านมิเตอร์อัตโนมัติ และการติดตามทรัพย์สินด้วย LTE-M

- เซ็นเซอร์ความหนาแน่นต่ำ: LTE-M เป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพมากกว่าในการเชื่อมต่อเซ็นเซอร์จำนวนมากในธุรกิจต่างๆ เช่น ห้างเย็น ด้วยการช่วยลดปัญหาจากการเชื่อมต่อผ่าน WiFi หรือเกตเวย์ นอกจากนี้ LTE-M ยังมีแบตเตอรี่ที่มีอายุการใช้งานยาวนานและสามารถเปลี่ยนเป็นโหมดประหยัดพลังงานได้
- การอ่านมิเตอร์อัตโนมัติ: Automatic Meter Reading (AMR) แบบใช้สัญญาณโทรศัพท์มือถือได้รับความนิยมน้อยลงเนื่องจากมีราคาสูง ดังนั้น LTE-M จะกลายเป็นมิเตอร์อันดับต้นๆ ที่มีการเชื่อมต่อ เนื่องจากราคาชิปที่ถูกกว่า
- การติดตามทรัพย์สิน: การเชื่อมต่อระยะสั้น เช่น Bluetooth พร้อมด้วย LTE-M กำลังได้รับความนิยมในการติดตามสินทรัพย์

2.5.2 แนวโน้มในปัจจุบัน

Loon บริษัทลูกในเครือ Alphabet ร่วมมือกับผู้ให้บริการดาวเทียม Telesat เพื่อขยายการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตทั่วโลก โดยอาศัยบอลูนลอยสูง เพื่อให้บริการการเชื่อมต่อไร้สายในพื้นที่ห่างไกล บอลูนเหล่านี้เป็นเหมือนเสาสัญญาณที่เติมก๊าซฮีเลียม ลอยอยู่ในชั้นบรรยากาศและสามารถเข้าถึงพื้นที่ที่ไม่มีโครงสร้างพื้นฐานของผู้ให้บริการภาคพื้นดิน

เครือข่ายของ Loon จัดการระบบด้วยแพลตฟอร์มซอฟต์แวร์อัตโนมัติที่เรียกว่า Temporospatial SDN ช่วยให้บอลูนแต่ละลูกทำงานร่วมกันคล้ายกับเสาสัญญาณแบบดั้งเดิม เมื่อระบบลอยในอากาศรับสัญญาณ ระบบจะส่งสัญญาณไปยังระบบที่อยู่ใกล้กับปลายทางของสัญญาณและกระบวนการดังกล่าวจะทำซ้ำจนกว่าข้อความจะถูกส่งไปถึงพื้นดิน

2.5.3 แนวโน้มในอนาคต

เครือข่ายดั้งเดิมถูกสร้างขึ้นโดยแทบไม่ได้คำนึงถึงความสำคัญของการสัญจรข้อมูล ส่งผลให้เครือข่ายปฏิบัติกับข้อมูลทั้งหมดแบบเดียวกัน โดยคุณภาพของการบริการเป็นข้อแตกต่างหลักในแง่การให้บริการเครือข่ายในระดับที่ต่างกัน

ส่วน Intent-based networking (IBN) เป็นความพยายามที่จะพิจารณาผลลัพธ์การไหลของข้อมูลที่ใช้ปลายทางหรือหน่วยธุรกิจยอมรับได้มากที่สุด กล่าวโดยง่ายคือ IBN เป็นเครือข่ายที่มีความเข้าใจชัดเจนเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ การใช้งานและความสำคัญของแอปพลิเคชันทั้งหมดที่ทำงานอยู่

ด้วยความเข้าใจดังกล่าว IBN จึงใช้ AI ในการแปลงภาพรวมของการให้บริการแอปพลิเคชันให้เป็นนโยบายเครือข่ายแบบครบวงจรพร้อมรายละเอียด จากนั้นระบบ IBN จะทำการตรวจสอบ อัปเดต และผลักดันนโยบายนี้โดยใช้ระบบอัตโนมัติแบบ real-time จึงเพิ่มความพร้อมใช้งานและความคล่องตัวของเครือข่าย

2.5.4 บทบาทความสำคัญของเทคโนโลยีต่อประเทศไทย

โซลูชันระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ดีจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อธุรกิจต่างๆ เนื่องจากคอมพิวเตอร์ได้กลายเป็นองค์ประกอบสำคัญในชีวิตของทุกวัย ระบบเครือข่ายจะรองรับการเชื่อมต่อของคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง กระบวนการทำงานจะมีประสิทธิภาพและง่ายขึ้น จึงเป็นเครื่องมือที่จำเป็นอย่างยิ่งสำหรับทุกธุรกิจ การธนาคาร ภาครัฐ ความบันเทิง ชีวิตประจำวัน อุตสาหกรรม การศึกษา และการบริหารจัดการ เครือข่ายไม่เพียงแต่เชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์ แต่ยังรองรับการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ด้วย ดังนั้น เครือข่ายจึงเป็นเทคโนโลยีฐานสำหรับการพัฒนาเทคโนโลยีขั้นสูงอื่นๆ เช่น IoT 5G อันจะช่วยสนับสนุนกลยุทธ์ประเทศไทย 4.0 เช่น โครงการอัจฉริยะต้องการการเชื่อมต่อที่มีความเสถียรระหว่างอุปกรณ์ เครือข่ายจึงต้องขยายและได้รับการพัฒนามากกว่าที่ผ่านมา เครือข่ายหลายประเภทจะถูกนำไปใช้ในอุปกรณ์ต่างๆ ซึ่งจะสร้างประโยชน์ให้กับชุมชนต่างๆ เครือข่ายไม่เพียงจำกัดแต่การสื่อสารในองค์กร แต่ยังสร้างช่องทางการสื่อสารระหว่างธุรกิจกับธุรกิจ ธุรกิจกับลูกค้า และธุรกิจกับภาครัฐ ดังนั้น เครือข่ายจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อประเทศไทยในฐานะปัจจัยสนับสนุนนโยบายประเทศไทย 4.0 ซึ่งจะช่วยขับเคลื่อนขีดความสามารถของธุรกิจและประเทศในการแข่งขันระดับโลก

2.5.5 แนวโน้มในช่วงระยะ 5 ปี 10 ปี และ 15 ปี

| | 5 ปี | 10 ปี | 15 ปี |
|-------------------------------------|---|---|--|
| พัฒนาการของเทคโนโลยี | SD-WAN ยังคงจะเป็นเครื่องมือหลักในขณะที่ยังคงมีการนำเครื่องมือนำเข้าใหม่ๆ เพื่อเชื่อมต่อสำนักงานที่อยู่ห่างไกล | Hyper-converged infrastructure (HCI) ผสานการประมวลผล การจัดเก็บข้อมูล เครือข่าย และทรัพยากร virtualization ให้เข้ามาอยู่ในแพลตฟอร์มเดียวกัน | IBN (Intent-based networking) ซึ่งอาศัยระบบอัตโนมัติและกฎระเบียบต่างๆ สามารถกำหนดวิธีการใช้แอปพลิเคชันและบริการผ่านเครือข่าย |
| แนวโน้มการเติบโตของการใช้งานทั่วโลก | ในอีก 5 ปีข้างหน้า SD-WAN จะสร้างรายได้ถึง 1.4 แสนล้านบาท และขยายตัวด้วยอัตราการเติบโตเฉลี่ยปีละ 40.4% จากปี 2017 ถึง 2022 ¹¹⁹ | มูลค่า HCI จะเพิ่มขึ้นจาก 1.29 แสนล้านบาทในปี 2018 เป็น 5.39 แสนล้านบาทในปี 2023 ที่อัตราการเติบโตเฉลี่ย 32.9% ต่อปี ในช่วงเวลาการคาดการณ์ ¹²⁰ | มูลค่า IBN มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจาก 20,000 ล้านบาทในปี 2017 เป็น 1.54 แสนล้านบาทในปี 2023 ที่อัตราการเติบโตเฉลี่ยปีละ 42% ในช่วงปี 2018-2023 ¹²¹ |
| ศักยภาพในการเติบโตในประเทศไทย | ประเทศไทยมีศักยภาพในการเติบโตอย่างต่อเนื่องเนื่องจากองค์กรธุรกิจและผู้ให้บริการกำลังโยกย้ายแอปพลิเคชันทางธุรกิจที่สำคัญไปยังระบบ Cloud อย่างรวดเร็ว | ผลิตภัณฑ์ HCI สามารถช่วยภาคธุรกิจต่างๆ ในประเทศไทยให้บรรลุการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัลอย่างคุ้มค่า เช่น โทรคมนาคม การธนาคาร การดูแลสุขภาพ ภาคการผลิต ภาคการเกษตร น้ำมัน | ภูมิภาคเอเชียแปซิฟิกรวมถึงประเทศไทยคาดว่าจะมีอัตราการเติบโตที่เร็วที่สุด เนื่องจากการลงทุนที่เพิ่มขึ้นของผู้เล่นหลักในตลาด IBN |

¹¹⁹ <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS44203118>

¹²⁰ <https://datacenternews.asia/story/how-hci-helps-enterprises-stay-on-top-of-data-regulations>

¹²¹ <http://www.digitaljournal.com/pr/4090334>

| | 5 ปี | 10 ปี | 15 ปี |
|----------------------------|---|--|--|
| | | และก๊าซ การศึกษา ภาครัฐและ ผู้ประกอบการ SME | |
| กรณีการใช้งานที่เกี่ยวข้อง | SD-WAN Cloud ช่วยให้ สำนักงานสาขาสามารถเข้าถึงแอป พลิเคชันที่อยู่บน Cloud ที่จัดเก็บ อยู่มากกว่าหนึ่งแห่ง และอาจ รวมถึง SaaS, IaaS, Cloud สาธารณะและ Cloud ส่วนตัว | จะมีการใช้งาน HCI เพื่อรองรับ แอปพลิเคชันใน Tier 1 ที่สำคัญ ทางธุรกิจ เพื่ออำนวยความสะดวก รองรับการขยายโครงสร้างพื้นฐาน ตามที่แอปพลิเคชันต้องการ | ในอีก 15 ปีข้างหน้าคาดว่าจะเห็น การรับประกันเครือข่ายเชิงรุกและ เชิงคาดการณ์ การปรับใช้แบนด์ วิดท์แบบยืดหยุ่น การเปลี่ยนแปลง ลักษณะทางกายภาพของเครือข่าย การประสานบริการแบบไดนามิก และการปรับเปลี่ยน |

2.5.6 องค์ประกอบย่อยของเทคโนโลยีเครือข่าย

LP-WAN

LP-WAN (Low-Power Wide-Area Network) เป็นเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นเพื่อการประยุกต์ใช้งานกับอินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง (IoT) นอกจากนี้ใช้พลังงานต่ำ ยังเพิ่มอายุการใช้งานของแบตเตอรี่และมีอัตราการแพร่กระจายที่ดีภายในอาคารหรือใต้ดิน เทคโนโลยีมากมายกำลังอยู่ระหว่างการพัฒนาและใช้งาน เพื่อสนับสนุนความต้องการของ IoT หมวดหมู่ที่สำคัญของ LPWA คือเครือข่าย IoT ที่ผู้ให้บริการมือถือจัดการตามมาตรฐาน 3GPP สำหรับเครือข่าย IoT เทคโนโลยีที่ได้รับการพูดถึงถึงบ่อยที่สุดตามที่ได้กำหนดไว้ในมาตรฐาน 3GPP คือ LTE-M (หรือที่เรียกว่า LTE Cat-M1) และ NB-IoT (Narrow-Band IoT) เนื่องจากลักษณะสำคัญของ LPWA มีแนวโน้มที่จะส่งผลกระทบต่ออัตราการเติบโตของนวัตกรรม IoT ในอนาคตและกระตุ้นการปรับใช้อุปกรณ์ที่มีระดับเสียงสูงกว่าที่มีอยู่ในปัจจุบัน

ทิศทางในอนาคต อุตสาหกรรม IoT ในประเทศไทย คาดว่าจะมีมูลค่า 3.2 หมื่นล้านบาท ภายในปี 2020 และบริษัทต่างๆ ของไทยได้รับการจัดอันดับสูงที่สุดในกลุ่มประเทศอาเซียนที่จะศึกษาและนำเทคโนโลยี IoT มาใช้งาน จึงเพิ่มโอกาสที่จะนำเทคโนโลยี LPWAN มาใช้ในประเทศ¹²²

LTE-M

LTE-M เป็นนิยามมาตรฐานเทคโนโลยี LPWA สำหรับ LTE-MTC ใช้ในการสื่อสารระหว่างเครื่องจักร (Machine Type Communication) หรือสามารถเรียก LTE CAT-M1 ได้เช่นกัน เทคโนโลยีนี้เหมาะสำหรับการใช้งาน IoT และให้อุปกรณ์ IoT สามารถเชื่อมต่อกับเครือข่าย 4G ได้โดยตรงและไม่ต้องใช้ Gateway LTE-M มีเครือข่ายที่ปลอดภัยพร้อมกับแบนด์วิดท์ต่ำ ประโยชน์ของเครือข่ายเซลลูลาร์และคุณสมบัติต่างๆ สามารถปรับให้เหมาะสมและถูกออกแบบมาสำหรับอุตสาหกรรม IoT โดยเฉพาะ นอกจากนี้แอปพลิเคชันเทคโนโลยี LTE-U จะเป็นที่ต้องการเนื่องจากมีความพยายามที่จะลด

¹²² http://www.nationmultimedia.com/detail/Startup_and_IT/30348708

ปริมาณการใช้งานเครือข่ายโทรศัพท์ และเปลี่ยนมาใช้แบนด์วิดท์จากเครือข่ายที่ไม่ได้รับอนุญาต ในแง่ของศักยภาพการเติบโต ในระยะแรกของการดำเนินการคาดว่าจะสร้างความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในปี 2020 ในขณะที่ผู้ให้บริการมีแนวโน้มจะขยายพื้นที่บริการ LTE-M ให้ครอบคลุมมากขึ้น

ทิศทางในอนาคต บริษัททั่วโลกกำลังพัฒนากรณีการใช้งาน IoT รูปแบบต่างๆ ในหลายอุตสาหกรรม ตั้งแต่ การเกษตรไปจนถึงสาธารณูปโภคไฟฟ้าและตั้งแตยานยนต์ไปจนถึงหุ่นยนต์ ดังนั้นคาดว่า ตลาด NB-IoT และ LTE-M จะเติบโตอย่างรวดเร็วในอีกห้าปีข้างหน้า

Bluetooth

Bluetooth เป็นเทคโนโลยีสื่อสารระยะใกล้และใช้พลังงานต่ำ พบเห็นได้ทั่วไปในคอมพิวเตอร์แบบพกพา แท็บเล็ต และสมาร์ทโฟน เทคโนโลยีนี้ได้รับความนิยมเนื่องจากใช้งานง่ายและใช้ร่วมกับอุปกรณ์ได้หลากหลายชนิด ทำให้สามารถถ่ายโอนข้อมูลเสียงและภาพได้ บริษัทในกลุ่มสมาชิก Bluetooth Special Interest Group (SIG) สามารถใช้บลูทูธ และมีการกำหนดไว้ที่ 20,000 อุปกรณ์ที่รองรับบลูทูธ ได้แก่ ชุดหูฟังไร้สาย อุปกรณ์ต่างๆ และระบบความบันเทิงในรถยนต์ รวมไปถึงอุปกรณ์อย่างเช่นเป็นพิมพ์และเมาส์ การส่งสัญญาณเสียง คอนโซลวิดีโอเกม สมาร์ทล็อก และปีคอน การใช้พลังงานต่ำส่งผลให้อายุการใช้งานแบตเตอรี่ยาวนาน ในขณะที่โปรโตคอลมาตรฐานช่วยให้สามารถทำงานร่วมกันได้ในหลากหลายอุปกรณ์

ทิศทางในอนาคต อุปกรณ์อัจฉริยะรวมถึงกล้องวงจรปิดและ Bluetooth Smart คาดว่าจะเพิ่มขึ้น 30% ในปี 2018 คิดเป็นมูลค่า 1.0 แสนล้านบาท และ 20% ในปี 2019 มูลค่า 1.2 แสนล้านบาท เนื่องจากฐานตลาดยังคงมีขนาดเล็ก แต่ Big data และ IoT กำลังได้รับความนิยมเพิ่มขึ้น¹²³

Wi-Fi

Wi-Fi นำมาประยุกต์ใช้งานภายในบ้าน บริษัท โรงเรียน โรงพยาบาล ท่าอากาศยานและในโรงงานอุตสาหกรรม เนื่องด้วยความสามารถในการทำงานร่วมกับทุกระบบปฏิบัติการ โครงสร้างพื้นฐานที่มีอยู่เดิมและอุปกรณ์หลากหลายชนิด Wi-Fi จึงมีประสิทธิภาพด้านต้นทุนและมีความเหมาะสมในการใช้งาน ระยะการใช้งาน Wi-Fi โดยทั่วไปภายในอาคารคือ 32 เมตร และกลางแจ้งอยู่ที่ 95 เมตร โดยสามารถใช้เสาอากาศเพิ่มระยะการส่งสัญญาณ

ทิศทางในอนาคต สายการบินราคาประหยัดของประเทศไทยกำลังมุ่งนำเสนอบริการเชื่อมต่อ Wi-Fi บนเครื่องบิน จึงเป็นช่องทางใหม่สำหรับอัตราการเติบโตของ Wi-Fi ในช่วง 5 ปีข้างหน้า

Z-Wave

Z-Wave สามารถติดตั้งแบบ Plug and play สำหรับระบบอัตโนมัติในบ้านโดยเฉพาะ สัญญาณดังกล่าวสามารถเดินทางผ่านกำแพง พื้นและเพดาน อีกทั้งอุปกรณ์สามารถวางรอบสิ่งกีดขวางต่างๆ จึงช่วยเพิ่มระยะการสื่อสารแบบจุดต่อจุด

¹²³ <https://www.bangkokpost.com/tech/local-news/1619602/survey-it-and-digital-market-projected-to-increase-13-7>

จาก 120 ฟุต เป็นเกือบ 600 ฟุต ปัจจุบันมีผลิตภัณฑ์ Z-Wave ที่ได้รับการรับรองมากกว่า 2,100 รายการ โดยมีการใช้งานรูปแบบต่างๆ เช่น ระบบควบคุมแสงไฟ ประตู ระบบล็อก อุณหภูมิ เซ็นเซอร์และเครื่องใช้ไฟฟ้า เป็นต้น นอกจากนี้ แอปพลิเคชันเพียงแอปเดียวยังสามารถใช้ในการตรวจตราบ้านโดยใช้เซ็นเซอร์ที่ตรวจจับการเปลี่ยนแปลงในสภาพแวดล้อมและส่งการแจ้งเตือน เช่นเดียวกับโหมดการประหยัดพลังงานเนื่องจากความร้อน ความเย็น และไฟจะได้รับการจัดการโดยอัตโนมัติ บริษัทหลายแห่งเช่น GE, Samsung, Jasco และศูนย์กลางบ้านอัจฉริยะเช่น Echo ของ Amazon, SmartThings ของ Samsung นั้นล้วนนำ Z-Wave มาใช้ได้ทั้งสิ้น

ทิศทางในอนาคต ตลาดบ้านอัจฉริยะทั่วโลกคาดว่าจะเติบโตจาก 2.4 ล้านล้านบาท ในปี 2018 เป็น 4.8 ล้านล้านบาท ในปี 2024 ด้วยอัตราการเติบโต 12.02% ต่อปี จึงเพิ่มอัตราการใช้งาน Z-Wave ในอุปกรณ์อัจฉริยะต่างๆ และระบบอัตโนมัติภายในบ้าน¹²⁴

ตลาดเครือข่ายในประเทศไทย คาดว่าจะเติบโตไปถึง 1.8 หมื่นล้านบาท ภายในปี 2025 จาก 1.1 หมื่นล้านบาทในปี 2018 ด้วยอัตราการเติบโตเฉลี่ย 8% ต่อปีในช่วงปี 2018-2025¹²⁵

2.6 ความมั่นคงปลอดภัย (Security)

ความปลอดภัยดิจิทัลเป็นการป้องกันอัตลักษณ์ในโลกออนไลน์ที่ผู้คนสร้างขึ้นแบบทวีคูณจากการใช้สื่อสังคมออนไลน์ แอปพลิเคชันมือถือ การชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น อาชญากรกำลังแสวงหาวิธีการใหม่ในการใช้ประโยชน์และลักขโมยข้อมูลจากผู้ใช้ดิจิทัล เพื่อผลประโยชน์ส่วนตัว

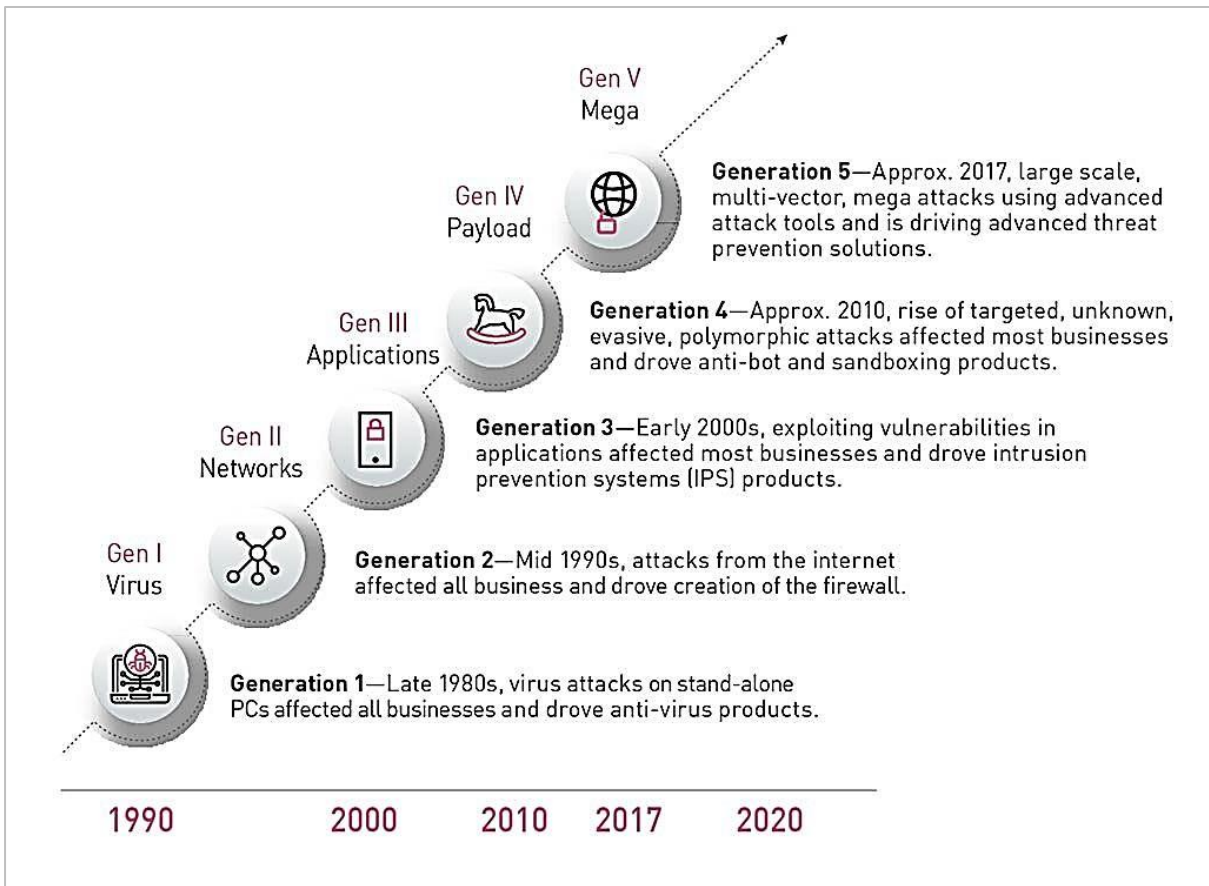
ความปลอดภัยดิจิทัล ครอบคลุมเครื่องมือต่างๆ ที่ใช้ในการรักษาความปลอดภัยอัตลักษณ์ สิทธิทรัพย์ และเทคโนโลยีในโลกออนไลน์และโทรศัพท์มือถือ ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการปกป้องอัตลักษณ์ เช่น ซอฟต์แวร์ป้องกันไวรัส บริการด้านความมั่นคงปลอดภัยทางเว็บไซต์ การรักษาความปลอดภัยด้วยข้อมูลชีวภาพ การยืนยันตัวตนแบบหลายปัจจัย การยืนยันตัวตนด้วยเสียง ใบหน้า และเส้นเลือด รวมถึงอุปกรณ์รักษาความปลอดภัยส่วนบุคคล เป็นต้น

การโจมตีในโลกไซเบอร์มีวิวัฒนาการมาอย่างต่อเนื่อง โดยการโจมตีไซเบอร์มีวิวัฒนาการมาจนถึงรุ่นที่ 5 (Gen V) ซึ่งแตกต่างจากรุ่นก่อนหน้านี้ในหลายแง่มุม ข้อแตกต่างที่โดดเด่นที่สุดคือ สามารถโจมตีเทคโนโลยีที่หลากหลายตั้งแต่โทรศัพท์มือถือไปจนถึงเครือข่าย Cloud ด้วยเหตุนี้ การโจมตี Gen V จึงสามารถเกิดขึ้นได้ในบริเวณกว้างตั้งแต่ระหว่างองค์กร ระหว่างประเทศ ไปจนถึงระหว่างภูมิภาค ตัวอย่างของการโจมตีในวงกว้างนี้ เช่น การโจมตีเรียกค่าไถ่ข้อมูล 'Wannacry' ที่ส่งผลให้เกิดการยกเลิกนัดหมายแพทย์ในสหราชอาณาจักร พร้อมทั้งทำให้ระบบคอมพิวเตอร์ของการรถไฟแห่งชาติประเทศเยอรมนีและผู้ให้บริการโทรคมนาคมรายใหญ่อย่าง Telefonica ต้องหยุดชะงัก

¹²⁴ <https://globo.newswire.com/news-release/2019/01/28/1706025/0/en/Global-Smart-Home-Market-Forecast-to-2024-Focus-on-Lighting-Control-Security-Access-Control-HVAC-Entertainment-Smart-Speaker-Home-Healthcare-Smart-Kitchen-Home-Appliances-and-Furni.html>

¹²⁵ Frost & Sullivan analysis for depa: Thailand Digital Technology Foresight

แผนภาพที่ 48 วิวัฒนาการของการโจมตีไซเบอร์และแนวทางป้องกัน



ที่มา: Checkpoint

2.6.1 กรณีการใช้งาน

ในปัจจุบัน มีการนำเทคโนโลยีด้านการรักษาความมั่นคงปลอดภัยมาประยุกต์ใช้เพิ่มมากขึ้น สอดคล้องกับการเพิ่มขึ้นของการเข้าถึงและการใช้งานอินเทอร์เน็ตประกอบกับความคาดหวังในประเด็นด้านความเป็นส่วนตัว องค์กรต่างๆ ต้องการการรักษาความมั่นคงปลอดภัยที่ไม่เพียงมีประสิทธิภาพเท่านั้น แต่ยังให้ความสำคัญด้านราคา ความรวดเร็ว และความน่าเชื่อถือ การบริการและแนวทางรักษาความมั่นคงปลอดภัยสามารถครอบคลุมบริการหลากหลายรูปแบบและสามารถปรับให้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน ตัวอย่างของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีรักษาความมั่นคงปลอดภัย เช่น การจัดการและดูแลรักษาโครงสร้างความปลอดภัยทางเครือข่ายและยกระดับสถานะความมั่นคงปลอดภัย รวมถึงการจัดการเครือข่าย การจัดการภัยคุกคามและช่องโหว่ การติดตามสถานะและการแจ้งเตือน การตอบสนองต่อเหตุไม่พึงประสงค์และการกู้คืนระบบ รวมถึงการสืบค้นและการวิเคราะห์หาสาเหตุ

การจัดการเครือข่าย นับเป็นรูปแบบการประยุกต์ใช้งานพื้นฐานของเทคโนโลยีรักษาความมั่นคงปลอดภัย โดยครอบคลุมการบริหารจัดการสินทรัพย์และการปรับปรุงโครงสร้างความปลอดภัย เช่น การจัดการ Firewall การจัดการ Patch การอัปเดตเครือข่าย การจัดการบันทึกกิจกรรม รวมถึงการเข้าถึงและการจัดการอัตลักษณ์ เป็นต้น ซึ่งผู้ใช้งานมีความต้องการใช้บริการเหล่านี้อย่างต่อเนื่อง

การจัดการภัยคุกคามและช่องโหว่ เป็นรูปแบบการใช้งานที่ผู้ใช้นำมาค้นหาความผิดปกติในเครือข่าย โดยครอบคลุม การบริการค้นหาภัยคุกคาม การตรวจจับช่องโหว่ ข้อมูลและการวิเคราะห์ภัยคุกคาม การตรวจจับความผิดปกติขั้นสูง เป็นต้น

การติดตามสถานะและการแจ้งเตือน เป็นรูปแบบการใช้งานที่ผู้ใช้ซึ่งมีโครงสร้างความปลอดภัยระดับสูงมัก มอบหมายให้บริษัทภายนอกเป็นผู้ดูแล โดยครอบคลุมการบริการที่ติดตามสถานะความปลอดภัยเพื่อเฝ้าระวังพฤติกรรม ผิดปกติ ศูนย์ปฏิบัติการเฝ้าระวังความมั่นคงปลอดภัย 24 ชั่วโมง การแจ้งเตือนและการตรวจจับและการจัดการการเจาะระบบ เป็นต้น

การตอบสนองต่อเหตุไม่พึงประสงค์และการกู้คืนระบบ เป็นรูปแบบการประยุกต์ใช้งานที่คาดว่าจะเติบโตอย่างต่อเนื่อง โดยครอบคลุมการตอบสนองต่อเหตุฉุกเฉิน การรับมือเหตุการณ์ความปลอดภัย การจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลความปลอดภัย (SIEM) และมาตรการแก้ไข เป็นต้น

การสืบค้นและการวิเคราะห์หาสาเหตุ เป็นรูปแบบการใช้งานที่คาดว่าจะมีอัตราการเติบโตสูงสุดในอีกไม่กี่ปีข้างหน้า โดยครอบคลุมการตรวจจับและวิเคราะห์อุปกรณ์ปลายทาง และการวิเคราะห์สืบค้นเหตุไม่พึงประสงค์ เป็นต้น

2.6.2 แนวโน้มในปัจจุบัน

โลกขององค์กรต้องเผชิญกับเหตุข้อมูลรั่วไหลและการโจมตีเรียกค่าไถ่หลายกรณีในปี 2018 Juniper Research ประมาณการว่าปริมาณข้อมูลที่อาชญากรข้อมูลขโมยไปอาจเพิ่มขึ้นไปถึง 175% ในช่วง 5 ปีข้างหน้า¹²⁶

พัฒนาการของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์มีบทบาทสำคัญในการรับมือภัยคุกคามที่อาจเกิดขึ้น เทคโนโลยีใหม่ๆ ที่จะช่วยยกระดับความปลอดภัยของระบบสารสนเทศจากอาชญากรไซเบอร์ ได้แก่

เทคโนโลยี Cloud

เทคโนโลยี Cloud มีผลกระทบอย่างมากต่อการปฏิบัติเทคโนโลยีความมั่นคงปลอดภัย ทุกวันนี้ ธุรกิจและหน่วยงาน ภาครัฐนำเทคโนโลยี Cloud มาประยุกต์ใช้มากขึ้นอย่างต่อเนื่อง เพื่อจัดเก็บข้อมูลสำคัญ Cloud ก่อให้เกิดแนวทางและ เทคนิครักษาความมั่นคงปลอดภัยหลากหลายมากขึ้น ในปัจจุบัน กลไกต่างๆ เช่น Firewall เสมือน การตรวจจับการบุกรุก แบบเสมือนและระบบป้องกัน ตลอดจนระบบเสมือนสามารถใช้งานจาก Cloud ได้แล้ว ยกตัวอย่าง เช่น ธุรกิจส่วนใหญ่ใช้ บริการ IaaS เพื่อยกระดับความปลอดภัยของศูนย์ข้อมูล

การยืนยันตัวตนด้วยฮาร์ดแวร์

การใช้ชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่านมีจุดอ่อน ก่อเกิดความต้องการรูปแบบการยืนยันตัวตนที่แน่นอนและปลอดภัย หนึ่งในเทคโนโลยีล่าสุด คือ การยืนยันตัวตนด้วยฮาร์ดแวร์ ยกตัวอย่างเช่น Intel กำลังใช้เทคโนโลยีนี้ ผสมผสานปัจจัยต่างๆ ที่

¹²⁶ <https://www.csoonline.com/article/3241242/data-protection/cybersecurity-trends-to-watch.html>

อาศัยฮาร์ดแวร์ เพื่อตรวจสอบอัตลักษณ์ของผู้ใช้งาน การยืนยันตัวตนด้วยฮาร์ดแวร์มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งในเครือข่าย IoT เนื่องจากผู้ดูแลเครือข่ายควรตรวจสอบการเข้าถึงข้อมูลใดๆ ว่าได้รับอนุญาตให้ดำเนินการเช่นนั้นจริง

การวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้งาน

หลังจากที่ข้อมูลส่วนบุคคลรั่วไหล อาชญากรไซเบอร์สามารถใช้ข้อมูลนั้นเจาะเครือข่ายและดำเนินการไม่ประสงค์ดี ซึ่งอาจทำให้เกิดสัญญาณรบกวนต่อตัวป้องกันระบบในกรณีที่ใช้การวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้งาน เทคโนโลยีนี้ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ เพื่อตรวจจับพฤติกรรมผิดปกติ จึงมีความสำคัญและช่วยแก้ไขจุดบอดในระบบรักษาความปลอดภัยของธุรกิจ

2.6.3 แนวโน้มในอนาคต

ความมั่นคงปลอดภัยดิจิทัลหรือไซเบอร์ถือเป็นปัจจัยพื้นฐานสำหรับการเปลี่ยนแปลงสู่ระบบดิจิทัล เพราะปริมาณข้อมูลรั่วไหลและการโจมตีมีเพิ่มมากขึ้นควบคู่กับการใช้ข้อมูลดิจิทัลอย่างแพร่หลาย ดังนั้น ความมั่นใจในความปลอดภัยของเทคโนโลยีใหม่ เช่น รถยนต์อัจฉริยะ (Connected car) อุตสาหกรรม 4.0 ระบบอัตโนมัติในภาคการผลิต โครงสร้างพื้นฐานสำคัญ และการบริการดิจิทัล จึงเป็นสิ่งที่ขาดไม่ได้

2.6.4 บทบาทความสำคัญของเทคโนโลยีต่อประเทศไทย

เทคโนโลยีรักษาความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ช่วยให้ประเทศไทยมีโครงสร้างพื้นฐานสำคัญ อันไม่เพียงปกป้องความมั่นคงของประเทศและเครือข่ายดิจิทัลทั่วประเทศ แต่ยังครอบคลุมถึงความเป็นส่วนตัวออนไลน์ อัตลักษณ์ ความสมบูรณ์ของข้อมูล และการทำธุรกรรมอย่างปลอดภัย จากการโจมตีที่อาจส่งผลกระทบอย่างใหญ่หลวง ประเทศไทยมีอัตราผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ต สมาร์ทโฟน อินเทอร์เน็ตผ่านโทรศัพท์มือถือมากที่สุดในประเทศหนึ่ง โดยตัวเลขเหล่านี้คาดว่าจะเติบโตขึ้นอย่างต่อเนื่องในแต่ละปี

2.6.5 แนวโน้มในช่วงระยะ 5 ปี 10 ปี และ 15 ปี

| | 5 ปี | 10 ปี | 15 ปี |
|----------------------|---|---|---|
| พัฒนาการของเทคโนโลยี | การยืนยันตัวตนด้วยข้อมูลชีวภาพ หรือการใช้ลายเซ็นชีวภาพ เช่น การตรวจวัดอัตราการเต้นของหัวใจหรือชีพจร การตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ การตรวจความอึดตัวของอ็อกซิเจนในเลือด และการวัดอุณหภูมิของผิวหนัง คาดว่า จะมีบทบาทสำคัญในช่วง 5 ปี ข้างหน้า | ระบบการรักษาความปลอดภัยที่เสริมด้วยเทคโนโลยี AI จะมีการประยุกต์ใช้งาน Machine learning และการหารูปแบบของข้อมูลเพื่อนำมาใช้ในการจัดการกับข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้างชัดเจนและเพื่อวิเคราะห์หารูปแบบใหม่ๆ ของข้อมูลเพิ่มขึ้น ซึ่งจะช่วยให้ระบบสามารถวิเคราะห์ประเด็นความอ่อนไหวของข้อมูลทั้งหมดที่มีโครงสร้างชัดเจนและไม่มี | การเข้ารหัสเชิงควอนตัม (Quantum cryptography) เป็นการนำคุณสมบัติและข้อได้เปรียบของฟิสิกส์ควอนตัมมาประยุกต์ใช้ในการเข้ารหัสข้อมูลในระดับขั้นของเครือข่าย |

| | 5 ปี | 10 ปี | 15 ปี |
|-------------------------------------|--|--|--|
| | | โครงสร้างชัดเจน รวมถึงสามารถเรียนรู้ เข้าใจและรับมือกับภัยคุกคามรูปแบบใหม่ที่อาจเกิดขึ้น | |
| แนวโน้มการเติบโตของการใช้งานทั่วโลก | ตลาดการยืนยันตัวตนด้วยข้อมูลชีวภาพทั่วโลก คาดว่าจะเติบโตจาก 3.34 แสนล้านบาทในปี 2016 เป็น 1.3 ล้านล้านบาทภายในปี 2025 ด้วยอัตราการเติบโตเฉลี่ยปีละ 17.06% ระหว่างปี 2017-2025 ¹²⁷ | มูลค่าตลาดระบบการรักษาความปลอดภัยที่เสริมด้วยเทคโนโลยี AI ทั่วโลกคาดว่าจะเพิ่มสูงถึง 1.1 ล้านล้านบาทภายในปี 2025 จากมูลค่าประมาณ 1.2 แสนล้านบาทในปี 2017 ด้วยอัตราการเติบโตเฉลี่ยปีละ 31.38% ในช่วงเวลาที่คาดการณ์ดังกล่าว ¹²⁸ | ตลาดการเข้ารหัสเชิงควอนตัมทั่วโลก คาดว่าจะเติบโตจาก 3,200 ล้านบาทในปี 2018 เป็น 15,900 ล้านบาทภายในปี 2023 ด้วยอัตราการเติบโตเฉลี่ยปีละ 37.9% ระหว่างช่วงเวลาดังกล่าว ¹²⁹ |
| ศักยภาพในการเติบโตในประเทศไทย | การติดตั้งและใช้งานระบบการรักษาความปลอดภัยที่มีการผสมผสานเทคโนโลยี AI ระบบการยืนยันตัวตนด้วยข้อมูลชีวภาพ เช่น เซอร์อัจฉริยะ รวมถึงสัญญาณเตือนภัยและระบบการควบคุมการเข้าออก คาดว่าจะเพิ่มสูงขึ้น สอดคล้องกับความต้องการของประเทศไทยในการมุ่งเน้นการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ (Smart City) และการดำรงชีวิตอัจฉริยะ (Smart Living) รวมถึงเทคโนโลยีรักษาความปลอดภัยสารสนเทศ เพื่อขับเคลื่อนประเทศ | ประเทศไทยมีการใช้งานเทคโนโลยี AI ในการตรวจสอบปริมาณการใช้งานเครือข่ายและการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ เพื่อตรวจสอบพฤติกรรมของพนักงานที่น่าสงสัย เช่น การเข้าสู่ระบบที่ผิดปกติของเครื่องด้วยข้อมูลเดียวกันแต่ในตำแหน่งที่ห่างไกลกันออกไปหลายร้อยกิโลเมตร เป็นต้น | เทคโนโลยีการเข้ารหัสเชิงควอนตัมได้รับความสนใจจากผู้เชี่ยวชาญในประเทศไทยเป็นอย่างมาก จากคุณสมบัติและศักยภาพในการทำให้การสื่อสารต่างๆ สามารถเป็นความลับได้อย่างสมบูรณ์และไม่สามารถถูกทำลายได้ |
| กรณีการใช้งานที่เกี่ยวข้อง | ระบบสแกนเพื่อยืนยันตัวตนด้วยข้อมูลชีวภาพผ่านสมาร์ทโฟนในการทำงาน: 70% ขององค์กรคาดว่าจะนำระบบการยืนยันตัวตนด้วยข้อมูลชีวภาพมาประยุกต์ใช้งาน โดยพนักงานสามารถเข้าถึงระบบต่างๆ เช่น การเข้าถึงแฟ้มเอกสาร | การระบุความเสี่ยงด้วย AI: เนื่องจากด้วยโดยทั่วไปแล้วการระบุความเสี่ยงอาศัยข้อมูลในอดีต ประกอบกับความสามารถของเครื่องจักรที่สามารถเข้าใจสภาพแวดล้อมทางเทคโนโลยี ส่งผลให้การนำระบบการรักษาความปลอดภัยที่เสริม | การเข้ารหัสเชิงควอนตัมสามารถนำมาใช้ในการเข้ารหัสเครือข่ายไฟเบอร์ เช่น ในแต่ละชั้นของเครือข่าย ด้วยการใช้สายเคเบิลใยแก้วนำแสงในการเชื่อมต่อทั้งหมด ซึ่งในทางทฤษฎี ไม่จำเป็นต้องเข้ารหัสในเลเยอร์อื่นๆ ของ |

¹²⁷ <https://www.bayometric.com/global-biometric-market-analysis/>

¹²⁸ <https://www.marketsandmarkets.com/PressReleases/ai-in-cybersecurity.asp>

¹²⁹ <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/quantum-cryptography-market-45857130.html>

| | 5 ปี | 10 ปี | 15 ปี |
|--|--|--|-----------|
| | หรือข้อมูลผ่านแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือด้วยการสแกนเพื่อยืนยันตัวตนด้วยข้อมูลชีวภาพ | ด้วยเทคโนโลยี AI อาทิการระบุความเสี่ยงมาประยุกต์ใช้งาน จะช่วยเสริมสร้างความสามารถขององค์กรในการหลีกเลี่ยงพฤติกรรมเสี่ยง ก่อเกิดประสิทธิภาพในการรักษาความปลอดภัยขององค์กรในภาพรวม | เครือข่าย |

2.6.6 องค์ประกอบย่อยของเทคโนโลยีความมั่นคงปลอดภัย

การยืนยันตัวตนและการชำระเงินด้วยข้อมูลชีวภาพ (Biometrics verification and payment)

เป็นเครื่องมือที่สามารถระบุตัวบุคคลได้ ด้วยการประเมินคุณลักษณะชีวภาพที่แตกต่างหลากหลายรูปแบบ เช่น ลายนิ้วมือ ลักษณะของมือ จอประสาทตา/ม่านตา คลื่นเสียงและลายมือชื่อ การชำระเงินด้วยข้อมูลชีวภาพเป็นเทคโนโลยี ณ จุดขาย (point-of-sale: POS) พึ่งพาการยืนยันตัวตนด้วยข้อมูลชีวภาพ เพื่อระบุตัวตนและอนุญาตให้ผู้ใช้ถอนเงินจากบัญชีธนาคาร สำหรับการชำระเงินด้วยลายนิ้วมือ การสแกนนิ้วมือถือเป็นวิธีการชำระเงินด้วยข้อมูลชีวภาพที่พบเห็นทั่วไปมากที่สุด นอกจากนี้ เทคโนโลยีจดจำใบหน้ากำลังนิยมนำมาใช้ในการชำระเงินเช่นกัน

ทิศทางในอนาคต นับตั้งแต่ปี 2016 รัฐบาลไทยได้เปิดตัวระบบการชำระเงินแบบอิเล็กทรอนิกส์แห่งชาติ ส่งผลต่อการเติบโตและแนวโน้มเชิงบวกต่อบรรดาบริษัทที่จัดหาระบบยืนยันตัวตนด้วยข้อมูลชีวภาพในประเทศไทย I-Sprint Innovations บริษัทจัดการการยืนยันตัวตนจากสิงคโปร์ ได้เลือก DataOne Asia Thailand เป็นตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทย I-Sprint กอบโกยส่วนแบ่งตลาดถึง 70% ในตลาดธนาคารพาณิชย์ของไทย DataOne Asia Thailand คาดว่า รายได้จากการจัดการความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์และอัตลักษณ์จะมีสัดส่วน 30% ของรายได้บริษัททั้งหมด ในปี 2017 เพิ่มขึ้นจาก 20% ในปี 2016 อีกทั้งคาดว่าจะรายได้ของผลิตภัณฑ์จาก i-Sprint จะก้าวไปถึง 100 ล้านบาทภายใน 3 ปี¹³⁰

การยืนยันตัวตนแบบหลายปัจจัย (Multifactor Authentication)

Multifactor Authentication (MFA) คือระบบความปลอดภัยที่ใช้การยืนยันตัวตนมากกว่า 1 รูปแบบ แตกต่างจากวิธีการยืนยันตัวตนแบบปัจจัยเดียว (Single factor authentication) ที่ใช้เพียงรหัสผู้ใช้และรหัสผ่าน ขณะที่ในหลายประเทศ การธนาคารอาศัยการยืนยันตัวตนด้วยปัจจัยที่ 2 (Second Factor Authentication: 2FA) วิธีการยืนยันตัวตนเหล่านี้สามารถจำแนกออกเป็น 3 ระดับ คือ ปัจจัยที่ผู้ใช้ตระหนักรู้ ปัจจัยที่สะท้อนตัวตนของผู้ใช้ และปัจจัยที่ผู้ใช้มีในครอบครอง โดยในกรณีนี้รหัสผ่านจัดเป็นปัจจัยที่ผู้ใช้ตระหนักรู้

¹³⁰ <https://www.biometricupdate.com/201703/national-e-payment-plan-driving-biometrics-growth-in-thailand>

ทิศทางในอนาคต เนื่องจากการเปิดตัว iPhone 3 รุ่น ได้แก่รุ่น XS รุ่น XS Max และ รุ่น XR ของ Apple ในประเทศไทย ในเดือนตุลาคม 2018 ผู้บริโภคในไทยจึงได้สัมผัสการใช้งาน Multifactor authentication ที่ช่วยลดความเสี่ยงจากการโจมตีเจาะข้อมูลส่วนตัวอย่างมาก ตลาด Multifactor authentication ทั่วโลก คาดว่าจะขยายตัวไปถึง 1.5 แสนล้านบาท ภายในปี 2025 จาก 6.4 หมื่นล้านบาทในปี 2016 ที่อัตราการเติบโตเฉลี่ย 17.7% ต่อปี¹³¹

Voice Recognition (Voice ID)

การยืนยันตัวตนด้วยเสียงพูดเป็นวิธียืนยันตัวตนผ่านการจดจำลักษณะเสียงพูดและสร้างรูปแบบของคลื่นเสียง เพื่อตรวจสอบตัวตนของผู้พูด เทคโนโลยี Voice ID อาศัยลักษณะของเสียงที่แตกต่างกันในแต่ละบุคคล ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่วัดได้ในเสียงพูดของมนุษย์ ส่งผลให้สามารถระบุแยกแยะตัวบุคคลได้ คุณลักษณะเหล่านี้มักเปลี่ยนแปลงและแสดงเป็นสูตรทางคณิตศาสตร์ ตามลักษณะทางกายภาพของเสียงที่พูดออกมา

ทิศทางในอนาคต เนื่องจากจำนวนนักท่องเที่ยวชาวจีนที่หลั่งไหลเข้ามาท่องเที่ยวประเทศไทยมากขึ้น Tencent Holdings จึงกำลังพิจารณาเปิดตัว WeChat Pay แพลตฟอร์มบริการชำระเงินดิจิทัลในประเทศไทย เพื่ออำนวยความสะดวกและการใช้งานง่าย ทำให้กลุ่มผู้ใช้งานรู้สึกเหมือนอยู่บ้านแม้ในขณะที่ท่องเที่ยว โดยไม่ต้องกังวลอัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงิน วิธีการนี้ใช้การจดจำเสียงหรือจดจำใบหน้าเพื่อระบุตัวตน เวลาต้องการทำธุรกรรมทางการเงิน

ประเทศจีน ยังคงเป็นชาติที่ทั้งมีนักท่องเที่ยวเดินทางเข้ามาและสร้างรายได้การท่องเที่ยวสูงสุดต่อประเทศไทยและโดยเฉลี่ย จับจ่ายใช้สอยมากกว่านักท่องเที่ยวชาติอื่นๆ ด้วยยอดเกินกว่า 5,000 บาทต่อคนต่อวัน จากข้อมูลการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย ชาวจีนคิดเป็นสัดส่วนเกือบ 1 ใน 3 ของสถิตินักท่องเที่ยว 35 ล้านคนที่เดินทางเข้ามาประเทศไทยในปี 2017 แต่ตัวเลขดังกล่าวเริ่มลดลงในเดือนสิงหาคม 2018 ดิ่งลงคิดเป็น 11.77% จากปีก่อนหน้า อันเนื่องจากอุบัติเหตุทางเรือที่คร่าชีวิตชาวจีนเกินกว่า 40 ราย ที่เกิดในช่วงต้นเดือนกรกฎาคม¹³²

อุปกรณ์อ่านลายนิ้วมือ (Fingerprint sensor)

เป็นกระบวนการรวบรวมและจัดเก็บลายนิ้วมือมนุษย์ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อบันทึกข้อมูลเป็นภาพดิจิทัล

ทิศทางในอนาคต ตลาดอุปกรณ์อ่านลายนิ้วมือทั่วโลก คาดว่าจะเติบโตจาก 1.3 แสนล้านบาทในปี 2017 เป็น 7.2 แสนล้านบาทภายในปี 2026 ด้วยอัตราเติบโตเฉลี่ย 20.9% ต่อปี¹³³ โดยเป็นที่คาดการณ์ว่าอาคารอัจฉริยะที่ติดตั้งระบบจดจำใบหน้าและเซ็นเซอร์ลายนิ้วมือจะพบเห็นได้ทั่วไปภายในปี 2020 ในประเทศไทย ผู้ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีนี้เป็นอันดับต้นๆ ได้แก่ กลุ่มบริษัทน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ และองค์กรในภาคการเงินและการธนาคาร ภาคส่วนเหล่านี้ให้ความสำคัญกับการบริหารจัดการอาคาร (Facility management) ขณะที่ภาคส่วนอื่นๆ มีแนวโน้มประยุกต์ใช้ตามเช่นกัน

¹³¹ <https://www.transparencymarketresearch.com/multi-factor-authentication-market.html>

¹³² <http://www.nationmultimedia.com/detail/business/30358719>

¹³³ <https://www.maximizemarketresearch.com/market-report/fingerprint-sensors-market/2828/>

ข้อมูลลักษณะทางพฤติกรรม (Behavioral biometric)

Behavioral biometric เป็นรูปแบบการระบุตัวตนหรือยืนยันตัวตนที่อาศัยเอกลักษณ์ในการปฏิสัมพันธ์ของบุคคลกับอุปกรณ์ หรือลักษณะพฤติกรรม ตัวอย่างเช่น การจดจำลักษณะท่าทางการเดิน การกดแป้นพิมพ์ ลายมือชื่อและข้อมูลด้านสติปัญญา (Cognitive biometric) แนวโน้มการบรรจบกันของเทคโนโลยีต่างๆ และ Internet of Things (IoT) ประกอบกับแนวโน้มมหภาค คาดว่าจะส่งเสริมโอกาสเติบโตของตลาด Behavioral biometric

ทิศทางในอนาคต ตลาด Behavioral biometric ทั่วโลก สร้างมูลค่า 2.3 หมื่นล้านบาท ในปี 2017 และคาดว่าจะขยายตัวไปถึง 1.2 แสนล้านบาท ในปี 2025 ด้วยอัตราการเติบโต 23.7% ต่อปี ระหว่างปี 2018-2025 ภูมิภาคเอเชียแปซิฟิกจะเป็นภูมิภาคที่เติบโตสูงที่สุดที่อัตราการเติบโต 26.5% ต่อปีระหว่างปี 2018-2025 เนื่องจากปัจจัยหลายด้าน เช่น การใช้จ่ายด้านความมั่นคงปลอดภัยเพิ่มเติมในบรรดาหน่วยงานภาครัฐและอัตราการใช้สมาร์ทโฟนเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในประเทศเศรษฐกิจใหม่ เช่น จีน ญี่ปุ่น อินเดีย ออสเตรเลีย และเกาหลีใต้¹³⁴

การจดจำใบหน้า (Facial recognition)

เทคโนโลยีจดจำใบหน้า ยืนยันตัวตนผ่านการจดจำรูปแบบตัวบุคคลที่เป็นเอกลักษณ์บนใบหน้าของผู้ใช้งาน ตัวอย่างรูปแบบการใช้งาน เช่น แอปพลิเคชันมือถือสามารถใช้งานกล้องถ่ายรูปด้านหน้าของโทรศัพท์ผ่านการจดจำใบหน้า จากนั้นซอฟต์แวร์ข้อมูลชีวภาพแสดงรายละเอียดลักษณะที่เป็นเอกลักษณ์บนใบหน้าของผู้ใช้งานและยืนยันการจับคู่ตรงกัน ต่อมาผู้ใช้งานสามารถเข้าใช้งานแอปพลิเคชันมือถืออย่างปลอดภัย เพื่อดำเนินการทำธุรกรรม

ทิศทางในอนาคต ในปี 2018 คณะรัฐมนตรีของประเทศไทยได้อนุมัติในหลักการต่อร่างพระราชบัญญัติที่เสนอระบบระบุตัวตนดิจิทัล e-KYC ที่อาศัยการจดจำใบหน้า เพื่ออำนวยความสะดวกการทำธุรกรรมการเงินออนไลน์และความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ การจดจำใบหน้าจะนำมาใช้ยืนยันอัตลักษณ์ของผู้ใช้ที่เปิดบัญชีเงินฝากใหม่ ทั้งนี้ ธนาคารกรุงเทพ คาดว่าเมื่อพร้อมให้บริการ จะมีการเปิดบัญชีใหม่หลายหมื่นบัญชี ภายในระยะเวลา 6 เดือน¹³⁵

ในขณะเดียวกัน หุ่นยนต์รุ่นที่ 2 สามารถดูแลผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคอัลไซเมอร์ในประเทศไทย โดยอาศัยปัญญาประดิษฐ์ (AI) เป็นคุณลักษณะใหม่ หุ่นยนต์ดินสอมีรุ่นใหม่มีระบบจดจำใบหน้าและเสียงพูด ทำให้สามารถฝึกหุ่นยนต์ดังกล่าวให้จดจำเสียงของสมาชิกครอบครัวและเข้าใจเสียงพูดของผู้ป่วย แม้ในขณะที่อาการทรุดและเสียงพูดเปลี่ยนไป ความแม่นยำของ ดินสอมีเกินกว่า 80% ขณะที่ในปี 2019 CT Asia Robotics Co จะเปิดตัวหุ่นยนต์รุ่นใหม่สำหรับการค้าปลีก เพื่อทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยการขายที่สามารถจดจำลูกค้าและแนะนำผลิตภัณฑ์ตามความชื่นชอบของลูกค้า¹³⁶

¹³⁴ <https://www.prnewswire.com/news-releases/behavioral-biometrics-market-to-reach-3-922-4-mn-globally-by-2025-at-23-7-cagr-says-allied-market-research-816006460.html>

¹³⁵ <https://www.biometricupdate.com/201809/thailand-moves-toward-digital-id-system-with-face-recognition-for-financial-inclusivity>

¹³⁶ <https://www.bangkokpost.com/business/news/1584790/new-robot-to-assist-elderly-in-thailand>

Eye printing

Eye printing ช่วยให้บริษัทผู้ให้บริการสามารถยืนยันอัตลักษณ์ของลูกค้าด้วยข้อมูลชีวภาพ การยืนยันตัวตนประเภทนี้ใช้งานง่ายและยังได้รับความนิยมในกลุ่มธนาคารดิจิทัลยุคใหม่ Eye printing ยืนยันตัวตนผู้ใช้อุปกรณ์พกพาด้วยการยืนยันเส้นเลือดในตาและบริเวณอื่นๆ รอบดวงตาของมนุษย์ ซึ่งมีรายละเอียดและข้อมูลมหาศาลที่สามารถสกัดออกมา เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการยืนยันตัวบุคคล

ทิศทางในอนาคต ขนาดของตลาด Eye tracking ทั่วโลกคาดว่าจะขยายตัวไปถึง 58,000 ล้านบาท ภายในปี 2025 จาก 9,000 ล้านบาทในปี 2017 ด้วยอัตราการเติบโต 26.3% ต่อปี แนวโน้มหลักที่กระตุ้นการเติบโตของตลาดนี้ ได้แก่ การใช้งานเซ็นเซอร์อัจฉริยะสำหรับกระบวนการควบคุมและการตัดสินใจเพิ่มขึ้น ตลอดจนความต้องการข้อมูลชีวภาพแบบไร้การสัมผัส (Contactless biometric) มีปริมาณเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ การประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ (AI) ความสมจริงเสมือน (VR) และความสมจริงเสริม (AR) ในปริมาณเพิ่มขึ้นในสินค้าอิเล็กทรอนิกส์และรูปแบบการใช้งานอื่นๆ สำหรับผู้บริโภคมีแนวโน้มช่วยให้ตลาดนี้เติบโตอย่างมากในช่วง 2-3 ปีข้างหน้า¹³⁷

การจดจำเส้นเลือด (Vein recognition)

ระบบการจดจำเส้นเลือด เป็นเทคโนโลยีชีวภาพล่าสุดที่เกิดขึ้นจากการบริการทางการเงิน การยืนยันตัวตนด้วยเส้นเลือดอาศัยรูปแบบหลอดเลือดที่ฝ่ามือหรือนิ้วของแต่ละบุคคลในการระบุข้อมูลส่วนบุคคล

ทิศทางในอนาคต เมื่อเทคโนโลยีหันมาใช้ข้อมูลหลอดเลือดภายในนิ้วมือของผู้ใช้ การโจรกรรมหรือการปลอมแปลงข้อมูลจะกระทำได้ยากขึ้น จึงช่วยเพิ่มระดับความปลอดภัย เช่น นำมาใช้ควบคุมการเข้าใช้งานพื้นที่ อสังหาริมทรัพย์และอาคารต่างๆ ในประเทศไทย

ฟอร์สต์ แอนด์ ซัลลิวัน คาดว่า ค่าใช้จ่ายความปลอดภัยไซเบอร์จะเพิ่มไปถึง 1.63 หมื่นล้านบาทภายในปี 2025 จาก 6.9 พันล้านบาทในปี 2017 ด้วยอัตราการเติบโตเฉลี่ยปีละ 11.30% ในช่วงที่คาดการณ์¹³⁸

2.7 โทรคมนาคมยุคใหม่ (Next Generation Telecom)

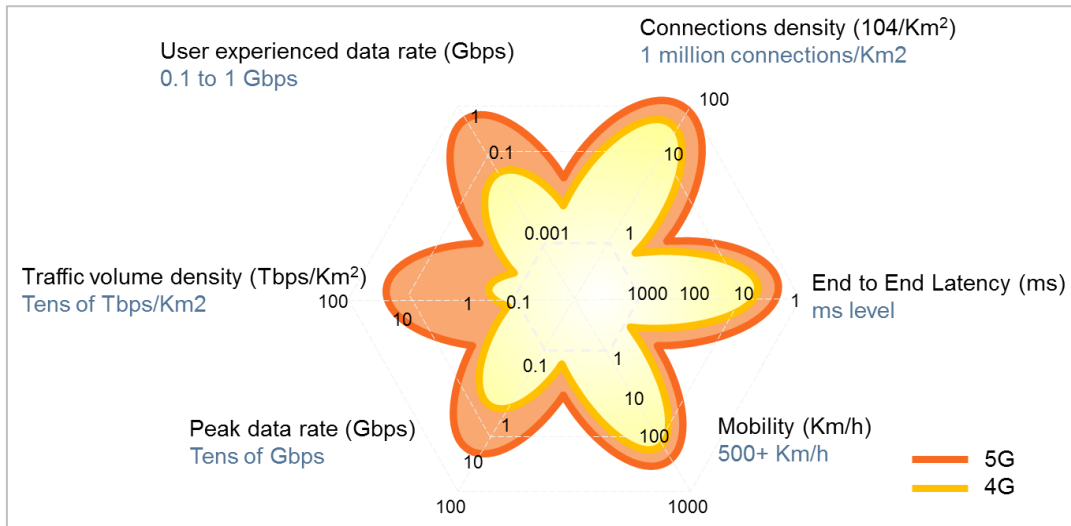
เทคโนโลยีโทรคมนาคมสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ถูกพัฒนามาอย่างต่อเนื่อง นับตั้งแต่เทคโนโลยียุคแรกหรือ 1G ที่ให้บริการโทรศัพท์ติดต่อเคลื่อนที่ผ่านเสียง เทคโนโลยี 2G ให้บริการทั้งโทรศัพท์แบบเคลื่อนที่ด้วยเสียงและส่งข้อความ SMS ถึงกัน และเทคโนโลยี 3G ที่สร้างประสบการณ์ท่องเว็บไซต์ผ่านโทรศัพท์มือถือ จนปัจจุบันที่เทคโนโลยีไร้สายในกระแสหลักล่าสุดคือเทคโนโลยี 4G ซึ่งเพิ่มความเร็วในการรับส่งข้อมูล รองรับการชมวิดีโอผ่านโทรศัพท์มือถือ โดยพัฒนาการในยุคต่อไปของการเชื่อมต่อไร้สายคือเทคโนโลยี 5G ที่คาดว่าจะเพิ่มแบนด์วิดธ์อย่างมาก เพิ่มโอกาสในการเชื่อมต่อที่ถี่ขึ้นและยกระดับ

¹³⁷ <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/eye-tracking-market>

¹³⁸ Frost & Sullivan analysis for depa: Thailand Digital Technology Foresight

ความน่าเชื่อถือของเครือข่าย และหากเริ่มใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ จะช่วยเพิ่มความจุโครงข่าย (Capacity) และเพิ่มความเร็วในการดาวน์โหลดที่เร็วกว่าเครือข่ายปัจจุบันอย่าง 4G LTE หลายเท่าตัว

แผนภาพที่ 49 ประโยชน์หลักของการใช้งาน 5G ที่เหนือกว่า 4G



ที่มา: 5G PPP EU

2.7.1 กรณีการใช้งาน

เทคโนโลยี 5G จำเป็นสำหรับการบริการเฉพาะด้านและการบริการที่ต้องการความยืดหยุ่นเนื่องจากคุณสมบัติในการมีช่วงความเร็วที่กว้างและหลากหลายขึ้น

ค่าความหน่วงเวลาต่ำระดับ 1 มิลลิวินาที 5G สามารถรองรับการควบคุมระยะไกลและแอปพลิเคชันที่เชื่อมต่อยานพาหนะด้วยค่าความเวลาหน่วงที่ต่ำมากและความน่าเชื่อถือสูง ดังในกรณีการใช้งานต่อไปนี้

- รถไฟความเร็วสูง – ความคล่องตัวสูง วิ่งด้วยความเร็วกว่า 500 กิโลเมตรต่อชั่วโมง
- ทางด่วนหรือทางหลวง – ครอบคลุมค่าความหน่วงเวลาทั้งเครือข่ายต้นทางและเครือข่ายปลายทาง
- รถไฟฟ้าใต้ดิน – ความหนาแน่นสูง ครอบคลุมมากกว่า 6 คนต่อตร.ม.

การส่งผ่านข้อมูลสูงสุดที่ 100 กิกะไบต์ต่อวินาที และผู้ใช้งานสามารถใช้งานที่ความเร็ว 1 กิกะไบต์ต่อวินาที สิ่งเหล่านี้ทำให้ระบบเครือข่าย 5G สามารถรองรับวิดีโอ ultra-HD การใช้งานเทคโนโลยี AR/VR และบริการ Cloud ผ่านทางโทรศัพท์มือถือ

- สำนักงาน – จะมีความหนาแน่นของปริมาณการใช้งานถึง 10 เทระไบต์ต่อวินาทีต่อตารางกิโลเมตร
- การครอบคลุมพื้นที่กว้าง – ประสบการณ์การใช้งานกว้างขวาง รับส่งข้อมูลด้วยอัตราความเร็วได้ 100 เมกะไบต์ต่อวินาที
- ที่อยู่อาศัยที่หนาแน่น – ประสบการณ์การใช้งานอัตราข้อมูลที่ 1 กิกะไบต์ต่อวินาที

การเชื่อมต่อกว่า 1 ล้านจุด เครือข่าย 5G สามารถรองรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์จำนวนมากได้

- กิจกรรมภายนอก – รองรับ 1 ล้านการเชื่อมต่อต่อตารางกิโลเมตร
- สนามกีฬา – รองรับ 1 ล้านการเชื่อมต่อต่อตารางกิโลเมตร
- เมืองใหญ่ – ครอบคลุมบริเวณที่มีความหนาแน่นสูงซึ่งอาจไม่อยู่ในเมืองใหญ่ๆ ด้วย

| กรณีการใช้งานที่ได้รับประโยชน์จากการใช้งานแบบ real-time ความเร็วสูงและแบนด์วิดท์สูง ผ่านเครือข่าย 5G | กรณีการใช้งานที่จะได้รับประโยชน์จากการใช้งานแบบ real-time ผ่าน 5G |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ● ยานยนต์อัจฉริยะ (Connected vehicle): 5G จะเปลี่ยนแปลงอุตสาหกรรมยานยนต์อัจฉริยะและก่อให้เกิดรถยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติ ส่งผลให้บริษัทผู้ผลิตรถยนต์หันมาให้บริการการสัญจรมากขึ้น ● IoT: 5G จะช่วยส่งเสริมการใช้งาน IoT บางกรณี เช่น ช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านสาธารณูปโภค และช่วยองค์กรด้านความปลอดภัยสาธารณะเพิ่มพูนประสบการณ์ของประชาชน รวมถึงช่วยให้ผู้ผลิตสามารถเพิ่มผลผลิตสูงสุด ● ปัญญาประดิษฐ์ในอากาศยานไร้คนขับ (AI in Drones): 5G จะเพิ่มการใช้งานและเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของ AI ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น โดรนเพื่อการพาณิชย์ในเขตเมือง นำไปสู่การใช้โดรนในการขนส่งและการส่งสินค้าในเขตเมือง | <ul style="list-style-type: none"> ● IPTV with 4K UHD: 5G จะเพิ่มประสิทธิภาพการเผยแพร่เนื้อหาด้วยการดาวน์โหลดที่เร็วขึ้นและประสบการณ์สมจริง โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากใช้ CDN (Content Delivery Network) นำไปสู่ประสบการณ์ความบันเทิงที่ดีขึ้นและน่าพอใจยิ่งขึ้น ● e-Retail: 5G จะช่วยให้สามารถดาวน์โหลดภาพหรือวิดีโอแบบ real-time และการใช้ AR/VR ในภาคการค้าปลีก ซึ่งจะยกระดับประสบการณ์ผู้ใช้และเพิ่มยอดขาย ● e-Brokerage: 5G ก่อให้เกิดการซื้อขายผ่านโทรศัพท์มือถือแบบ real-time และการซื้อขายที่มีความถี่สูง และสามารถขับเคลื่อนการทำธุรกรรมที่ปลอดภัยยิ่งขึ้น |

2.7.2 แนวโน้มในปัจจุบัน

จากข้อมูลของ Ericsson จำนวนผู้ใช้งานสมาร์ทโฟนผ่านเครือข่าย 4G (LTE) มีประมาณ 3,400 ล้านคนภายในสิ้นปี 2018 อย่างไรก็ตาม แม้ว่า 4G เป็นเครือข่ายไร้สายที่มีการใช้งานมากที่สุด ณ ตอนนี้ แต่ยังไม่จำเป็นว่าเป็นการใช้งาน 4G อย่างเต็มประสิทธิภาพอย่างแท้จริง ระบบ 4G LTE นั้นดีกว่า 3G มาก แต่การใช้งานในปัจจุบันยังไม่ถึงข้อกำหนดความเร็วที่กำหนดโดยองค์กรโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (ITU) มาตรฐานทางเทคนิคสำหรับ 4G คือความเร็วสูงสุดอย่างน้อย 100 เมกะบิตต่อวินาทีสำหรับการสื่อสารขณะเคลื่อนที่หรือ 1 กิกะบิตต่อวินาทีสำหรับการใช้งานขณะอยู่กับที่ แต่มีเพียงผู้ให้บริการและผู้ผลิตเท่านั้นที่มีการใช้งานอย่างเต็มประสิทธิภาพดังกล่าวจากการเปิดตัวเครือข่าย LTE-advanced เมื่อไม่นานมานี้ แม้ว่าการเปิดตัวในช่วงแรกจะไม่ค่อยราบรื่นนัก แต่ 4G LTE สามารถมอบประสบการณ์การใช้งานได้ตามการคาดการณ์และความคาดหวังหลายอย่างที่ตั้งไว้ก่อนเปิดตัว ตัวอย่างเช่น ทำให้เกิดการใช้งานที่แพร่หลายและการใช้งานวิดีโอบนโทรศัพท์มือถือ โดยนับตั้งแต่ยุค 4G LTE การติดต่อสื่อสารผ่าน Video chatting และการใช้งานสื่อสังคมออนไลน์ในรูปแบบวิดีโออย่าง Snapchat รวมถึงการรับชมรายการโทรทัศน์และภาพยนตร์ผ่านแอปพลิเคชัน เช่น Netflix กลายเป็นเรื่องปกติสำหรับผู้ใช้งานสมาร์ทโฟน

2.7.3 แนวโน้มในอนาคต

ความต้องการการเชื่อมต่อของผู้ใช้งานทั่วโลกกำลังเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ปริมาณการใช้งานอินเทอร์เน็ตผ่านโทรศัพท์มือถือทั่วโลกคาดว่าจะเพิ่มขึ้นจากเดิม 5 เท่าภายในปี 2024 โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขตเมืองที่มีความหนาแน่นของประชากร เครือข่าย 4G ในปัจจุบันยังไม่เพียงพอ ด้วยเหตุนี้ เครือข่าย 5G จึงมีบทบาทในการอุดช่องว่างนี้ โดยเทคโนโลยี 5G จะนำเสนอขีดความสามารถใหม่ๆ รวมถึงแบนด์วิดธ์สูงขึ้น ความจุโครงข่าย (Capacity) ความปลอดภัยเพิ่มขึ้น และการมีความหน่วงที่ต่ำลง ซึ่งจะสร้างโอกาสใหม่ๆ ให้กับผู้คน ธุรกิจและสังคม¹³⁹

2.7.4 บทบาทความสำคัญของเทคโนโลยีต่อประเทศไทย

เทคโนโลยีโทรคมนาคมยุคใหม่อย่างเช่นเครือข่าย 5G มีคุณสมบัติและประสิทธิภาพที่ช่วยเปิดโอกาสให้เกิดรูปแบบการใช้งานใหม่ๆ สำหรับทั้งภาครัฐ สังคม และภาคธุรกิจต่างๆ พร้อมทั้งช่วยขับเคลื่อนและยกระดับความสามารถขององค์กรด้านประสิทธิภาพในการดำเนินการและการสร้างแหล่งรายได้ใหม่ๆ สอดคล้องกับความพยายามของภาครัฐในการเป็นประเทศที่มีรายได้สูงโดยมีโครงสร้างเศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม (Value-Based Economy) ผ่านการดำเนินการตามนโยบายประเทศไทย 4.0 เพื่อเป็นกลไกขับเคลื่อนความเติบโตสำหรับอนาคต

¹³⁹ <https://www.ericsson.com/en/5g/what-is-5g>

2.7.5 แนวโน้มในช่วงระยะ 5 ปี 10 ปี และ 15 ปี

| | 5 ปี | 10 ปี | 15 ปี |
|-------------------------------------|--|---|---|
| พัฒนาการของเทคโนโลยี | 5G ถูกตั้งค่าให้มีอัตราการส่งข้อมูลเร็วขึ้น 100 เท่า รองรับการใช้งานเข้าถึงบริการและแอปพลิเคชันได้อย่างรวดเร็ว ลดเวลาในการตอบสนองของเครือข่ายลงเหลือ 1-10 มิลลิวินาที ทำให้สามารถจัดสรรเครือข่าย 5G สำหรับบริการ | 5G จะกลายเป็นเทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่กระแสหลักในเครือข่ายทั้งหมด ในขณะเดียวกันเทคโนโลยีเครือข่าย 6G ที่คาดว่าจะมีการเปิดตัวสำหรับการครอบคลุมทั่วโลกจะรวมระบบ 5G และเครือข่ายดาวเทียมเข้าไว้ด้วยกัน หรือที่เรียกกันว่า 5G Long Term Evolution เทคโนโลยี 6G คาดว่าจะมีความเร็วระดับเทระบิตต่อวินาทีพร้อมกับอัตราความหน่วงต่ำที่ลดลงเหลือระดับไมโครวินาที และมีความถี่ตั้งแต่ 100 กิกะเฮิร์ตซ์ จนถึง เทระเฮิร์ตซ์ (THz) โดยย่านความถี่ 6G จะอยู่ในระดับ 10 กิกะเฮิร์ตซ์ในสเปกตรัมเพื่อจัดสรรแบนด์วิดท์อย่างไม่จำกัด | เทคโนโลยี 6G จะยังคงเติบโตอย่างต่อเนื่องด้วยอัตราความเร็วและการรับส่งข้อมูลที่ดียิ่งขึ้นกว่าเดิม ในขณะเดียวกัน จะเริ่มมีการทดสอบเทคโนโลยี 7G ซึ่งคาดว่าจะเริ่มให้บริการในช่วง 15 ปีนับจากนี้ ทั้งนี้ เครือข่าย 7G นั้นเหมือนกับ 6G ที่จะครอบคลุมพื้นที่ทั่วโลก แต่จะเพิ่มการกำหนดคุณสมบัติและการใช้งานดาวเทียมสำหรับการสื่อสารแบบเคลื่อนที่ |
| แนวโน้มการเติบโตของการใช้งานทั่วโลก | Ericsson คาดว่าจำนวนผู้ใช้งาน 5G ทั่วโลกจะเพิ่มขึ้นอย่างมากถึง 191 ล้านรายในปี 2021 และสูงถึง 1,480 พันล้านรายในปี 2024 ¹⁴⁰ | เทคโนโลยี 5G จะครองการเชื่อมต่อส่วนใหญ่ของโลกภายในปี 2028 โดยคาดการณ์ว่าจะมีจำนวนผู้ใช้งานสูงถึง 40.88% หรือประมาณ 3,350 ล้านรายทั่วโลกภายในปี 2025 | จากข้อมูลของ University of Oulu ในประเทศฟินแลนด์ 6G จะเปิดตัวประมาณปี 2030 เพื่อตอบสนองต่อความคาดหวังและความต้องการของผู้ใช้งานที่ไม่ได้รับจาก 5G ¹⁴¹ และคาดว่าเทคโนโลยีไร้สาย 7G จะเริ่มถือกำเนิดขึ้นประมาณปี 2040 ¹⁴² |
| ศักยภาพในการเติบโตในประเทศ | ฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวัน คาดการณ์ว่าจำนวนผู้ใช้งาน 5G ในประเทศ | หากแนวโน้มการเติบโตของเทคโนโลยี 5G จะยังคงดำเนิน | ยังไม่มีข้อมูลการเติบโตที่แน่นอนในขณะนี้ |

¹⁴⁰ <https://www.statista.com/chart/9604/5g-subscription-forecast/>

¹⁴¹ <https://www.networkworld.com/article/3305359/lan-wan/6g-will-achieve-terabits-per-second-speeds.html>

¹⁴²

<http://www.iaster.com/uploadfolder/4LatestTechnologyofMobileCommunicationandFutureScopeof7/4Latest%20Technology%20of%20Mobile%20Communication%20and%20Future%20Scope%20of%207.5G%20OL15Aug14%20Copy.pdf>

| | 5 ปี | 10 ปี | 15 ปี |
|----------------------------|---|--|--|
| ไทย | ไทยจะสูงถึง 450,000 รายในปี 2020 และเติบโตถึง 9 ล้านรายในปี 2023. ¹⁴³ | ต่อไปอย่างรวดเร็ว คาดว่าประชากรมากกว่า 20% ของไทย หรือประมาณ 14 ล้านคนในประเทศไทยจะมีการใช้งาน 5G ภายในปี 2025 ¹⁴⁴ | |
| กรณีการใช้งานที่เกี่ยวข้อง | 5G จะยกระดับการถ่ายทอดสดภาพและเสียงผ่านอินเทอร์เน็ต (Streaming) การเล่นเกมบน Cloud การใช้งาน AR/VR บน Cloud การติดตามอาการผู้ป่วยแบบ real-time และการใช้งานอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงไร้สายในพื้นที่ชนบท | 5G สามารถรองรับอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อได้สูงถึง 1 ล้านการเชื่อมต่อเช่นการประชุมกลุ่มกลางแจ้งหรือสนามกีฬาที่ครอบคลุม 1 ล้านการเชื่อมต่อต่อตารางกิโลเมตร | จากข้อมูลการวิจัย 6G ที่เรียกว่า 6Genesis โดย University of Oulu ของฟินแลนด์ กรณีการใช้งานของ 6G ประกอบด้วย Edge ส่วนบุคคลอัจฉริยะ การผสมผสานเซ็นเซอร์กับ AI ผลลัพธ์ประสิทธิภาพสูงที่สามารถปรับแต่งตามความต้องการได้ทัน และการเล่นเกมด้วยสินค้า เป็นต้น ส่วนในระบบดาวเทียมสำหรับ 7G ดาวเทียมการสื่อสารจะรองรับการสื่อสารด้วยเสียงและสื่อมัลติมีเดีย ดาวเทียมนำทางจะใช้สำหรับ GPD และดาวเทียมภาพถ่ายโลก จะใช้รายงานสภาพอากาศ ¹⁴⁵ |

2.7.6 องค์ประกอบย่อยของเทคโนโลยีโทรคมนาคมยุคใหม่

5G

เทคโนโลยีไร้สายรุ่นที่ 5 หรือ 5G ประสานขีดความสามารถของเครือข่ายและตัวเลือกที่มีความยืดหยุ่นสำหรับการใช้งานเครือข่าย การส่งมอบบริการและการจัดการเครือข่าย การใช้งานเทคโนโลยี 5G ถือเป็นการพัฒนาการผสมผสานพัฒนาการของหลากหลายทางเทคโนโลยีรุ่นต่อไปที่ซับซ้อน ตั้งแต่การเชื่อมต่อไร้สาย การขนส่ง การใช้งาน Cloud รูปแบบการประยุกต์ใช้งานเครือข่าย และลำดับขั้นของการจัดการเครือข่าย เทคโนโลยีเหล่านี้จะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องบนเทคโนโลยี 4G ที่ใช้งานในปัจจุบัน ซึ่งช่วยให้ผู้ให้บริการโทรศัพท์ไร้สายสามารถรักษาการลงทุนที่มีอยู่ในโครงสร้างพื้นฐานเครือข่าย ส่วนแบ่งที่สำคัญของ 5G จะถูกนำไปใช้งานที่ความถี่สูงซึ่งมีความสำคัญต่อการครอบคลุมพื้นที่ เพื่อที่จะเอาชนะข้อจำกัดการครอบคลุมในย่านที่

¹⁴³ Frost & Sullivan analysis for depa: Thailand Digital Technology Foresight

¹⁴⁴ Frost & Sullivan analysis for depa: Thailand Digital Technology Foresight

¹⁴⁵ <http://www.researchpublish.com/download.php?file=Future%20of%20Wireless%20Technology-1857.pdf&act=book>

ความถี่สูงกว่า เครือข่าย 5G จะถูกซ้อนทับกับเครือข่ายการเข้าถึงที่ "หนาแน่นพิเศษ" เช่น Small and Metro cells ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่มีขนาดเล็กและใช้ไฟฟ้าน้อยกว่า

ทิศทางในอนาคต กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมของไทย วางแผนเริ่มโครงการสนามทดสอบเทคโนโลยี 5G ขนาดใหญ่ในเขตพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) ในเดือนมกราคม 2019 นับเป็นการเตรียมความพร้อมการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G ในวงกว้างภายในปี 2020 โดยเริ่มแรกมุ่งเน้นไปที่อุตสาหกรรมการขนส่ง การดูแลสุขภาพ และการท่องเที่ยว การทดลอง 5G จะเกิดการรวมตัวของทั้งองค์กรเอกชนและหน่วยงานของรัฐ เช่น Ericsson Huawei Technologies Qualcomm Intel Nokia ผู้ให้บริการโทรคมนาคมรายใหญ่ สมาคมสหพันธ์เทคโนโลยีสารสนเทศ และคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

หลังจากการเปิดตัวในเดือนพฤศจิกายน 2018 AIS ได้กลายเป็นผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่รายแรกในประเทศไทยที่เริ่มทดสอบเทคโนโลยี 5G ในประเทศรวมถึงมีการทดลองการใช้งาน “5G the First LIVE in Thailand by AIS” โดยร่วมมือกับพันธมิตรทั่วโลกทั้ง Nokia Huawei และ ZTE Corporation คุณสมบัติสำคัญของเทคโนโลยี 5G ที่คาดกันไว้คือความสามารถในการใช้งานแบนด์วิดท์จำนวนมากสำหรับกิจกรรมออนไลน์ (Enhanced Mobile Broadband: eMBB) พร้อมทั้งความสามารถในการเชื่อมต่อที่ช่วยให้การเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ต่างๆ เกิดการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ (Massive Machine Type Communications: mMTC) ซึ่งจะช่วยให้ส่งเสริมการประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยี IoT ให้มีความแพร่หลายมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ 5G จะช่วยปรับปรุงคุณภาพเครือข่ายและให้การตอบสนองที่รวดเร็วยิ่งขึ้นจากคุณสมบัติการสื่อสารที่มีความหน่วงต่ำ ซึ่งเป็นคุณสมบัติสำคัญสำหรับกรณีการใช้งานที่หลากหลายตั้งแต่ ความปลอดภัยทางการแพทย์ไปจนถึงยานยนต์ไร้คนขับ

6G

เทคโนโลยี 6G หมายถึงเทคโนโลยียุคที่ 6 ของการสื่อสารไร้สาย ซึ่งนำเสนอแนวทางการผสมผสานเทคโนโลยี 5G เพื่อเพิ่มขอบเขตความครอบคลุมทั่วโลก โดยวัตถุประสงค์หลักของเทคโนโลยี 6G คือให้บริการข้อมูลตำแหน่งบนโลก การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตความเร็วสูง และบริการข้อมูลสภาพอากาศสำหรับผู้ใช้งานโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยอาศัยการผสมผสานดาวเทียม 3 ประเภทคือดาวเทียมโทรคมนาคม ดาวเทียมนำทาง และดาวเทียมเครือข่ายมัลติมีเดียในการรวบรวมและส่งข้อมูล นอกจากนี้ 6G ยังอาจรวมถึงการผสมผสานเทคโนโลยี Nanocore และปัญญาประดิษฐ์ (AI) ซึ่งจะช่วยให้บริการเครือข่ายทั้งหมดเชื่อมต่อไปยังแกนเดียวกัน คาดการณ์ว่าในยุค 6G นั้น ค่าใช้จ่ายของการโทรผ่านศัพท์มือถือจะยังคงค่อนข้างสูง แต่ในยุคของ 7G ปัญหานี้จะดีขึ้นและค่าใช้จ่ายของการโทรจะลดลงและทำให้ผู้ใช้ระดับล่างได้รับประโยชน์มากขึ้น

ทิศทางในอนาคต ระบบการสื่อสารเคลื่อนที่ 6G จะผนวกรวมเทคโนโลยีไร้สาย 5G และเครือข่ายดาวเทียมเข้าด้วยกัน เครือข่ายดาวเทียมเหล่านี้ประกอบด้วย เครือข่ายดาวเทียมโทรคมนาคม เครือข่ายดาวเทียมภาพถ่ายโลกและเครือข่ายดาวเทียมนำทาง ดาวเทียมโทรคมนาคมใช้สำหรับการสื่อสารด้วยเสียง ข้อมูล อินเทอร์เน็ตและวิดีโอ เครือข่ายภาพถ่ายดาวเทียมของโลกใช้สำหรับการรวบรวมข้อมูลสภาพอากาศและสิ่งแวดล้อม และเครือข่ายดาวเทียมนำทางใช้สำหรับระบบระบุตำแหน่งทั่วโลก (GPS) ทั้งนี้ ระบบดาวเทียมได้ถูกพัฒนาขึ้นโดยประเทศต่างๆ ได้แก่ ระบบ GPS ถูกพัฒนาโดย

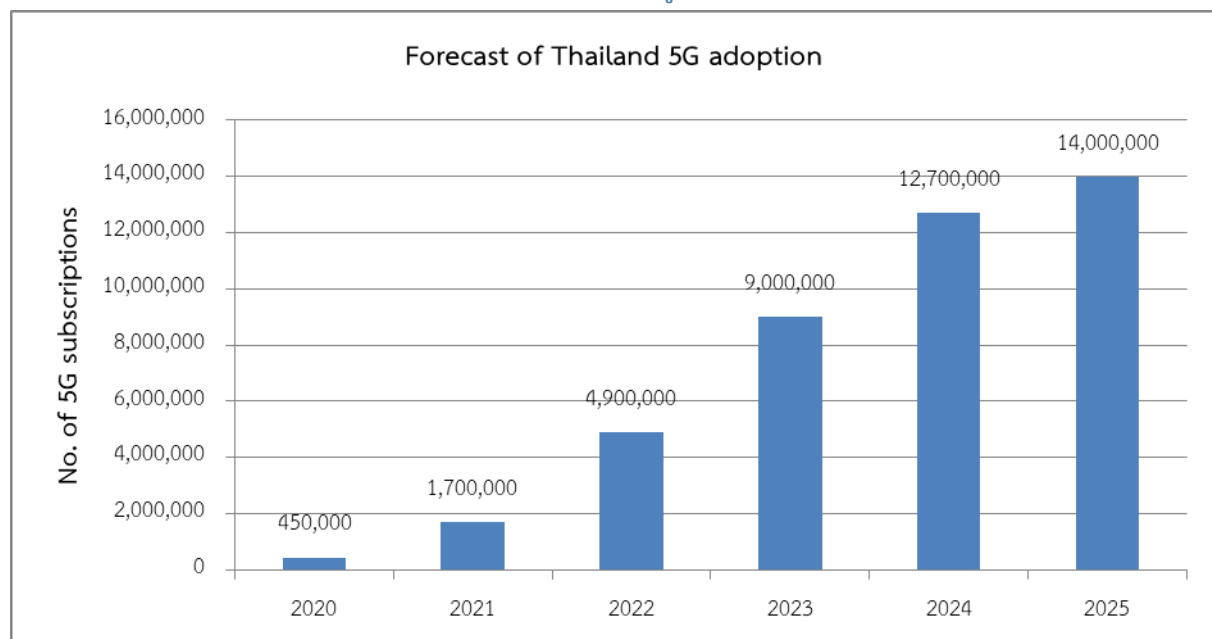
ประเทศสหรัฐอเมริกา ระบบ COMPASS ถูกพัฒนาโดยประเทศจีน ระบบ Galileo ถูกพัฒนาโดยสหภาพยุโรป และระบบ GLONASS ที่ถูกพัฒนาโดยประเทศรัสเซีย

2G & 3G

เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ 2G ถูกนำมาใช้ในการเข้ารหัสแบบดิจิทัลในการสนทนา การให้บริการข้อมูลและการส่งข้อความ SMS ซึ่งต่อมาได้กลายเป็นเทคโนโลยี 3G ที่ให้บริการอัตรารับส่งข้อมูลที่เร็วขึ้นและรองรับ Video call เทคโนโลยีเหล่านี้สามารถใช้งานในรูปแบบที่ต้องการแบนด์วิดธ์ต่ำ ครอบคลุมพื้นที่กว้าง และการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตราคาถูก เนื่องจากเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ไม่ได้รับการเพิ่มประสิทธิภาพในการรองรับอุปกรณ์จำนวนมากในพื้นที่ขนาดเล็ก ทั้งนี้ เครือข่าย 2G และ 3G นับเป็นเทคโนโลยีทางเลือกสำหรับอุปกรณ์ต่างๆ ที่ต้องการการสื่อสารจำนวนเล็กน้อยเป็นระยะๆ ไม่ว่าจะเป็นบริการข้อมูลอินเทอร์เน็ต การส่งข้อความ SMS และการโทรผ่านวิดีโอ รวมถึงเป็นทางเลือกสำหรับกรณีการใช้งานที่เทคโนโลยีการเชื่อมต่อขั้นสูงไม่มีความจำเป็นหรือมีจำกัด

ทิศทางในอนาคต สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กสทช.) ได้กำหนดตารางปลดระวางเครือข่าย 2G ทั่วประเทศไทยภายในเดือนตุลาคมปี 2019 เพื่อจัดเตรียมคลื่นความถี่สำหรับการใช้งานเทคโนโลยี 5G ผู้ประกอบการไทยได้รับคำสั่งให้ทำตามขั้นตอนเพื่อยกย้ายสมาชิกผู้ใช้งาน 2G ที่เหลือทั้งหมด 5.2 ล้านคนไปยังเครือข่าย 3G และ 4G ระหว่างรอการอนุมัติแผนจากสำนักงาน กสทช. หน่วยงานที่กำกับดูแลและผู้ประกอบการจะเริ่มต้นกระบวนการเปลี่ยนถ่ายสู่การปิดตัว 2G อย่างเช่น ขั้นตอนแรกเป็นการระงับการนำเข้าอุปกรณ์ 2G เพิ่มเติม¹⁴⁶

แผนภาพที่ 50 การคาดการณ์จำนวนผู้ใช้งาน 5G ในประเทศไทย



ที่มา: ฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวัน

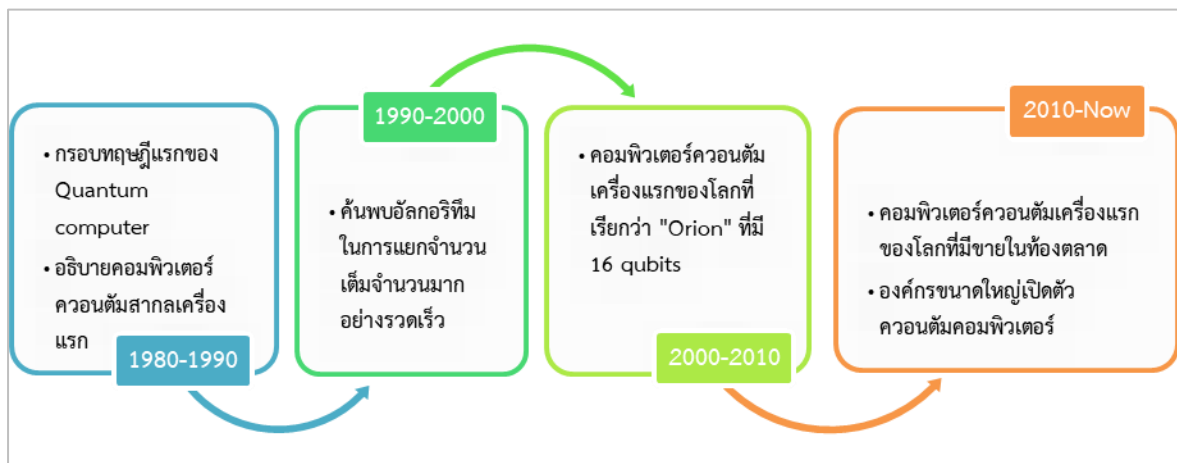
¹⁴⁶ <https://www.telecomasia.net/content/thailand-mandate-2g-shutdown-oct>

ฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวัน คาดการณ์ว่าผู้ใช้งาน 5G ในประเทศไทยจะมีจำนวนมากกว่า 450,000 คน ในปี 2020 และจะเพิ่มขึ้นเป็น 1.7 ล้านคนในปี 2021 จนขยายตัวไปถึง 14 ล้านคนในปี 2025¹⁴⁷

2.8 การประมวลผลควอนตัม (Quantum Computing)

คอมพิวเตอร์ควอนตัม (Quantum computers) เป็นเทคโนโลยีเกิดใหม่สำหรับคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีข้อแตกต่างจากคอมพิวเตอร์ทั่วไปในแง่การเข้ารหัสข้อมูลที่ปกติอยู่ที่ 1 หรือ 0 แต่คอมพิวเตอร์ควอนตัมใช้ประโยชน์ของอนุภาคควอนตัมที่สามารถกำหนดให้เป็น 0, 1 หรือ อาจเป็นตัวแทนของค่าทั้งสองในเวลาเดียวกัน โดยมีอนุภาคในการคำนวณที่เรียกว่า คิวบิต (qubit) ทฤษฎีการทับซ้อนและการพัวพันเป็นลักษณะที่สำคัญในการใช้งานคอมพิวเตอร์ควอนตัม ซึ่งศักยภาพเหล่านี้ทำให้การใช้งานคอมพิวเตอร์ควอนตัมสามารถแก้ปัญหาที่ไม่สามารถแก้ได้ด้วยซูเปอร์คอมพิวเตอร์ โดยกระบวนการนี้ถูกเรียกว่า Quantum Supremacy

แผนภาพที่ 51 วิวัฒนาการของการประมวลผลควอนตัม



ที่มา: ฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวัน

การประมวลผลควอนตัมถูกกำหนดกรอบทฤษฎีในปี 1982 โดย Paul Benioff หลังจากนั้น 10 ปี Peter Shor จาก Bell Labs ของ AT&T ค้นพบอัลกอริทึมที่ทำให้คอมพิวเตอร์ควอนตัมแยกจำนวนเต็มจำนวนมากได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งเป็นการเพิ่มความสนใจในคอมพิวเตอร์ควอนตัม หลังจากนั้นคอมพิวเตอร์ควอนตัมเกิดขึ้นครั้งแรกโดย D-Wave ด้วยชื่อ Orion ขนาด 16 qubit ทั้งนี้ D-Wave ยังคงพัฒนาคอมพิวเตอร์ควอนตัมและทำงานร่วมกับ NASA Google และมหาวิทยาลัยต่างๆ ในการวิจัย ซึ่งในปีเดียวกัน Microsoft เปิดตัว Quantum Development Kit ให้ใช้ฟรีรวมถึงภาษาการเขียนโปรแกรมและเครื่องมือจำลองการคำนวณควอนตัมสำหรับผู้ที่ต้องการเริ่มต้นเขียนแอปพลิเคชัน นอกจากนี้ Intel ยังได้เปิดตัว 49-qubit superconducting quantum chip ภายใต้ชื่อผลิตภัณฑ์ Tangle Lake และล่าสุด Google ได้เปิดตัว 72-qubit quantum chip ที่ชื่อว่า Bristlecone

2.8.1 กรณีการใช้งาน

¹⁴⁷ Frost & Sullivan analysis for depa: Thailand Digital Technology Foresight

ในอนาคตคอมพิวเตอร์ควอนตัมจะถูกนำมาใช้พัฒนาระบบการเข้ารหัสระดับสูงเนื่องจากสามารถถอดรหัส RSA cryptosystem ได้เร็วกว่าซูเปอร์คอมพิวเตอร์ที่ทรงพลังที่สุด โดยความสามารถของ qubit ด้านการเลียนแบบพฤติกรรมระดับโมเลกุลจะช่วยพัฒนาอุตสาหกรรมเคมีและการผลิตสารสังเคราะห์ของวัสดุที่มีความต้องการสูง ดังนั้น คอมพิวเตอร์ควอนตัมจะสามารถคำนวณข้อมูลมหาศาลในระยะเวลาอันสั้น โดยสามารถจัดการตลาดการเงินอัตโนมัติและการจัดเก็บข้อมูล จึงถูกนำมาใช้ในหลากหลายอุตสาหกรรม

อุตสาหกรรมการดูแลสุขภาพ

อุตสาหกรรมด้านการดูแลสุขภาพเป็นภาคอุตสาหกรรมที่มีแนวโน้มการใช้งานคอมพิวเตอร์ควอนตัมมากที่สุด ด้วยการจำลองโครงสร้างโมเลกุล เร่งกระบวนการทำงานให้รวดเร็วและจำลองหาวิธีการรักษาโดยคอมพิวเตอร์ควอนตัม

อุตสาหกรรมการเกษตร

การประมวลผลควอนตัมจะรองรับการสร้างอุโมงค์ควอนตัม (Quantum tunneling) ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อมด้วยการลดการใช้พลังงาน

อุตสาหกรรมการเงิน

การใช้งานคอมพิวเตอร์ควอนตัมเพื่อรองรับปริมาณธุรกรรมเพิ่มขึ้น ทำให้สถาบันการเงินสามารถขยายการประมวลผลด้วยค่าใช้จ่ายที่น้อยลง เมื่อเทียบกับการใช้ทรัพยากรมนุษย์หรือไอที

ความมั่นคงปลอดภัยทางไซเบอร์

สภาพแวดล้อมแบบสุ่มอย่างสิ้นเชิงจะถูกสร้างขึ้นในกระบวนการประมวลผลควอนตัม ดังนั้นเมื่อข้อมูลเข้าสู่ระบบเครือข่าย สิ่งที่แฮกเกอร์เห็นจะเป็นเพียงข้อมูลแบบสุ่มที่ไม่สามารถระบุรูปแบบการใช้ประโยชน์และถอดรหัสใดๆ ได้

การทหาร

ประสิทธิภาพด้านการทหารจะเพิ่มขึ้นจากการพัฒนาความสามารถในการคำนวณโดยตรงหรือในวัสดุและระบบที่เป็นผลพลอยได้

2.8.2 แนวโน้มในปัจจุบัน

IBM ประสบความสำเร็จในการประมวลผลควอนตัมตั้งแต่ต้นปี 2019 ด้วยการเปิดตัว Q System One ซึ่งถือเป็นระบบประมวลผลควอนตัมแบบประมาณตัวแรกของโลกเพื่อการใช้งานเชิงวิทยาศาสตร์และเชิงพาณิชย์ ส่วนประกอบทั้งหมดได้รับการออกแบบมาเพื่อทำงานร่วมกันเป็นหน่วยเดียว มิใช่เกิดจากการประกอบชิ้นส่วนต่างๆ เข้าด้วยกันเหมือนคอมพิวเตอร์ควอนตัมรุ่นก่อนหน้านี้ ขณะที่คอมพิวเตอร์แบบดั้งเดิมใช้การประกอบชิ้นส่วนต่างๆ ตามโครงสร้างที่ออกแบบมาให้ทำงานร่วมกัน IBM ใช้หลักการเดียวกันนี้พัฒนาระบบประมวลผลควอนตัมแบบบูรณาการระบบแรก IBM Q systems ถูกออกแบบ

ให้จัดการปัญหาที่มีความซับซ้อนและมีปริมาณมากเกินกว่าที่คอมพิวเตอร์แบบดั้งเดิมจะจัดการได้ ทั้งนี้ รูปแบบการใช้งานการประมวลผลควอนตัมในอนาคตจะรวมถึงการหาวิธีใหม่ในการจำลองข้อมูลทางการเงิน และแยกปัจจัยเสี่ยงทั่วโลกออก เพื่อการลงทุนที่ให้ผลตอบแทนดีขึ้น รวมถึงค้นหาเส้นทางที่ดีที่สุดจากระบบทั่วโลก เพื่อการขนส่งที่มีประสิทธิภาพสูงสุดและการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการขบวนรถขนส่งสินค้า

2.8.3 แนวโน้มในอนาคต

ในระยะยาว คอมพิวเตอร์ควอนตัมมีแนวโน้มที่จะสร้างรูปแบบการคำนวณและกระบวนการทางธุรกิจใหม่ๆ โดยการแก้ปัญหาการประมวลผลต่างๆ ที่ไม่สามารถแก้ไขในปัจจุบัน รวมถึงการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเข้ารหัสและทางเคมี ซึ่งขับเคลื่อนความก้าวหน้าด้านวิทยาการวัสดุ การเกษตรและยา รวมถึงเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์และ Machine Learning โดยคาดการณ์ว่าเทคโนโลยีนี้จะถูกนำไปใช้ทั้งในด้านโลจิสติกส์ การผลิต การเงินและพลังงาน¹⁴⁸ ทั้งนี้ ตลาดการประมวลผลควอนตัมจะมีพัฒนาการในยุคต่างๆ ดังนี้

1. 2018 – 2028: จากการวิจัยและพัฒนาในช่วงเริ่มต้น คอมพิวเตอร์ควอนตัมที่ยังไม่เป็นสากลจะถูกพัฒนาขึ้นเพื่อการจำลองที่มีความซับซ้อนค่อนข้างต่ำ โดยการพัฒนาจะดำเนินไปในช่วง 2-3 ปีข้างหน้า ก่อนจะมีการใช้งานอย่างจริงจังในทศวรรษหน้า ดังนั้นในช่วงนี้จึงเป็นช่วงเน้นการลงทุนมหาศาล การวิจัยและพัฒนา และการทดสอบระบบ
2. 2028 – 2039: Quantum Supremacy จะประสบความสำเร็จในช่วงนี้ โดยคอมพิวเตอร์ควอนตัมจะสามารถประมวลผลได้ถึง 50 qubit Quantum Supremacy หรือ Quantum Advantage จะเป็นเป้าหมายใหม่สำหรับผู้เล่นในอุตสาหกรรม โดยคอมพิวเตอร์ในยุคนี้จะประมวลผลได้เร็วขึ้นในบางกลุ่มการใช้งาน จุดสำคัญของยุคนี้ คือ การจำลองระดับโมเลกุล การวิจัยพัฒนาและการพัฒนาซอฟต์แวร์ ในตลาดจะพบรูปแบบการใช้งานที่สร้างมูลค่ามหาศาล ในยุคเดียวกันนี้ จะพบการพัฒนาการประมวลผลข้อมูลควอนตัม ซึ่งบริษัทต่างๆ อาศัยวิธีจำลองอนุภาคควอนตัม
3. 2031 – 2042: ในยุคนี้ การประมวลผลควอนตัมจะสามารถทำการจำลองขั้นสูง เพื่อการใช้งานเชิงพาณิชย์ทางธุรกิจที่ซับซ้อน ในแง่การทำแบบจำลอง การค้นหาและการเพิ่มประสิทธิภาพด้วยข้อได้เปรียบเหนือกว่าวิธีการแบบดั้งเดิม ทศวรรษนี้จะเป็นยุคที่เห็นการประมวลผลควอนตัมคืบหน้าอย่างต่อเนื่องตามด้วยการเร่งการเติบโตอย่างมีนัยสำคัญหลังจากปี 2030

2.8.4 บทบาทความสำคัญของเทคโนโลยีต่อประเทศไทย

เทคโนโลยีการประมวลผลควอนตัมอาจรองรับสังคม 5.0 ในอนาคต เนื่องจากจะเริ่มมีการใช้งานอย่างแพร่หลายในช่วง 10 ปีข้างหน้า การประมวลผลควอนตัมจะยกระดับความเร็วการประมวลผลและการแก้ปัญหา โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ ก่อให้เกิดนวัตกรรม นอกจากนี้ การประมวลผลควอนตัมจะมีผลกระทบต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจจากความสามารถในการเปลี่ยนอัลกอริธึมการเข้ารหัสที่มีความปลอดภัยยิ่งขึ้นซึ่งจะถูกนำไปใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ อย่างแพร่หลาย ดังนั้นเทคโนโลยีนี้จึงเป็นเทคโนโลยีที่สนับสนุนการทำงานของเทคโนโลยีขั้นสูงอื่นๆ และช่วยแก้ปัญหาในยุคดิจิทัล

¹⁴⁸ <https://www.bcg.com/publications/2018/next-decade-quantum-computing-how-play.aspx>

2.8.5 แนวโน้มในช่วงระยะ 5 ปี 10 ปี และ 15 ปี

| | 5 ปี | 10 ปี | 15 ปี |
|-------------------------------------|---|--|---|
| พัฒนาการของเทคโนโลยี | ความก้าวหน้าของการประมวลผลควอนตัมครั้งแรกขึ้นอยู่กับจำนวนคิวบิต จำนวนคิวบิตจะเพิ่มขึ้นตามกาลเวลาซึ่งช่วยเพิ่มการประมวลผลและความปลอดภัยกว่า 100 ล้านเท่า | การพัฒนาการประมวลผลควอนตัมจะเข้าสู่ระดับที่เรียกว่า Quantum Supremacy คือ มีความสามารถในการแก้ปัญหาที่คอมพิวเตอร์แบบดั้งเดิมที่ทรงพลังที่สุดไม่สามารถแก้ได้ | เมื่อควอนตัมมีความพร้อมมากยิ่งขึ้น การนำไปใช้เพื่อยกระดับศักยภาพของเทคโนโลยีขั้นสูงอื่นๆ จะเกิดขึ้น ทั้งการใช้ควอนตัมร่วมกับ Machine learning หรือใช้ร่วมกับความมั่นคงปลอดภัยทางไซเบอร์ |
| แนวโน้มการเติบโตของการใช้งานทั่วโลก | บริษัทผู้นำเทคโนโลยีได้เปิดตัวผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับการประมวลผลควอนตัมเพื่อทดลองและพัฒนาต่อไปในอนาคต ตัวอย่างเช่น Google เปิดตัวหน่วยประมวลผลควอนตัม 72 คิวบิต ขณะที่ Microsoft ประกาศเปิดตัว Quantum Development Kit สำหรับนักพัฒนาทดลองเขียนโปรแกรมควอนตัม เป็นต้น | ตลาดการประมวลผลควอนตัมทั่วโลกจะเติบโตที่ 52.8% โดยมีมูลค่าสูงถึง 41,000 ล้านบาทภายในปี 2027 โดยคาดว่าจะองค์กรทั่วโลกกว่า 20% จะลงทุนในโครงการการประมวลผลควอนตัม | การใช้งาน Machine learning ทั่วโลก คาดว่าจะขยายตัวด้วยอัตราการเติบโตที่ 39.7% ต่อปี ตั้งแต่ปี 2017 ถึงปี 2022 และเติบโต 58% ต่อปี ระหว่างปี 2022 ถึงปี 2027 ซึ่งเมื่อทำงานร่วมกับการประมวลผลควอนตัม จะก่อให้เกิดประสิทธิภาพที่สูงขึ้น |
| ศักยภาพในการเติบโตในประเทศไทย | การพัฒนาการประมวลผลควอนตัมอยู่ในระยะเริ่มต้น โดยมี QuTe เป็นทีมวิจัยที่ศึกษาการประมวลผลควอนตัม เพื่อการเผยแพร่เทคโนโลยีนี้ให้กับคนไทย | ประเทศไทยจะเริ่มพัฒนาใน Quantum supremacy หรือ Quantum superiority ภายในปี 2028 จากการสนับสนุนของหน่วยงานสำคัญต่างๆ และการวิจัยจากมหาวิทยาลัยชั้นนำของประเทศไทย 7 แห่ง | บริษัท Toyota Tsusho และ Denso ที่ดำเนินการในไทยมีแผนที่จะใช้คอมพิวเตอร์ควอนตัมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพข้อมูลการจราจรแบบ real-time จากระบบรถทุกและรถแท็กซี่ 130,000 คันในกรุงเทพฯ |
| กรณีการใช้งานที่เกี่ยวข้อง | ปัจจุบันการประมวลผลควอนตัมยังอยู่ในช่วงการทดลอง โดยมีบริษัทขนาดใหญ่จากต่างประเทศให้โอกาสทดลองบนแพลตฟอร์มโดยไม่มีค่าใช้จ่าย | สมาร์ทโฟน คอมพิวเตอร์แท็บเล็ต อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ระดับองค์กร จะขับเคลื่อนด้วยการประมวลผลควอนตัมผ่าน Cloud ในประเทศไทย | คอมพิวเตอร์ควอนตัมจะต้องพัฒนาควบคู่กับการพัฒนาระบบรักษาความมั่นคงปลอดภัยทางไซเบอร์ รวมถึงการวิจัยเพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมโมเลกุลจากคอมพิวเตอร์ควอนตัม |

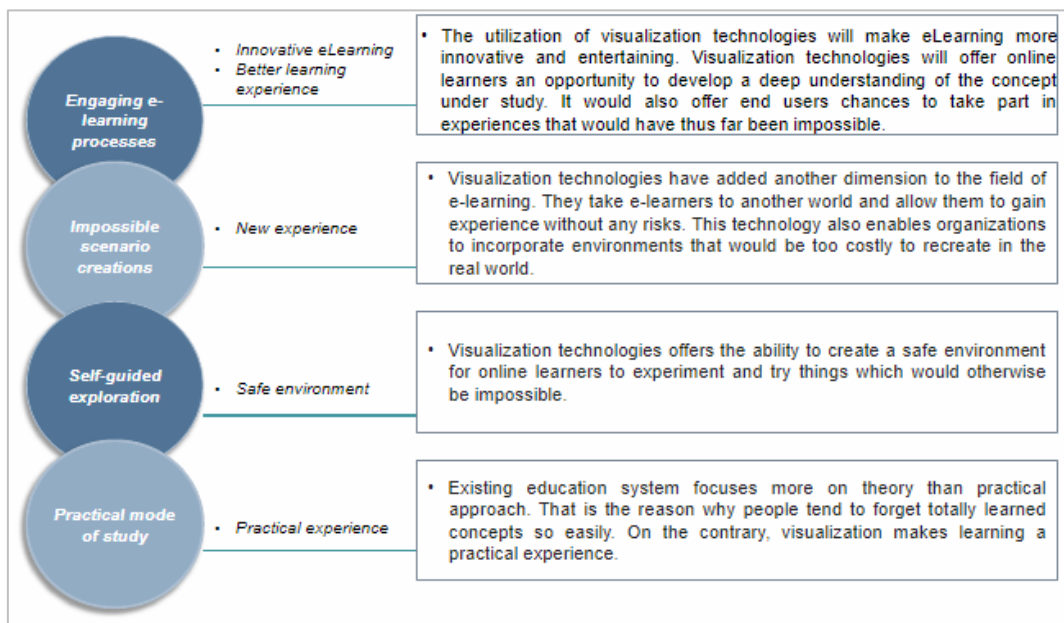
ตลาดการประมวลผลคอนตัมของประเทศไทย คาดว่าจะก้าวไปถึงมูลค่า 780 ล้านบาทในปี 2025 จาก 195.2 ล้านบาทในปี 2020 ที่อัตราการเติบโต 31.92% ต่อปีในช่วงการคาดการณ์¹⁴⁹

2.9 ความเป็นจริงดิจิทัล (Digital Reality)

เทคโนโลยีความเป็นจริงดิจิทัล ครอบคลุมเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented reality: AR) เทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน (Virtual reality: VR) และเทคโนโลยีความเป็นจริงผสม (Mixed reality: MR) โดยเทคโนโลยี VR แทนที่โลกแห่งความเป็นจริงของผู้ใช้ด้วยวัตถุเสมือนเพื่อสร้างประสบการณ์สมจริงเต็มรูปแบบแต่จำกัดการเคลื่อนไหวของผู้ใช้และผู้ใช้งานจำเป็นต้องสวมใส่อุปกรณ์ VR ในขณะที่เทคโนโลยี AR เสริมโลกแห่งความเป็นจริงด้วยการซ้อนภาพดิจิทัลซึ่งมีความสมจริงบางส่วนและทำให้สามารถมองเห็นผ่านและรอบๆ วัตถุอุปกรณ์ AR ส่วนเทคโนโลยี MR นำวัตถุเสมือนมาใส่ในโลกแห่งความเป็นจริงโดยถือเป็นแอปพลิเคชันผสมผสานระหว่าง AR และ VR

ประโยชน์ของเทคโนโลยีความเป็นจริงดิจิทัลมีตั้งแต่การเพิ่มการมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ การสร้างสถานการณ์จำลองเสมือนที่ไม่สามารถทำได้ในความเป็นจริง การสำรวจด้วยตนเองซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้ภาคปฏิบัติ เป็นต้น ดังแสดงในแผนภาพด้านล่าง

แผนภาพที่ 52 ประโยชน์ของเทคโนโลยี AR, VR และ MR

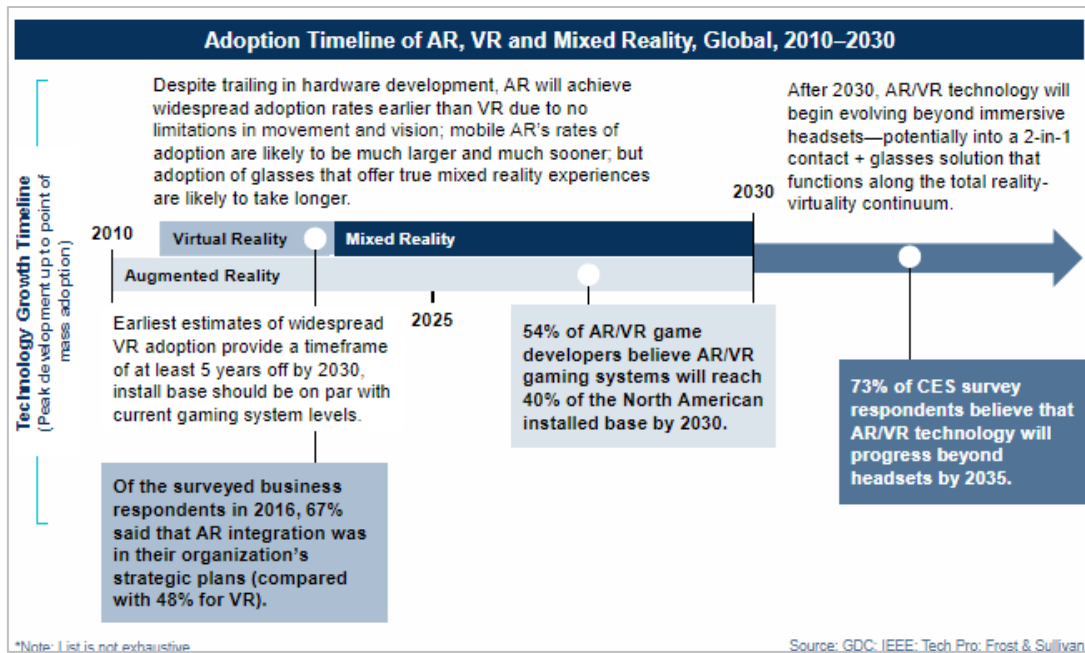


ที่มา: ฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวัน

เทคโนโลยี AR คาดว่าจะได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางเร็วกว่า VR เนื่องจากไม่มีข้อจำกัดในการเคลื่อนไหวและการมองเห็น ส่วน VR นั้นคาดว่าจะถูกนำไปใช้อย่างกว้างขวางในระยะเวลาอย่างน้อย 5 ปีข้างหน้าภายในปี 2030 และหลังจากปี 2030 เทคโนโลยี AR/VR จะได้รับการพัฒนาและบูรณาการให้อยู่ในรูปแบบที่สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

¹⁴⁹ Frost & Sullivan analysis for depa: Thailand Digital Technology Foresight

แผนภาพที่ 53 การประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยี AR, VR และ MR



ที่มา: GDC, IEEE, Tech Pro และฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวัน

2.9.1 กรณีการใช้งาน

รูปแบบการประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีความเป็นจริงดิจิทัลครอบคลุมหลายภาคอุตสาหกรรม ไม่ว่าจะเป็น อุตสาหกรรมยานยนต์ อุตสาหกรรมการดูแลสุขภาพ อุตสาหกรรมการค้าปลีก อุตสาหกรรมความบันเทิง เป็นต้น ดังต่อไปนี้

อุตสาหกรรมยานยนต์

ระบบช่วยขับ (Driver Assistance) เทคโนโลยี Heads Up Display (HUD): เทคโนโลยี HUD เป็นระบบแสดงผลที่อาศัยเครื่องฉายภาพสะท้อนลงบนกระจกหน้ารถในตำแหน่งใกล้สายตา ซึ่งจะช่วยเพิ่มความปลอดภัยโดยผู้ขับขี่ไม่ต้องละสายตามองข้อมูลจากมาตรวัดแบบเดิม เทคโนโลยีนี้สามารถแสดงข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลระบบนำทาง ข้อมูลด้านความปลอดภัย ความเร็ว เวลาที่คาดว่าจะถึงจุดหมายปลายทาง ค่าเตือนต่างๆ รวมถึงข้อมูลติดต่อในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน เป็นต้น

เทคโนโลยีขับเคลื่อนอัตโนมัติ (Autonomous Driving) การสร้างข้อมูลเชิงพื้นที่: การใช้งานเครื่องสแกนเลเซอร์สามมิติ กล้องต่างๆ เช่น เซอร์วัดแสงหรือ LIDAR (Light detection and ranging) เซ็นเซอร์ตรวจจับเสียงหรือ Sonar (Sound navigation and ranging) ระบบเรดาร์ และระบบ GPS ในการสแกนสภาพแวดล้อมเบื้องหน้าและใช้ข้อมูลที่เก็บรวบรวมเพื่อวัดและประมวลผลทั้งในขณะที่รถยนต์มีการเคลื่อนไหวหรือเพื่อปรับปรุงซอฟต์แวร์ของรถยนต์นั้นๆ

อุตสาหกรรมการดูแลสุขภาพ

การบำบัด การบำบัดผู้ป่วยในโลกเสมือน: เทคโนโลยี VR สามารถนำมาใช้ในการสร้างสภาพแวดล้อมเสมือนจริงเพื่อรักษาผู้ป่วยในโรคต่างๆ เช่น ความเจ็บปวดเรื้อรัง ความวิตกกังวล ความเครียดหลังเกิดอุบัติเหตุ และภาวะซึมเศร้า เป็นต้น

การดูแลสุขภาพและการออกกำลังกาย Gamification: การผสมผสานระหว่างรูปแบบหรือองค์ประกอบของเกมและการดูแลสุขภาพ เพื่อให้ไลฟ์สไตล์ในการดูแลสุขภาพของผู้ใช้งานมีความสนุกสนานมากยิ่งขึ้น อันจะช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การดูแลสุขภาพ ส่งผลดีทั้งสุขภาพจิตและสุขภาพกายในองค์กรรวม

อุตสาหกรรมการค้าปลีก

การปรับปรุงผลิตภัณฑ์ ความสามารถในการปรับแต่งผลิตภัณฑ์: เทคโนโลยีความเป็นจริงดิจิทัลสามารถนำมาใช้ในการปรับแต่งคุณสมบัติและลักษณะของผลิตภัณฑ์แบบ real-time

การสาธิตผลิตภัณฑ์: การสาธิตผลิตภัณฑ์สามารถบันทึกได้ในรูปแบบ 360 องศาหรือจำลองผลิตภัณฑ์เสมือนจริง พร้อมคุณสมบัติที่สามารถตอบโต้ผู้ใช้งาน (Interactive)

การโฆษณาและบริการลูกค้า การค้าเสมือนจริง: การแสดงตัวอย่างลักษณะและคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์แบบสามมิติก่อนที่ผู้บริโภคจะเดินเข้าไปในบริเวณร้านค้า

อุตสาหกรรมความบันเทิง

กิจกรรมถ่ายทอดสด/เนื้อหาจับตามความต้องการ ภาพยนตร์ และวิดีโอ: การถ่ายทอดเนื้อหาหรือวิดีโอต่างๆ ที่ผู้รับชมต้องชำระเงิน ตามโซเชียลมีเดียไปยังอุปกรณ์ของผู้ใช้งาน

ความจริงเสริม (AR) ซ้อนทับพีดีข้อมูล: การแสดงผลข้อมูลกราฟิกในการแข่งขันกีฬา ไม่ว่าจะเป็นสถิติการแข่งขัน การโฆษณาข้อมูลผลิตภัณฑ์และบริการ เป็นต้น

2.9.2 แนวโน้มในปัจจุบัน

ตลาดเทคโนโลยีความเป็นจริงดิจิทัล ซึ่งรวมถึง AR, VR และ MR คาดว่าจะเติบโตอย่างมากใน 5 ปีข้างหน้า เทคโนโลยีความจริงส่งผลต่อการติดต่อประสานระหว่างเครื่องจักรกับผู้ใช้ และก่อให้เกิดประสบการณ์ใหม่ของการใช้งานคอมพิวเตอร์ เกือบทุกอุตสาหกรรมจะนำเทคโนโลยี VR มาปรับใช้ โดยเฉพาะอุตสาหกรรมดูแลสุขภาพซึ่งการประยุกต์ใช้ VR จะมีการเติบโตเป็นอย่างมากในหลายกรณีการใช้งาน อุปกรณ์หรือเครื่องมือที่มีการผสมผสานเทคโนโลยี AR, VR และ MR จะสามารถเพิ่มความแม่นยำในการวินิจฉัย รวมถึงเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานและลดต้นทุนสำหรับผู้ให้บริการด้านการดูแลสุขภาพที่มีข้อจำกัดด้านสมรรถนะและทรัพยากร

2.9.3 แนวโน้มในอนาคต

ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสามารถเพิ่มประสบการณ์ด้านการใช้งาน AR และ VR ในอนาคตอันใกล้นี้ ไม่ว่าจะเป็นเทคโนโลยี 5G รุ่นยนต์ AI และไฮโลแกรม เป็นต้น โดย 5G จะปรับปรุงคุณสมบัติและเพิ่มประสิทธิภาพของการสื่อสารทางโทรศัพท์มือถือ ทั้งความเร็ว การตอบสนอง และความเสถียร ซึ่งส่งผลถึงคุณภาพของหน้าจอและอุปกรณ์ของเทคโนโลยี AR และ VR ในขณะที่การผสานรวมกันของเทคโนโลยีรุ่นยนต์และ AR, VR จะนำไปสู่การพัฒนา "รุ่นยนต์เสมือนจริง" ที่จะมีผลกระทบต่อภาคอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น ภาคการผลิต การค้าปลีก การรักษาความปลอดภัย การดูแลสุขภาพ และการป้องกันประเทศ นอกจากนี้ Deep learning ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของเทคโนโลยี AI จะช่วยยกระดับการรับรู้ภาพและเสียงแบบ real-time ลดค่าใช้จ่ายในการประมวลผลและการจัดเก็บข้อมูล รวมถึงเพิ่มความเร็วในการส่งข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต ซึ่งจะช่วยให้การถ่ายทอดข้อมูลมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และสุดท้ายเทคโนโลยีไฮโลแกรมจะช่วยผสานเทคโนโลยี AR และ VR เข้ากับ Mixed reality ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้สามารถเชื่อมโยงกับทั้งไฮโลแกรมและสภาพแวดล้อมจริงได้พร้อมๆ กัน

2.9.4 บทบาทความสำคัญของเทคโนโลยีต่อประเทศไทย

เทคโนโลยี AR และ VR แบบสวมใส่ เป็นหนึ่งในเทคโนโลยีสำคัญที่จะช่วยให้ภาคการผลิตของไทยสามารถปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตในยุคปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่ โดยสำนักเลขาธิการอาเซียนระบุว่าประเทศไทยเป็นประเทศอันดับสามในภูมิภาคอาเซียน ตามหลังสิงคโปร์และมาเลเซีย ที่มีความพร้อมรองรับการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่ ในด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรม ด้านทุนมนุษย์ ด้านการลงทุนการค้าโลก รวมถึงด้านกรอบนโยบายและการบริหารจัดการ

2.9.5 แนวโน้มในช่วงระยะ 5 ปี 10 ปี และ 15 ปี

| | 5 ปี | 10 ปี | 15 ปี |
|---------------------------|---|---|--|
| พัฒนาการของเทคโนโลยี | เทคโนโลยี AR และ VR จะปรับเปลี่ยนประสบการณ์ในการซื้อสินค้า แก้ไขจุดอ่อนของการให้บริการ เพิ่มปฏิสัมพันธ์ในการให้บริการทั้งด้านการให้ข้อมูลและการให้ความบันเทิง | แพลตฟอร์ม AR และ VR สามารถนำรูปแบบหรือองค์ประกอบของเกมมาใช้ในด้านการรักษาและดูแลสุขภาพ สภาพแวดล้อมเสมือนจริงดังกล่าวจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการบำบัดทางการแพทย์แก่ทั้งผู้ป่วยที่มีปัญหาสุขภาพทางกายและสุขภาพจิต | เทคโนโลยี AR และ VR ในรถยนต์ไร้คนขับ สามารถมอบประสบการณ์การขับขี่ที่สมจริงด้วยการแสดงแผนที่และสถานที่สำคัญบนกระจกหน้ารถในตำแหน่งใกล้สายตา ซึ่งจะช่วยนำทางผู้ขับขี่ไปยังสถานที่ต่างๆ นอกจากนี้ยังสามารถแสดงสายโทรเข้าและข้อความในโทรศัพท์ในบริเวณข้างๆ ซึ่งผู้ขับขี่สามารถตอบรับหรือปฏิเสธสายโทรเข้าได้อย่างง่ายดายโดยการโบกมือ |
| แนวโน้มการเติบโตของการใช้ | Goldman Sachs คาดการณ์ว่ามูลค่าตลาดเทคโนโลยี AR และ | มูลค่าตลาด AR และ VR ในด้านการดูแลสุขภาพคาดว่าจะเพิ่มสูง | มูลค่าตลาด AR และ VR ในอุตสาหกรรมยานยนต์ทั่วโลกคาด |

| | 5 ปี | 10 ปี | 15 ปี |
|-------------------------------|---|---|--|
| งานทั่วโลก | VR ในภาคการค้าปลีกจะเพิ่มไปถึง 50,500 ล้านบาท ภายในปี 2025 ¹⁵⁰ | ถึง 1.92 แสนล้านบาทภายในปี 2025 จากมูลค่า 23,600 ล้าน บาทในปี 2017 ด้วยอัตราการเติบโตเฉลี่ยปีละ 30.1% ในช่วงปี 2018-2025 ¹⁵¹ | ว่าจะสูงถึง 21.2 ล้านล้านบาท ภายในปี 2025 เพิ่มขึ้นจาก 6,700 ล้านบาทในปี 2017 ด้วยอัตราการเติบโตเฉลี่ยปีละ 175.7% ในช่วงเวลาที่คาดการณ์ดังกล่าว ¹⁵² |
| ศักยภาพในการเติบโตในประเทศไทย | เทคโนโลยี AR และ VR สามารถเพิ่มการมีส่วนร่วมในการจับจ่ายซื้อของตามฤดูกาลรวมถึงการซื้อของเสมือนจริง ผู้บริโภคชาวไทยสามารถมีส่วนร่วมทั้งในร้านค้าหรือในที่พิกอาศัย หรือแม้แต่แบ่งปันช่วงเวลาดังกล่าวกับครอบครัวและเพื่อนฝูง | เทคโนโลยี AR และ VR สามารถนำมาใช้ในการอำนวยความสะดวกด้านการฝึกอบรมและให้ความรู้ทางการแพทย์ ซึ่งสอดคล้องกับความต้องการของประเทศไทยในการมุ่งสู่การเป็นศูนย์กลางการท่องเที่ยวเชิงการแพทย์ของภูมิภาคอาเซียน | เทคโนโลยี AR และ VR จะยิ่งส่งเสริมสถานะการเป็นหนึ่งในผู้ผลิตยานยนต์ชั้นนำของโลกของประเทศไทย โดย VR จะช่วยให้ผู้ผลิตยานยนต์สามารถออกแบบและผลิตโซลูชันและบริการด้านรถยนต์อัจฉริยะในระยะเวลาที่สั้นลง และผู้ผลิตยังสามารถใช้ VR ในการพัฒนาต้นแบบในการผลิตโดยใช้วิธีการและการทดลองที่หลากหลายในระยะเวลาอันสั้น |
| กรณีการใช้งานที่เกี่ยวข้อง | กรณีการใช้งานเทคโนโลยี VR ที่สำคัญประการหนึ่งคือการประยุกต์ใช้งานในภาคการค้าปลีกซึ่งผู้ประกอบการต้องการสร้างประสบการณ์และสภาพแวดล้อมใหม่ให้แก่ลูกค้าอย่างเช่นจากหลังพวงมาลัยรถยนต์ ในขณะที่เทคโนโลยี AR สามารถฉายภาพเหนือสภาพแวดล้อมเบื้องหน้าของผู้บริโภค เช่น การฉายภาพเครื่องแต่งกายบนตัวลูกค้าขณะยืนอยู่ในร้านค้า เป็นต้น | การบำบัดเสมือนจริง: การสร้างสภาพแวดล้อมเสมือนจริงเพื่อรักษาอาการต่างๆ ของผู้ป่วยในสภาพแวดล้อมสามมิติ เช่น อาการปวดเรื้อรัง ความวิตกกังวล โรคเครียดหลังอุบัติเหตุ และภาวะซึมเศร้า ซึ่งจะช่วยกระตุ้นให้ผู้ป่วยรู้สึกดีขึ้นและฟื้นตัวได้เร็วขึ้น | ตัวอย่างกรณีการใช้งานที่สำคัญกรณีหนึ่งคือการสร้างข้อมูลเชิงพื้นที่ โดยการใช้งานเครื่องสแกนเลเซอร์สามมิติ กล้อง เซ็นเซอร์ LIDAR เซ็นเซอร์ Sonar ระบบเรดาร์ และระบบ GPS ในการสแกนสภาพแวดล้อมและประมวลผลข้อมูลทั้งในขณะที่รถยนต์มีการเคลื่อนไหวหรือเพื่อปรับปรุงซอฟต์แวร์ของรถยนต์ |

¹⁵⁰ <https://www.goldmansachs.com/insights/pages/virtual-and-augmented-reality-report.html>

¹⁵¹ <https://www.marketwatch.com/press-release/ar-vr-healthcare-market-to-reach-usd-614178-million-by-2025-2018-10-25>

¹⁵² <https://www.prnewswire.com/news-releases/automotive-ar-and-vr-market-projected-to-attain-673-60-bn-by-2025-at-175-7-cagr-says-amr-300794864.html>

2.9.6 องค์ประกอบย่อยของเทคโนโลยีความเป็นจริงดิจิทัล

Augmented reality (AR)

Augmented reality หมายถึง ความเป็นจริงเสริม ซึ่งอาศัยการเพิ่มขึ้นภาพต่างๆ ลงบนวัตถุในชีวิตประจำวันและสิ่งรอบข้าง โดยมีจุดประสงค์เพื่อปรับเปลี่ยนการรับรู้และการตัดสินใจของผู้ใช้งาน และเนื่องจากแนวคิดของเทคโนโลยีนี้อาศัยภาพดิจิทัลกราฟิก ส่งผลให้ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเป็นปัจจัยสำคัญที่อาจส่งเสริมหรือส่งผลในแง่ลบต่อความเสมือนจริงของภาพความเป็นจริงเสริมที่ปรากฏ

ทิศทางในอนาคต ประเทศไทยเป็นหนึ่งในประเทศสามอันดับแรกในภูมิภาคอาเซียน ตามหลังเพียงสิงคโปร์และมาเลเซียที่มีความพร้อมรองรับการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 (4IR) ในด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรม ด้านทุนมนุษย์ ด้านการลงทุนการค้าโลก ด้านกรอบนโยบายและการบริหารจัดการ เช่น นโยบายและการส่งเสริมจากรัฐ และด้านทรัพยากรที่ยั่งยืนและสิ่งแวดล้อม โดยหนึ่งในห้าเทคโนโลยีหลักที่จะช่วยภาคอุตสาหกรรมเปลี่ยนแปลงเข้าสู่การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 คือ Augmented reality และ Virtual reality แบบสวมใส่ ทั้งนี้ ภูมิภาคอาเซียนมีศักยภาพที่จะเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจระหว่าง 7.9 - 8.7 ล้านล้านบาท ภายในปี 2028 การนำเทคโนโลยีที่รองรับการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 (4IR) มาปรับใช้จะช่วยเพิ่มอัตราการเติบโตด้านการผลิต (Manufacturing value addition) ของภูมิภาคประมาณ 35-40% จากการผลิตที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น รวมถึงการมีช่องทางรายได้ใหม่ๆ เช่น ผลิตภัณฑ์ใหม่และการปรับปรุงคุณภาพด้วยการใช้เทคโนโลยี 4IR

Mixed reality (MR)

Mixed reality เป็นการผสมผสานโลกแห่งความจริงกับโลกดิจิทัลและถือเป็นพัฒนาการใหม่ในการปฏิสัมพันธ์กับมนุษย์ คอมพิวเตอร์ และสภาพแวดล้อม รวมถึงปลดล็อกความเป็นไปได้ที่ก่อนหน้านี้เป็นได้เพียงจินตนาการ Mixed reality เกิดขึ้นจากความก้าวหน้าในการประมวลผลภาพ (Computer vision) หน่วยประมวลผลกราฟิก (GPU) เทคโนโลยีการแสดงผลและระบบป้อนข้อมูล การผสมผสานร่วมกันของสามองค์ประกอบหลักอย่างการประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ ข้อมูลนำเข้าจากผู้ใช้งาน และข้อมูลนำเข้าด้านสภาพแวดล้อม นำมาซึ่งประสบการณ์ด้าน Mixed reality อย่างแท้จริง ทั้งนี้ การนำเสนอ AR และ VR ส่วนใหญ่ในปัจจุบันเป็นเพียงส่วนเล็กๆ ส่วนหนึ่งของการนำเสนอ Mixed reality เท่านั้น

ทิศทางในอนาคต Mixed reality (MR) มีการนำไปใช้ในอุตสาหกรรมที่ดินและอสังหาริมทรัพย์ของประเทศไทยผ่านเครือข่ายพันธมิตรต่างๆ เช่น แอสสิริ Microsoft และ AIS โดยผสมผสานประโยชน์ของ Virtual Reality (VR) และ Augmented Reality (AR) เข้าด้วยกัน เปิดโอกาสให้ลูกค้าได้ปฏิสัมพันธ์และสัมผัสสภาพแวดล้อมที่อยู่อาศัยเสมือนแบบสมจริง เพื่อนำเสนอประสบการณ์การใช้ชีวิตครบถ้วนระหว่างการเยี่ยมชมสถานที่ตัวอย่างและกระบวนการตัดสินใจซื้อในเบื้องต้น เทคโนโลยีนี้ยังช่วยให้ผู้ประกอบการสามารถเข้าถึงกลุ่มลูกค้าหรือผู้ใช้งานจำนวนมากโดยการส่งลิงค์ข้อมูล VR ไปยังโทรศัพท์มือถือของผู้ใช้งาน ซึ่งค่าใช้จ่ายของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี VR นั้นต่ำกว่าแผ่นพับและรูปถ่ายถึง 50%

Holographic communication

ความนิยม AR บนสมาร์ทโฟนและชุดอุปกรณ์ AR อย่างแพร่หลาย จะขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลงไฮโลแกรมสามมิติ โดยไฮโลแกรมเป็นภาพวัตถุเสมือนสามมิติ อันเป็นภาพจากจินตนาการ ซึ่ง Microsoft คาดการณ์ว่าไฮโลแกรมและความเป็นจริงเสริมจะเป็นเทคโนโลยีแห่งอนาคต

ทิศทางในอนาคต เกือบครึ่งหนึ่งของแรงงานสหรัฐคาดว่าจะทำงานจากระยะไกลภายในปี 2020 การประชุมในอนาคตจึงไม่สามารถพึ่งพาการประชุมทางไกลแบบเดิมในปัจจุบัน บริษัทเทคโนโลยีต่างๆ กำลังพัฒนาเครื่องมือสื่อสารที่ดีขึ้น เช่น หุ่นยนต์เคลื่อนที่ที่มีใบหน้าเป็นจอ iPad และเทคโนโลยีไฮโลแกรมสื่อสารสองทางที่จำลองสภาพแวดล้อมให้ผู้คนจากต่างสถานที่สามารถอยู่ในห้องประชุมเสมือนห้องเดียวกัน ซึ่งในอนาคตอันใกล้ หน่วยงานภาครัฐ องค์กรเอกชน รวมถึงประชาชน สามารถนำแนวคิดการประชุมที่อาศัยเทคโนโลยีไฮโลแกรมสื่อสารดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ในการจัดงานประชุมและนิทรรศการต่างๆ หรือ MICE (meeting, incentive, conference, and exhibition) ได้

ตลาดเทคโนโลยีความเป็นจริงของประเทศไทย คาดว่าจะขยายตัวไปถึง 1.86 หมื่นล้านบาท ภายในปี 2025 เพิ่มขึ้นจาก 946.2 ล้านบาทในปี 2018 ด้วยอัตราการเติบโต 53% ต่อปีตลอดช่วงการคาดการณ์¹⁵³

2.10 การประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (Cloud Computing)

Cloud computing คือการส่งทรัพยากรการประมวลผลแบบ On demand (เช่น แอปพลิเคชัน ศูนย์ข้อมูล) ผ่านทางอินเทอร์เน็ต การบริการของ Cloud จะช่วยจัดซื้อจำกัดการขยายตัวของทรัพยากรประมวลผล on premise และขจัดความซับซ้อน ลดค่าใช้จ่ายในการใช้งาน และการจัดสรรทรัพยากรทางกายภาพ

Cloud Computing ช่วยให้องค์กรที่มีงบประมาณจำกัดได้รับโอกาสในการใช้ทรัพยากรคอมพิวเตอร์ที่มีราคาแพง และมีความซับซ้อน โดยจากบริการเพียง Software-as-a-Service (SaaS) ในช่วงเริ่ม ความก้าวหน้าในเทคโนโลยี Cloud Computing ทำให้มีการรวบรวมทรัพยากรการประมวลผลที่สำคัญเกือบทั้งหมดอยู่บน Cloud Computing เช่น โครงสร้างพื้นฐาน หน่วยเก็บข้อมูลแพลตฟอร์มและอื่นๆ รวมอยู่ใน XaaS (Everything / Anything-as-a-Service) ซึ่งนำเสนอสภาพแวดล้อมการทำงานแบบเสมือนจริงที่สามารถผสมผสานเทคโนโลยีใหม่เข้าด้วยกัน

แผนภาพที่ 54 วิวัฒนาการของ Cloud Computing



ที่มา: ฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวัน

¹⁵³ Frost & Sullivan analysis for depa: Thailand Digital Technology Foresight

วิวัฒนาการของ Cloud Computing เริ่มขึ้นตั้งแต่ปี 1960 รู้จักกันในชื่อของ 'mainframe computing' แต่ตัวเครื่องมีราคาแพงและมีขนาดใหญ่มาก ดังนั้นองค์กรจึงซื้อเพียง 1-2 เครื่องจากนั้นจึงทำตารางเวลาการใช้งาน ซึ่งทำให้ผู้ใช้หลายคนสามารถเข้าถึงศูนย์กลางจากสถานที่ที่เชื่อมต่อได้ ความก้าวหน้าสำคัญครั้งต่อไปคือในปี 1969 เมื่อ APRANET ได้ถูกเปิดตัวขึ้นอันเป็นเครือข่ายแรกที่สามารถเข้าถึงการใช้แหล่งข้อมูลดิจิทัลร่วมกันระหว่างคอมพิวเตอร์ในสถานที่ต่างๆ ทศวรรษต่อมา ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี Cloud ได้เพิ่มสูงขึ้น สิ่งสำคัญที่สุดที่ช่วยผลักดันความก้าวหน้านี้คือการพัฒนาทางอินเทอร์เน็ตและการพัฒนาเครือข่ายส่วนตัว "เสมือน" ที่ถูกนำเสนอให้กับภาคธุรกิจเพื่อให้บริการเช่าเครือข่าย จนในที่สุดนำไปสู่การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน Cloud Computing ที่ทันสมัยในปี 1990 ในช่วงต้นปี 2000 Amazon เปิดตัว Elastic Compute Cloud (EC2) ทำให้บริษัทและบุคคลสามารถเช่าคอมพิวเตอร์เสมือนซึ่งสามารถใช้โปรแกรมและ แอปพลิเคชันต่างๆ ของตนเองได้เหมือนเดิม เช่นเดียวกับ Google ที่เปิดตัวให้บริการ Google Docs ที่ผู้ใช้สามารถบันทึก แก้ไข และถ่ายโอนเอกสารในระบบ Cloud ได้ ทุกวันนี้มีบริการจำนวนมากอยู่บน Cloud เช่น Software as a Service (SaaS) Platform as a Service (PaaS) และ Infrastructure as a Service (IaaS)

2.10.1 กรณีการใช้งาน

ระบบ Cloud เคยเป็นความคิดที่ดูเหนือความเป็นจริงในอดีต แต่ในปัจจุบันสภาพแวดล้อมของ Cloud ได้กลายเป็นบรรทัดฐานใหม่สำหรับทั้งภาครัฐและเอกชน ประโยชน์ของ Cloud ที่ช่วยลดต้นทุนและศักยภาพในการตอบสนองทำให้การยอมรับเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วไม่ว่าก็ปีที่ผ่านมา Cloud ถูกนำไปใช้งานในทุกอุตสาหกรรมไม่ว่าจะเป็น Cloud ในรูปแบบสาธารณะ (Public cloud) แบบส่วนตัว (Private cloud) หรือแบบผสมผสาน (Hybrid cloud) โดยกรณีการใช้งานที่พบมากที่สุดของเทคโนโลยี Cloud มีดังต่อไปนี้

การกู้คืนข้อมูลเมื่อเกิดภัยพิบัติ (Disaster Recovery and Backup)

Cloud ถูกออกแบบขึ้นมาให้มีความสามารถในการสำรองข้อมูล นอกจากนี้ระบบการกู้คืนความเสียหายในระบบ Cloud ถือเป็นทางเลือกที่น่าสนใจมากกว่าแผนกู้คืนแบบดั้งเดิมที่มีราคาแพง เนื่องจากบน Cloud มีความยืดหยุ่นสูงและมีต้นทุนต่ำ การกู้คืนความเสียหายในระบบ Cloud ช่วยให้เกิดการประหยัดต้นทุนเนื่องจากองค์กรไม่จำเป็นต้องซื้อฮาร์ดแวร์ ไม่จำเป็นต้องจ้างหรือฝึกอบรมผู้เชี่ยวชาญใหม่และลงทุนในศูนย์ข้อมูลสำรองแต่อย่างใด การบริการนี้จะรันแอปพลิเคชันการทำสำเนาและทำการกู้คืนแอปพลิเคชันและข้อมูลในกรณีที่เกิดภัยพิบัติในพื้นที่หรือเหตุการณ์ก่อความ

การทดสอบและพัฒนา (Testing and Development)

Public Cloud เป็นอีกหนึ่งในเทคโนโลยีที่นิยมใช้งาน เพื่อทดลองและพัฒนาแอปพลิเคชัน จากนั้นจึงค่อยทำการย้ายกลับไปสู่ศูนย์ข้อมูล เพื่อทำการผลิต (ด้วยเหตุผลด้านการควบคุมข้อมูลและด้านต้นทุน) เนื่องจาก Cloud สามารถเพิ่มความเร็วในกระบวนการพัฒนาได้เมื่อเทียบกับวิธีการพัฒนาและทดสอบแบบดั้งเดิมที่ใช้เวลานานและมีค่าใช้จ่ายสูง สอดคล้องกับสถานะปัจจุบันเมื่อข้อมูลมีจำนวนมากมายมหาศาล ทำให้องค์กรอาจไม่มีพื้นที่ในการเพิ่มเซิร์ฟเวอร์และที่เก็บข้อมูลในศูนย์ข้อมูล เพื่อรองรับการทดสอบและพัฒนาแอปพลิเคชันได้อีกต่อไป ทำให้ผู้พัฒนาเริ่มหันไปใช้งาน Cloud เนื่องจากข้อ

ได้เปรียบของ Cloud เกี่ยวกับความยืดหยุ่นและความเสถียรในการจัดการที่ง่าย รวมไปถึงความปลอดภัยและต้นทุนการผลิตต่ำด้วย โดยการใช้ Public cloud จะช่วยให้ผู้ใช้สามารถเพิ่มเซิร์ฟเวอร์ได้ตามต้องการ และทำการปิดเซิร์ฟเวอร์เมื่อดำเนินการเสร็จสิ้น

การขยายพื้นที่การใช้งาน (Extend Existing Applications)

เนื่องจากค่าใช้จ่ายทั้งในการปรับใช้ การจัดการ และการอัปเดตแอปพลิเคชันที่มีอยู่ในปัจจุบันมีราคาแพง ดังนั้นการขยายแอปพลิเคชันขึ้นไปไว้บน Cloud ทำให้ผู้พัฒนาสามารถปรับขนาดการใช้ได้ตามต้องการและยังช่วยลดต้นทุนจึงกลายมาเป็นที่นิยมอย่างมาก แพลตฟอร์ม Cloud บางตัวได้รับการออกแบบมาให้รองรับแอปพลิเคชันและระบบปฏิบัติการมากมาย เพื่ออำนวยความสะดวกให้ทำการทดสอบแอปพลิเคชันได้โดยไม่ต้องมีการเปลี่ยนแปลงใดๆ เพราะฉะนั้น ด้วยระบบ Cloud องค์กรไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนการตั้งค่าใดๆ สามารถทำงานได้ด้วยเครื่องมือและกระบวนการเดิมที่เคยตั้งไว้

การขยายพื้นที่บริการ (Cloud Bursting)

ในบางช่วงของปี ความต้องการทรัพยากรในการเก็บข้อมูลอาจสูงเกินกว่าปกติ ยกตัวอย่างเช่น ในธุรกิจค้าปลีกผู้ค้าอาจได้รับการตอบรับอย่างล้นหลามจากลูกค้าในช่วงวันหยุดพิเศษ เช่นในเทศกาลคริสต์มาส โดยในสภาพแวดล้อมศูนย์ข้อมูลแบบดั้งเดิม ธุรกิจจำเป็นต้องจัดเตรียมการคำนวณพื้นที่การจัดเก็บและประเมินความสามารถของเครือข่ายเพื่อรองรับความต้องการในช่วงดังกล่าวล่วงหน้า ทำให้ขาดประสิทธิภาพในการปรับขยายทรัพยากร ทำให้องค์กรต้องจ่ายเงินเพื่อเพิ่มทรัพยากรพื้นฐานที่สามารถใช้ได้เพียงสองสามเดือนในหนึ่งปีทำให้เกิดความไม่คุ้มค่า ดังนั้น Cloud Computing จึงเป็นวิธีที่ดีกว่าในการรองรับปริมาณการใช้งานสูงสุด เทคโนโลยี Cloud ออกแบบมาเพื่อรองรับการขยายเครือข่ายและทรัพยากร เพื่อจัดการกับปริมาณข้อมูลที่มีมากเกินกว่าปกติในช่วงเวลาที่มีการค้าขายมาก

2.10.2 แนวโน้มในปัจจุบัน

Hybrid cloud รวมถึง Cloud รูปแบบอื่นๆ กำลังเป็นที่สนใจขององค์กรต่างๆ ทั่วโลกที่กำลังมองหารูปแบบ Cloud และบริการที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ทางธุรกิจของพวกเขา ภายในปี 2019 คาดว่าองค์กรเกือบสองในสามจะใช้เทคโนโลยี Cloud หลากหลายประเภท เพื่อตอบสนองความต้องการทางธุรกิจ¹⁵⁴ โดยการเกิดขึ้นของแพลตฟอร์ม Cloud แบบ Open-Source (เช่น OpenStack) เป็นตัวขับเคลื่อนหลักในการเติบโตของ Hybrid cloud เนื่องจากช่วยอำนวยความสะดวกในการโยกย้ายแอปพลิเคชัน Cloud ได้ง่าย ตัวอย่างเช่น Google ที่ให้ความสำคัญกับ “Google Stackdriver” ซึ่งเป็นหน้าแสดงผลข้อมูล (Dashboard) สำหรับลูกค้าที่หันมาใช้ระบบ Cloud หลากหลายรูปแบบ เนื่องจากเครื่องมือนี้จะทำการบันทึกแนวโน้มการใช้งาน Cloud รูปแบบต่างๆ และทำให้การปรับใช้ Cloud ส่วนตัวเพิ่มสูงขึ้น

ความกังวลด้านความปลอดภัยเป็นหนึ่งในความท้าทายอันดับต้นๆ ดังนั้นการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลและแอปพลิเคชันในระบบ Cloud จึงเป็นสิ่งจำเป็น เนื่องจากมีแอปพลิเคชัน โปรแกรม รวมไปถึงข้อมูลที่มีความสำคัญถูกย้ายไป

¹⁵⁴ <https://www.oreilly.com/ideas/how-companies-adopt-and-apply-cloud-native-infrastructure>

อยู่บน Cloud มีการคาดการณ์ว่าในระดับโลกบริการด้านความปลอดภัยบน Cloud จะมีอัตราการเติบโต 28% ในอีกไม่กี่ปีข้างหน้า¹⁵⁵ โดยมีปัจจัยขับเคลื่อนหลักมาจากความกังวลด้านความปลอดภัย ทำให้องค์กรต่างๆ มองหาบริการ Private cloud ที่มีการจัดการความเป็นส่วนตัวมากกว่า Public cloud นอกจากนี้ Private cloud ยังได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นเนื่องจากมีบทบาทสำคัญในการโยกย้าย Big Data ที่ซับซ้อนและ ERP ไปยังโมเดล Cloud โดยการขยายตัวของเทคโนโลยี Open Source รวมถึงความก้าวหน้าในเซิร์ฟเวอร์คลาวด์ที่ API เข้าถึงได้เพียงรายเดียว ยังช่วยส่งเสริมให้เกิดการใช้งาน Private Cloud ด้วย

2.10.3 แนวโน้มในอนาคต

การผนวกรวมกันของเทคโนโลยีจะช่วยสร้างรูปแบบนวัตกรรมใหม่ใน XaaS ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในปัญญาประดิษฐ์ (AI) Big Data Virtual Reality (VR) และอื่นๆ เมื่อรวมเข้าในระบบ Cloud จะนำไปสู่การพัฒนาวัตกรรมการตัวอย่างเช่น การผนวกรวมกันของ Cloud Computing Big Data AI และ Biometrics ทำให้เกิด Biometrics-as-a-Service ซึ่งช่วยให้สามารถรวบรวมข้อมูลชีวภาพเก็บไว้ในโครงสร้างพื้นฐานข้อมูลขนาดใหญ่บน Cloud ในขณะเดียวกัน เทคโนโลยี AI จะช่วยเข้ามาระบุรูปแบบในข้อมูลชีวภาพเพื่อจดจำบุคคลอย่างแม่นยำผ่านอินเทอร์เน็ตแอปพลิเคชันบน Cloud นอกจากนี้ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยียังอาจทำให้ Supercomputing สามารถให้บริการผ่านเทคโนโลยี Cloud Computing ได้

2.10.4 บทบาทความสำคัญของเทคโนโลยีต่อประเทศไทย

Cloud Computing จะมีบทบาทสำคัญในการเข้ามาเปลี่ยนแปลงรูปแบบการทำธุรกิจและเศรษฐกิจอย่างมีนัยสำคัญซึ่งจะนำไปสู่การประหยัดต้นทุน รูปแบบทางเศรษฐศาสตร์ของ Cloud Computing สามารถลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินการและค่าบำรุงรักษาโครงสร้างพื้นฐานด้านไอทีได้อย่างมากเมื่อมีการดำเนินการอย่างเหมาะสม ดังนั้นธุรกิจจึงสามารถจัดสรรงบประมาณเพื่อพัฒนาขีดความสามารถอื่นๆ ได้ ธุรกิจขนาดเล็กและขนาดกลาง (SMEs) ควรได้รับการสนับสนุนให้เข้าถึงเทคโนโลยี Cloud ได้อย่างอิสระด้วยต้นทุนที่น้อยที่สุด ซึ่งจะนำไปสู่การแข่งขันของภาค SMEs และนำไปสู่การขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศไทยโดยรวม สำหรับภาครัฐ Cloud จะช่วยปรับปรุงการจัดการระบบเครือข่ายและระบบบริการสาธารณะให้สามารถให้บริการอย่างต่อเนื่อง แม้ในกรณีที่เกิดภัยพิบัติและยังช่วยประหยัดงบประมาณการลงทุนกว่า 30% ตามผลการศึกษาระหว่างประเทศ

¹⁵⁵ https://go.forrester.com/blogs/17-06-08-cloud_security_spending_will_grow_to_35_billion_by_2021/

2.10.5 แนวโน้มในช่วงระยะ 5 ปี 10 ปี และ 15 ปี

| | 5 ปี | 10 ปี | 15 ปี |
|-------------------------------------|---|--|---|
| พัฒนาการของเทคโนโลยี | Hyper-converged cloud อาจหมายถึงผู้ให้บริการ Public cloud โดยใช้ hyper-converged infrastructure (HCI) หรือ Hybrid cloud ที่ตั้งอยู่ในสถานที่นั้นๆ โดยใช้ HCI หรือระบบที่เชื่อมโยงการจำลองเสมือนในระบบ HCI ขององค์กร กับ เซิร์ฟเวอร์เสมือนจริงของ Public cloud | Container-as-a-Service (CaaS) เป็นรูปแบบบริการ Cloud ที่อำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้สามารถจัดการและปรับใช้พื้นที่การจัดเก็บ แอปพลิเคชัน และกลุ่มต่างๆ ผ่านการจำลองเสมือนบนพื้นที่จัดเก็บ | การผนวกของเทคโนโลยีจะนำไปสู่การสร้างสรรคแอปพลิเคชันบน Cloud ที่มีนวัตกรรม เช่น Exascale computing-as-a-Service (EC-as-a-Service) ซึ่งช่วยให้ข้อมูลที่เก็บไว้ในโครงสร้างพื้นฐานข้อมูลมหาศาลบน Cloud สามารถประมวลผลโดยใช้คอมพิวเตอร์ Exascale ได้ |
| แนวโน้มการเติบโตของการใช้งานทั่วโลก | คาดการณ์ว่า ตลาด HCI ทั่วโลก จะเติบโตจาก 1.29 แสนล้านบาท ในปี 2018 เป็น 5.39 แสนล้านบาทในปี 2023 โดยมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยต่อปีอยู่ที่ 32.9% ในช่วงระยะเวลาคาดการณ์ ¹⁵⁶ | ตลาด CaaS ทั่วโลกจะเติบโตด้วยอัตราการเติบโตเฉลี่ยต่อปีอยู่ที่ 34.8% ในช่วงปี 2017-2023 ทำให้มูลค่าตลาดพุ่งสูงขึ้นแตะ 1.32 แสนล้านบาทในปี 2023 ¹⁵⁷ | EC-as-a-Service จะเติบโตมากขึ้นอันเนื่องมาจากการเติบโตของ Exascale computing ในยุค 5G/6G นอกจากนี้ EC-as-a-Service จะถูกขับเคลื่อนจากการเติบโตของ Big data และ AI ด้วย |
| ศักยภาพในการเติบโตในประเทศไทย | HCI ได้รับการยอมรับมากขึ้นโดยองค์กรไทยที่กำลังเข้าสู่การเปลี่ยนแปลงด้านดิจิทัล ดังนั้นจึงคาดว่า Hyper-converged Cloud จะมีการนำมาปรับใช้อย่างต่อเนื่องในอีกไม่กี่ปีข้างหน้า | CaaS ได้รับการนำไปใช้อย่างแพร่หลายในตลาด Cloud ที่มีแนวโน้มสูง ดังนั้น CaaS จึงมีศักยภาพที่จะเติบโตทั้งในประเทศไทยและตลาดใหม่ที่กำลังขยายตัว โดยมีแรงผลักดันสำคัญของความต้องการที่เพิ่มขึ้นจากการโยกย้ายข้อมูลและปริมาณงานขึ้นบน Cloud นั่นเอง | เช่นเดียวกับแนวโน้มทั่วโลก EC-as-a-Service ในประเทศไทยถูกคาดการณ์ว่าจะมีการนำไปใช้อย่างแพร่หลายในอนาคต โดยเป็นผลมาจากการใช้ Cloud และเทคโนโลยีข้อมูลขนาดใหญ่ที่เพิ่มขึ้นในภาคส่วนธุรกิจ เช่น ERP บน Cloud และปริมาณข้อมูลงานขนาดใหญ่ |
| กรณีการใช้งานที่เกี่ยวข้อง | HCI จะเข้ามาช่วยลดความซับซ้อนของสภาพแวดล้อม Hybrid cloud รวมถึงช่วยลดเวลาและค่าใช้จ่ายที่จำเป็นในการเปลี่ยนผ่านไปสู่การใช้ Hybrid cloud นอกจากนี้ HCI ยังช่วยให้ | CaaS ช่วยให้ธุรกิจสามารถใช้บริการ Container ได้ ทำให้ผู้ใช้สามารถพัฒนาทดสอบดำเนินการ หรือแจกจ่ายซอฟต์แวร์ในแอปพลิเคชันข้ามโครงข่ายพื้นฐานไอทีโดยไม่จำเป็นต้องมีโครงสร้าง | EC-as-a-Service ทำให้ผู้ใช้หลากหลายระดับสามารถใช้คอมพิวเตอร์ประสิทธิภาพสูงโดยไม่จำเป็นต้องลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานที่มีราคาแพง |

¹⁵⁶ <https://www.marketsandmarkets.com/PressReleases/hyper-converged-infrastructure.asp>

¹⁵⁷ <https://www.foholicresearch.com/press-release/worldwide-container-as-a-service-caas-market-worth-4208-1-million-by-2023/>

| | 5 ปี | 10 ปี | 15 ปี |
|--|---|---------|-------|
| | Edge computing สามารถประมวลผลที่ล้ำสมัยด้วยการจัดการกำหนดค่าและความยุ่งยากในการเชื่อมต่อเครือข่ายที่อาจเกิดขึ้น | พื้นฐาน | |

2.10.6 องค์ประกอบย่อยของเทคโนโลยีการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

Edge Computing

Edge computing เป็นการประมวลผลและสั่งงานที่ตัวอุปกรณ์ ซึ่งสามารถประมวลผลที่ขอบเครือข่ายและวิเคราะห์ข้อมูล ณ แหล่งกำเนิดข้อมูล จึงช่วยลดปริมาณข้อมูลที่ต้องเคลื่อนย้าย ลดค่าใช้จ่ายในการรับส่งข้อมูลรวมถึงความหน่วงของเวลา อย่างไรก็ตาม Edge Computing มีความต้องการเครือข่ายศักยภาพสูง ทำให้ต้องมีการออกแบบใหม่เพื่อให้บริการในสภาพแวดล้อมของผู้ให้บริการที่แตกต่างกันและทำให้เกิดรูปแบบการกำหนดราคาที่ซับซ้อนมากขึ้น

ทิศทางในอนาคต คาดการณ์ว่าสัดส่วนมากถึง 40% ของการประมวลผลทั้งหมดจะเกิดขึ้นที่ขอบของเครือข่ายในช่วง 1-2 ปีข้างหน้า ตลาด Edge computing ทั่วโลกคาดว่าจะเติบโตจาก 41 หมื่นล้านบาทในปี 2017 เป็น 574 แสนล้านบาทภายในปี 2022 ด้วยอัตราการเติบโต 69.5% ต่อปี¹⁵⁸ ปัจจัยหลักที่ผลักดันการเติบโตของ Edge Computing คือ จำนวนอุปกรณ์ IoT ที่เติบโตขึ้นอย่างมหาศาล รวมไปถึงการนำ Cloud เข้ามาใช้งานมากขึ้น และสุดท้ายคือแรงผลักดันจากความต้องการการประมวลผลในอุปกรณ์ขนาดเล็ก

Everything/Anything-as-a-Service (XaaS)

Everything/Anything-as-a-Service (XaaS) ครอบคลุมการบริการต่างๆ เช่น Software-as-a-Service (SaaS) Platform-as-a-Service (PaaS) Infrastructure-as-a-Service (IaaS) Database-as-a-Service (DaaS) Storage-as-a-Service (STaaS) Security-as-a-service (SECaaS) Database-as-a-Service (DBaaS) Disaster Recovery-as-a-Service (DRaaS) Communications-as-a-Service (CaaS) และ Network-as-a-Service (NaaS) นับว่า XaaS ได้เพิ่มความหลากหลายของการให้บริการบน Cloud และไม่เพียงแต่ช่วยลดต้นทุน แต่ยังมีโครงสร้างพื้นฐานที่ยืดหยุ่นและปรับขยายได้สำหรับทุกระบบการทางธุรกิจตั้งแต่การพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ไปจนถึงการค้นหาข้อมูลเชิงลึกและการสร้างรูปแบบธุรกิจนวัตกรรม

ทิศทางในอนาคต การเพิ่มขึ้นของการประยุกต์ใช้งานการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่และอุปกรณ์ IoT ในระบบนิเวศของอุตสาหกรรมต่างๆ ทำให้ XaaS มีศักยภาพที่จะถูกนำไปใช้งานอย่างแพร่หลายในอนาคต โดยคาดการณ์ว่าตลาด XaaS

¹⁵⁸ Frost & Sullivan analysis for depa: Thailand Digital Technology Foresight

ทั่วโลกจะเติบโตจาก 8.2 ล้านล้านบาทในปี 2017 เป็น 16.5 ล้านล้านบาทภายในปี 2022 ด้วยอัตราการเติบโตเฉลี่ย 15.2% ต่อปี¹⁵⁹

Infrastructure-as-a-Service (IaaS)

Infrastructure as a service (IaaS) เป็นการให้บริการโครงสร้างพื้นฐานทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ไม่ว่าจะเป็นเซิร์ฟเวอร์ ฮาร์ดแวร์เครือข่ายและระบบการจัดเก็บข้อมูลขององค์กร รวมถึงโครงสร้างเสมือน (Virtualization) หรือเลเยอร์ Hypervisor เพื่อรองรับการใช้งานด้านซอฟต์แวร์และแอปพลิเคชัน ทั้งนี้ การให้บริการ IaaS ยังเป็นการบริการออนไลน์ที่จัดหา Application Programming Interface (API) ระดับสูงที่ใช้ถอนการอ้างอิงรายละเอียดระดับต่ำของโครงสร้างพื้นฐานเครือข่าย เช่น ทรัพยากรการประมวลผลทางกายภาพ ตำแหน่ง การแบ่งส่วนข้อมูล (Data partitioning) ความสามารถรองรับการขยายตัว ความปลอดภัย เป็นต้น

ทิศทางในอนาคต บริษัทหลายแห่งในประเทศไทยโดยเฉพาะธุรกิจขนาดกลางและขนาดเล็มีความต้องการใช้บริการโครงสร้างพื้นฐาน Cloud ที่เพิ่มขึ้นทั้งในรูปแบบการจัดเก็บข้อมูลบน Cloud และ Web hosting นอกจากนี้การกู้คืนข้อมูลและการสำรองข้อมูลยังคงเป็นปัจจัยหลักผลักดันให้เกิดการใช้บริการ Cloud อย่าง IaaS ในประเทศ โดยตลาด IaaS ในประเทศไทยคาดว่าจะเติบโตจาก 1,600 ล้านบาทในปี 2018 เป็น 4,500 ล้านบาทภายในปี 2022 ด้วยอัตราการเติบโตเฉลี่ยต่อปีที่ 30.75%¹⁶⁰

Software-as-a-Service (SaaS)

Software-as-a-Service (SaaS) เป็นการให้บริการซอฟต์แวร์และแอปพลิเคชันผ่านทางอินเทอร์เน็ต นับเป็นอีกหนึ่งทางเลือกในการใช้งานซอฟต์แวร์ซึ่งตรงข้ามกับการใช้งานแบบดั้งเดิม การบริการ SaaS ไม่จำเป็นต้องมีการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐาน ทำให้ทรัพยากรด้านไอทีสามารถถูกนำไปปรับใช้กับลักษณะการดำเนินงานในธุรกิจหลักอื่นๆ ได้

ทิศทางในอนาคต เป็นที่คาดการณ์ว่า 75% ของภาระงานระบบ Cloud ทั้งหมดและกรณีตัวอย่างการประมวลผล (Compute instance) จะเป็น SaaS ภายในปี 2022 ตามดัชนี Global Cloud ของ Cisco ตลาด SaaS ในประเทศไทยคาดว่าจะเติบโตจาก 3,500 ล้านบาทในปี 2018 เป็น 9,400 ล้านบาทภายในปี 2022 ด้วยอัตราการเติบโตเฉลี่ยต่อปีที่ 27.97%¹⁶¹ ทั้งนี้ การบริการ SaaS ที่ได้รับความนิยมอย่างต่อเนื่อง ได้แก่ อุปกรณ์การทำงานที่ต้องมีการใช้งานร่วมกันในที่ทำงาน (เช่น ซอฟต์แวร์อีเมล การบัญชี การจ่ายเงินเดือน และการจัดการเอกสาร) การบริการจัดเก็บข้อมูลบน Cloud รวมไปถึงแอปพลิเคชันการบริหารความสัมพันธ์ลูกค้า

¹⁵⁹ Frost & Sullivan analysis for depa: Thailand Digital Technology Foresight

¹⁶⁰ Frost & Sullivan analysis for depa: Thailand Digital Technology Foresight

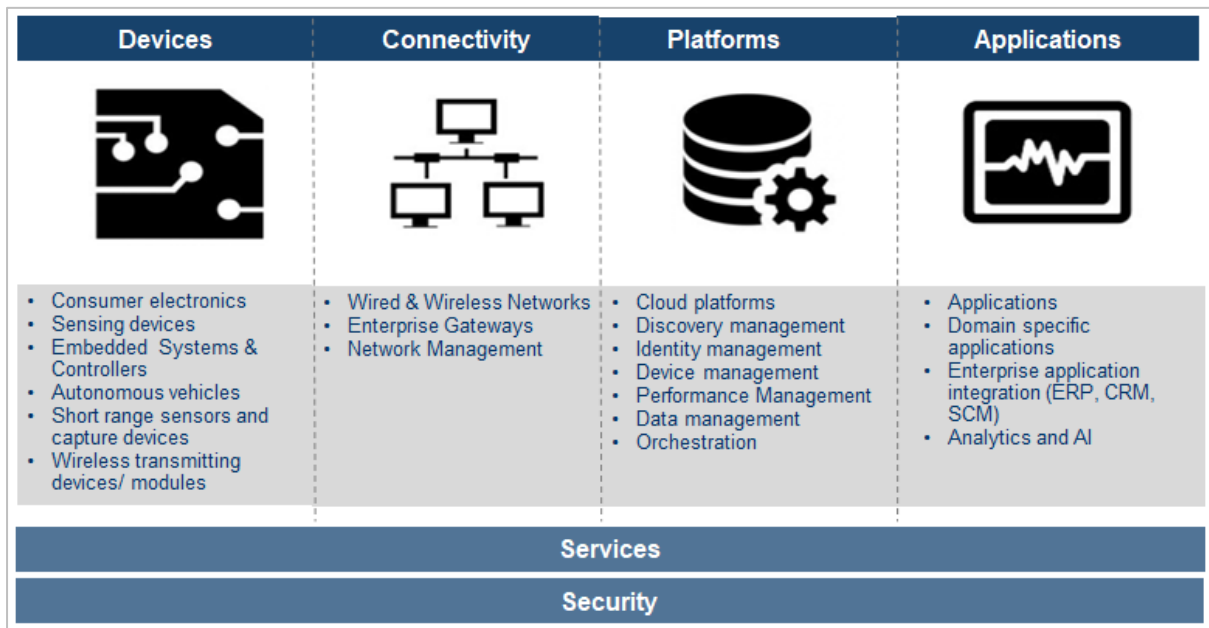
¹⁶¹ Frost & Sullivan analysis for depa: Thailand Digital Technology Foresight

ตลาดการให้บริการ Cloud ในประเทศไทย คาดว่าจะเติบโตด้วยอัตราการเติบโต 29% ระหว่างปี 2018-2025 โดยเพิ่มมูลค่าเป็น 3.15 หมื่นล้านบาทภายในปี 2025 จาก 5.3 พันล้านบาทในปี 2018 โดยค่าใช้จ่าย SaaS มีสัดส่วนสูงสุดในบรรดาการให้บริการ Cloud ที่ 66.21% ในปี 2018 ตามด้วย IaaS ที่ 29.33% และ PaaS ที่ 4.46%¹⁶²

2.11 อินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง (Internet of Things)

อินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่งหรือ Internet of Things (IoT) คือการที่วัตถุ เซ็นเซอร์ และอุปกรณ์ต่างๆ สามารถเชื่อมโยงหรือส่งข้อมูลถึงกันผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ส่งผลให้เกิดสถานะการเชื่อมต่อเสมือนของวัตถุต่างๆ ในชีวิตประจำวัน ทำให้วัตถุทางกายภาพและเสมือนเหล่านั้นมีตัวตนทางดิจิทัล ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบหรือมีปฏิสัมพันธ์กับวัตถุที่ได้รับการเชื่อมต่อเหล่านั้นได้ องค์ประกอบของเทคโนโลยี IoT แบ่งออกได้เป็น 4 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ อุปกรณ์ การเชื่อมต่อ แพลตฟอร์ม และแอปพลิเคชัน โดยทำงานร่วมกันในรูปแบบของ Stack ที่มีเลเยอร์ความปลอดภัยและบริการเกี่ยวข้องในทุกชั้นของ Stack ดังแสดงในแผนภาพด้านล่าง

แผนภาพที่ 55 องค์ประกอบของเทคโนโลยี IoT



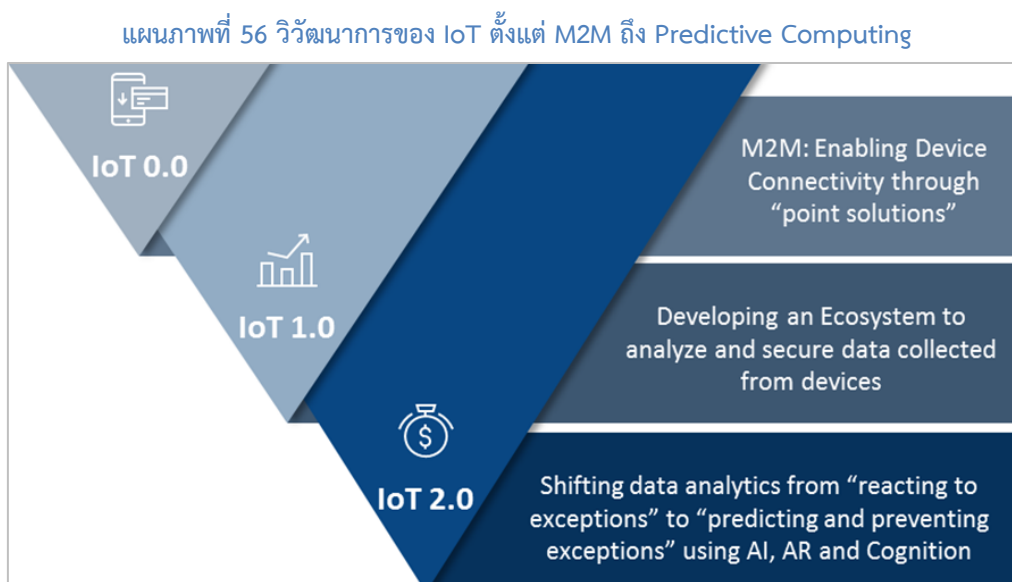
ที่มา: ฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวัน

การเชื่อมต่อ IoT ไม่เพียงแต่ครอบคลุมอุปกรณ์อย่างคอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟน และแท็บเล็ตเท่านั้น แต่ยังขยายการเชื่อมต่อไปยังอุปกรณ์อื่นๆ ที่มีการฝังเซ็นเซอร์เพื่อให้สามารถเชื่อมต่อและสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ หมายความว่าวัตถุทางกายภาพในชีวิตประจำวันตั้งแตยานพาหนะไปจนถึงเครื่องมือหรืออุปกรณ์ในภาคการผลิตที่สามารถเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตสามารถเชื่อมโยงและสื่อสารถึงกันและกันได้ ลักษณะทั่วไปของอุปกรณ์ IoT คือการมีหมายเลขระบุตัวตนในเครือข่ายที่ไม่ซ้ำกัน การมีหมายเลขระบุตัวตนของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่ออยู่บนเครือข่าย (IP address) การเชื่อมต่อ

¹⁶² Frost & Sullivan analysis for depa: Thailand Digital Technology Foresight

อินเทอร์เน็ต ความสามารถในการส่งและรับข้อมูล และความสามารถในการโต้ตอบกับวัตถุอื่น ซึ่งความสามารถต่างๆ เหล่านี้ ไม่จำเป็นต้องพึ่งพาปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับมนุษย์หรือมนุษย์กับคอมพิวเตอร์

คำจำกัดความของ IoT มีการพัฒนาในช่วงหลายปีที่ผ่านมา ในอดีตคำจำกัดความของ IoT ใช้แทนกันได้กับคำจำกัดความของ Machine-to-Machine (M2M) หรือการสื่อสารระหว่างเครื่องจักรกับเครื่องจักร เมื่อเวลาผ่านไป คำจำกัดความของ IoT มีวิวัฒนาการโดยได้รวมเอาเทคโนโลยีต่างๆ เช่น การวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณมหาศาล (Big data analytics) การประมวลผลและสั่งงานที่ตัวอุปกรณ์ (Edge computing) แพลตฟอร์มบน Cloud (Cloud-based platform) และการบูรณาการระบบขององค์กรที่รวมระบบด้านบุคลากรและกระบวนการต่างๆ เข้าด้วยกัน เป็นต้น นอกจากนี้ การนำเทคโนโลยี IoT ไปประยุกต์ใช้งานในช่วงแรกนั้น เป็นเพียงการใช้ประโยชน์ในการตรวจสอบกระบวนการทางธุรกิจและปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการดำเนินงาน อย่างไรก็ตาม ผู้ให้บริการ IoT ชี้นำหลายรายได้เริ่มนำเสนอโซลูชันและบริการ IoT ใหม่ๆ ที่มีการผสมรวมกับเทคโนโลยีอื่นๆ เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถใช้ประโยชน์จากข้อมูล IoT ได้มากยิ่งขึ้น



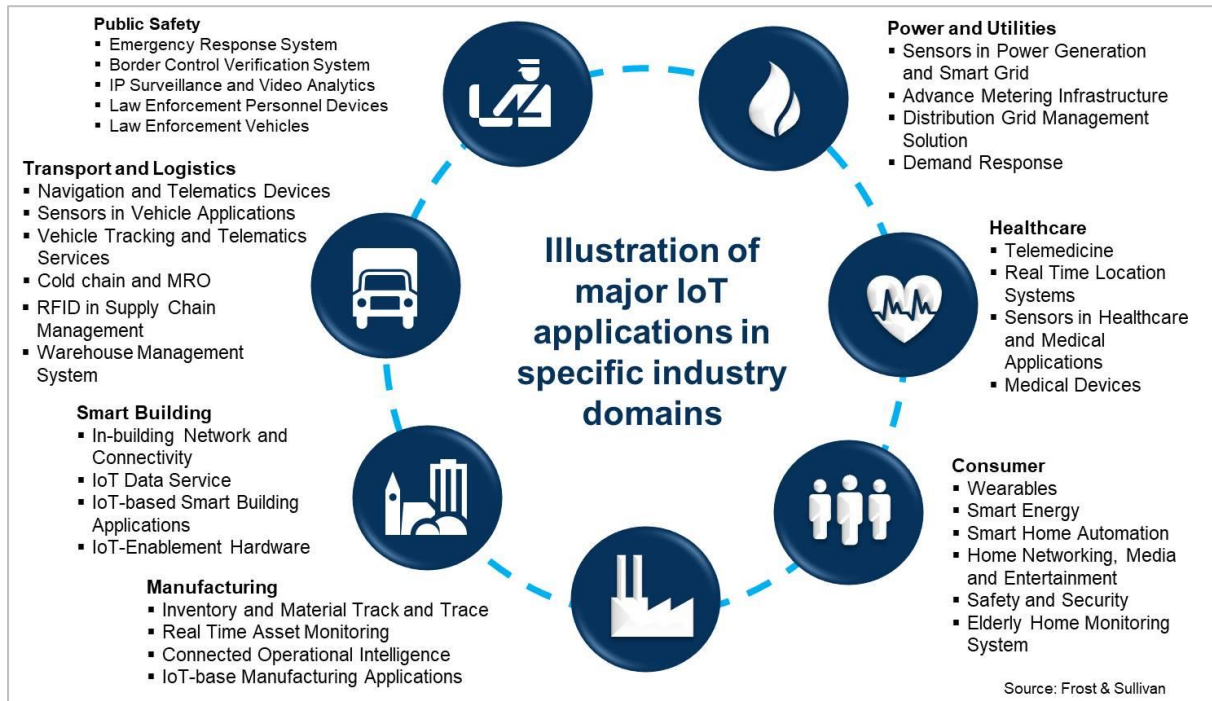
ที่มา: ฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวัน

2.11.1 กรณีการใช้งาน

ผู้บริโภคและผู้ประกอบการสามารถนำเทคโนโลยี IoT มาประยุกต์ใช้งานได้หลายภาคอุตสาหกรรม สภาพแวดล้อมที่วัตถุหรืออุปกรณ์ต่างๆ สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตช่วยให้องค์กรสามารถนำข้อมูลเชิงลึกที่รวบรวมจากอุปกรณ์ IoT มาใช้ปรับปรุงประสิทธิภาพในการดำเนินงาน ปรับปรุงกระบวนการตัดสินใจ รวมถึงพยากรณ์สิ่งที่อาจส่งผลกระทบต่อองค์กรเพื่อประโยชน์ในการพัฒนาองค์กรในอนาคต นอกจากนี้ องค์กรยังสามารถใช้ประโยชน์จากข้อมูลจำนวนมหาศาลแบบ real-time ที่เกิดจากอุปกรณ์ IoT ต่างๆ ในการยกระดับประสบการณ์ลูกค้าหรือสร้างบริการใหม่ๆ ซึ่งอาจเป็นแหล่งรายได้ใหม่ให้แก่องค์กร การที่องค์กรนำเทคโนโลยี IoT มาปรับใช้ยังช่วยให้องค์กรสามารถแก้ไขประเด็นปัญหาทางธุรกิจ เช่น การมองเห็นและตรวจสอบกระบวนการดำเนินงาน การมีข้อมูลเชิงลึกจากการดำเนินงาน การติดตามและตรวจสอบสินทรัพย์และสิ่งแวดล้อม การยกระดับการมีส่วนร่วมของลูกค้า รวมถึงการพัฒนาบริการและรูปแบบทางธุรกิจใหม่ๆ เป็นต้น

จากคุณสมบัติและประโยชน์ของ IoT ดังกล่าว ส่งผลให้ในอนาคตจะมีรูปแบบกรณีการใช้งานเทคโนโลยี IoT ใหม่ๆ เพิ่มขึ้น แผนภาพด้านล่างแสดงให้เห็นถึงตัวอย่างกรณีการใช้งานและแอปพลิเคชัน IoT ในปัจจุบัน

แผนภาพที่ 57 ตัวอย่างกรณีการใช้งานเทคโนโลยี IoT



ที่มา: ฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวัน

ภาคอุตสาหกรรมที่ได้รับผลกระทบจากเทคโนโลยี IoT ได้แก่ อุตสาหกรรมการดูแลสุขภาพ อุตสาหกรรมยานยนต์ และอุตสาหกรรมการผลิต ในส่วนของอุตสาหกรรมการดูแลสุขภาพนั้น เทคโนโลยี IoT มีบทบาทสำคัญในกระบวนการเปลี่ยนแปลงของอุตสาหกรรม โดยสนับสนุนการเปลี่ยนแปลงจากรูปแบบการดูแลและให้บริการในแต่ละส่วนแยกจากกันเป็นรูปแบบการดูแลและให้บริการในแต่ละส่วนร่วมกัน และจากรูปแบบการให้บริการแบบเชิงรับเป็นรูปแบบการให้บริการแบบเชิงรุก นอกจากนี้ เกือบ 60% ขององค์กรด้านการดูแลสุขภาพทั่วโลกมีการนำเทคโนโลยี IoT หรือ Internet of Medical Things (IoMT) มาประยุกต์ใช้งานซึ่งสามารถช่วยประหยัดต้นทุนในการดำเนินการ เพิ่มอัตราผลกำไร เพิ่มความสามารถในการมองเห็นและตรวจสอบกระบวนการดำเนินงานต่างๆ ตลอดจนช่วยเพิ่มพูนประสบการณ์ของลูกค้า

สำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์ ผู้ประกอบการในแต่ละชั้นของห่วงโซ่อุปทานสามารถใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี IoT ได้ โดยคาดการณ์ว่าจะมีการใช้จ่ายในการประยุกต์ใช้งาน IoT ในภาคอุตสาหกรรมยานยนต์สูงถึง 1.7 ล้านล้านบาทภายในปี 2025¹⁶³ ทั้งนี้ รถยนต์อัจฉริยะ (Connected car) เทคโนโลยีขับเคลื่อนอัตโนมัติ (Autonomous Driving) และการเติบโตของเทคโนโลยี AI จะเป็นกรณีการใช้งานสำคัญที่ผลักดันความต้องการของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์และผู้ผลิตในระดับ Tier 1 ในการลงทุนด้านแพลตฟอร์ม IoT

¹⁶³ Frost & Sullivan analysis for depa: Thailand Digital Technology Foresight

สำหรับอุตสาหกรรมการผลิต ผู้ประกอบการต้องการลงทุนใน IoT ภาคอุตสาหกรรมหรือ Industrial Internet of Things (IIoT) เพื่อให้กระบวนการดำเนินงานปราศจากข้อผิดพลาด เครื่องจักรสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง และสามารถตรวจสอบจากระยะไกลได้อย่างแม่นยำ การดำเนินงานด้วยเทคนิคอัตโนมัติรวมถึงการมีรูปแบบการผลิตและขั้นตอนการประกอบที่ยืดหยุ่นช่วยให้ผู้ผลิตสามารถเพิ่มประสิทธิภาพทางการผลิตได้เกือบ 30% และประหยัดค่าใช้จ่ายได้เป็นจำนวนมาก ฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวัน ประมาณการว่าตลาด IIoT ทั่วโลกอาจมีมูลค่าสูงถึง 315 ล้านล้านบาทภายในปี 2030

2.11.2 แนวโน้มในปัจจุบัน

เทคโนโลยี IoT กำลังเติบโตอย่างก้าวกระโดดและส่งผลกระทบต่อแทบทุกภาคอุตสาหกรรม ฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวัน คาดการณ์ว่าจำนวนอุปกรณ์ IoT ที่ใช้ทั่วโลกจะสูงถึง 60,700 ล้านเครื่องภายในปี 2024 โดยเติบโตจาก 19,900 ล้านเครื่องในปี 2018 ด้วยอัตราการเติบโตเฉลี่ย 20.35% ต่อปี

ผู้เล่นในระบบนิเวศ IoT ทั่วโลกได้พัฒนาเทคโนโลยีอย่างต่อเนื่องเพื่อนำเสนออุปกรณ์และบริการที่เกี่ยวข้องกับ IoT ที่ชาญฉลาดมากยิ่งขึ้น ยกตัวอย่างเช่น Qualcomm ได้เปิดตัวแพลตฟอร์ม Vision Intelligence ซึ่งเป็นชิปแพลตฟอร์มที่สร้างขึ้นสำหรับ IoT โดยเฉพาะ โดยใช้เทคโนโลยีการผลิตขั้นสูงในระดับ 10 nm FinFET เพื่อสร้างการประมวลผลทรงพลังสำหรับการประมวลผลกล้องถ่ายภาพและ Machine Learning สำหรับการใช้งาน IoT ที่หลากหลาย นอกจากนี้ Microsoft ได้เปิดตัว Azure Sphere โซลูชันครบวงจรสำหรับ IoT ที่ประกอบด้วยชิป Microcontroller และระบบปฏิบัติการที่รันบนชิป (System-on-Chip: SoC) รวมถึงระบบรักษาความปลอดภัยที่ Microsoft ออกแบบเองชื่อ Pluton เพื่อเพิ่มระดับการรักษาความปลอดภัยของอุปกรณ์ IoT ตั้งแต่ระดับ Microcontroller จนถึง Cloud

2.11.3 แนวโน้มในอนาคต

กรณีการใช้งาน IoT ในปัจจุบันส่วนใหญ่ที่เชื่อมต่อผ่านเครือข่าย 4G จะได้รับประโยชน์เพิ่มเติมจากคุณสมบัติของเทคโนโลยี 5G ไม่ว่าจะเป็นความเร็ว การตอบสนอง ความเสถียร รวมถึงความสามารถในการปรับแต่งเครือข่ายเสมือนและความสามารถในการประหยัดต้นทุน กรณีการใช้งาน IoT ในภาคอุตสาหกรรมโดยเฉพาะอย่างยิ่งแอปพลิเคชันที่ต้องการความเร็ว ความหน่วงต่ำ และความน่าเชื่อถือสูงมีแนวโน้มที่จะเป็นกรณีการใช้งาน IoT ที่สำคัญภายในสภาพแวดล้อม 5G นอกจากนี้รูปแบบการใช้งานเชิงอุตสาหกรรมแบบกระจายซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของโรงงานอุตสาหกรรมยุคใหม่ยังจำเป็นต้องอาศัยการเชื่อมต่อทุกหนทุกแห่งและการสื่อสารแบบ real-time ระหว่างเครื่องจักรในสภาพแวดล้อมเชิงอุตสาหกรรม ส่งผลให้การใช้งาน IoT จะยังคงเติบโตอย่างต่อเนื่องในอนาคต

2.11.4 บทบาทความสำคัญของเทคโนโลยีต่อประเทศไทย

IoT เป็นหนึ่งในเทคโนโลยีสำคัญที่ช่วยขับเคลื่อนกระบวนการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัลของประเทศไทยและช่วยพาประเทศเข้าสู่วิสัยทัศน์ Digital Thailand โดยมีบทบาทสำคัญและส่งผลกระทบต่อภาครัฐ ภาคธุรกิจ และสังคม ประเทศไทยมีการใช้งานอุปกรณ์ที่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทั้งในภาคผู้บริโภคและภาคธุรกิจในอุตสาหกรรมต่างๆ โดยมีปัจจัยที่ส่งเสริมการประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยี IoT คือเทคโนโลยีเซ็นเซอร์ที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้นแต่ราคาต่ำลง

ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีเครือข่ายความเร็วสูง การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตที่ดีขึ้นและครอบคลุมยิ่งขึ้น รวมถึงการประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยี Cloud computing และ Big data analytics เพิ่มขึ้นภายในประเทศ เป็นต้น เหตุผลสำคัญประการหนึ่งที่ผลักดันความต้องการใช้งาน IoT ในภาคธุรกิจคือผู้ประกอบการจำเป็นต้องประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน การใช้ประโยชน์จาก IoT จะช่วยให้องค์กรมีแหล่งข้อมูลใหม่ซึ่งช่วยให้องค์กรสามารถมองเห็นและตรวจสอบกระบวนการดำเนินงานได้ในทุกขั้นตอน เอื้อต่อการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการทำงานเข้าสู่ระบบดิจิทัล ซึ่งจะช่วยให้องค์กรเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานพร้อมทั้งปรับปรุงโครงสร้างต้นทุนขององค์กร

2.11.5 แนวโน้มในช่วงระยะ 5 ปี 10 ปี และ 15 ปี

| | 5 ปี | 10 ปี | 15 ปี |
|-------------------------------------|--|---|---|
| พัฒนาการของเทคโนโลยี | เทคโนโลยี Blockchain สามารถนำมาประยุกต์ใช้ใน IoT เพื่อแก้ไขปัญหาความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว โดยโซลูชัน Blockchain-based IoT (BloT) สามารถนำมาปรับใช้ในกรณีการใช้งาน IoT ยุคใหม่ที่มุ่งเน้นไปที่ความปลอดภัยทางดิจิทัล ระบบอัตโนมัติ การปฏิบัติตามกฎระเบียบข้อบังคับ รวมถึงความเป็นส่วนตัว | ความก้าวหน้าของเทคโนโลยี IoT ในอนาคตจะช่วยให้แนวคิดเมืองอัจฉริยะ (Smart City) ประสบความสำเร็จมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้ การพัฒนาเมืองอัจฉริยะไม่เพียงแต่ได้รับแรงเกื้อหนุนจาก IoT เท่านั้น แต่ยังถูกผลักดันด้วยการเติบโตของ Cloud computing เครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูล และเทคโนโลยีเซ็นเซอร์ | เทคโนโลยีการเชื่อมต่อ 5G/6G ในอนาคตจะเปลี่ยนแปลงรูปแบบการให้บริการอินเทอร์เน็ตในแต่ละอุตสาหกรรมเป็นอย่างมาก และรองรับการประยุกต์ใช้งาน IoT ขั้นสูงต่างๆ ยกตัวอย่างเช่น หุ่นยนต์อัตโนมัติ (Autonomous robot) การดำเนินการผ่านเทคโนโลยีความเป็นจริงดิจิทัลจากระยะไกล และการตรวจสอบและติดตามกระบวนการดำเนินงานแบบครบวงจร เป็นต้น |
| แนวโน้มการเติบโตของการใช้งานทั่วโลก | มูลค่าตลาด BloT ทั่วโลกคาดว่าจะเพิ่มขึ้นเป็น 8 ล้านล้านบาทภายในปี 2026 และคาดว่าภูมิภาคเอเชียแปซิฟิกจะมีอัตราการเติบโตสูงสุดด้วยอัตราการเติบโตเฉลี่ย 13.3% ต่อปี ในช่วงปี 2018-2026 ¹⁶⁴ | แนวคิดเมืองอัจฉริยะกำลังได้รับความสนใจและถูกนำมาปรับใช้ในหลายประเทศทั่วทุกมุมโลก Huawei เป็นหนึ่งในผู้ประกอบการชั้นนำที่ตั้งเป้าหมายที่จะเป็นผู้ช่วยสำคัญในการผลักดันความสำเร็จของการพัฒนาเมืองอัจฉริยะทั่วโลกด้วยการนำเสนอโซลูชันด้านเมืองอัจฉริยะ (Smart City Solution) ที่เปิด | จำนวนการเชื่อมต่อ 5G ทั่วโลกคาดว่าจะสูงถึง 1,300 ล้านการเชื่อมต่อภายในปี 2025 ซึ่งครอบคลุม 40% ของประชากรโลกหรือประมาณ 2,700 ล้านราย ¹⁶⁶ |

¹⁶⁴ <https://www.prnewswire.com/news-releases/blockchain-internet-of-things-biot-market-size-worth-254-31-billion-by-2026-898549416.html>

| | 5 ปี | 10 ปี | 15 ปี |
|-------------------------------|---|--|--|
| | | ให้บริการแล้วในกว่า 160 เมืองในกว่า 40 ประเทศทั่วโลก ¹⁶⁵ | |
| ศักยภาพในการเติบโตในประเทศไทย | โซลูชัน BIoT คาดว่าจะถูกนำมาประยุกต์ใช้งานอย่างแพร่หลายในประเทศไทยในไม่กี่ปีข้างหน้า โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคธนาคาร บริการทางการเงิน และประกันภัย (BFSI) เนื่องจากลูกค้ามีความกังวลในด้านความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวของข้อมูล นอกจากนี้ การนำเทคโนโลยี BIoT มาปรับใช้ยังช่วยให้องค์กรต่างๆ สามารถปรับปรุงกระบวนการทางธุรกิจ ปรับปรุงประสบการณ์ของลูกค้า ก่อให้เกิดประสิทธิภาพด้านต้นทุน | การพัฒนาเมืองอัจฉริยะเป็นส่วนหนึ่งของนโยบายประเทศไทย 4.0 โดยมุ่งบูรณาการเทคโนโลยีดิจิทัล พลังงาน และการขนส่ง ซึ่งรัฐบาลได้ตั้งเป้าในการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ 100 เมืองภายในสองทศวรรษ ¹⁶⁷ นอกจากนี้รัฐบาลยังได้มีการจัดตั้งคณะกรรมการขับเคลื่อนการพัฒนาเมืองอัจฉริยะเพื่อผลักดันให้การพัฒนาเมืองอัจฉริยะเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและบรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมาย | 5G/6G จะมีผลกระทบอย่างมากในอุตสาหกรรมต่างๆ ในประเทศไทย โดยเฉพาะอุตสาหกรรมโทรคมนาคม เปิดโอกาสให้ผู้ให้บริการโทรคมนาคมรวมถึงผู้ให้บริการ IoT นำเสนอผลิตภัณฑ์และบริการที่เกี่ยวข้องกับ IoT ใหม่ๆ ทั้งสำหรับผู้บริโภคและภาคธุรกิจ |
| กรณีการใช้งานที่เกี่ยวข้อง | อุปกรณ์ IoT สามารถนำ Blockchain มาปรับใช้ในการจัดระเบียบ จัดเก็บ และแบ่งปันข้อมูลได้อย่างน่าเชื่อถือ รวมถึงช่วยให้ผู้ใช้งานทุกคนที่มีสิทธิ์หรือได้รับอนุญาตสามารถเชื่อมต่อและดำเนินการแม้ว่าผู้ใช้งานเหล่านั้นจะใช้อุปกรณ์และเครือข่ายที่แตกต่างกัน | กรณีการใช้งาน IoT สำหรับเมืองอัจฉริยะมีอยู่หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นการจราจรอัจฉริยะ การขนส่งสาธารณะอัจฉริยะ ที่จอดรถอัจฉริยะ และระบบสาธารณสุขปภคของเสียอัจฉริยะ การรักษาความปลอดภัยสาธารณะอัจฉริยะ เป็นต้น | หนึ่งในกรณีการใช้งานที่สำคัญของ 5G คือรถยนต์อัจฉริยะ (Connected car) ที่มีการผสมผสานเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) และความเป็นจริงเสมือน (VR) นอกจากนี้ 5G จะเปลี่ยนแปลงรูปแบบการดำเนินการในอุตสาหกรรมการดูแลสุขภาพอย่างมีนัยสำคัญ ตัวอย่างกรณีการใช้งานเช่น การส่งวิดีโอการผ่าตัด ความละเอียดสูงแบบ real-time ที่สามารถติดตามสถานการณ์ได้จากสถานที่ในระยะไกล |

¹⁶⁶ <https://www.gsma.com/newsroom/press-release/new-gsma-report-highlights-how-5g-artificial-intelligence-and-iot-will-transform-the-americas/>

¹⁶⁵ <https://www.techradar.com/news/huawei-launches-full-smart-city-platform>

¹⁶⁷ <https://www.bangkokpost.com/tech/local-news/1362595/more-smart-cities-planned-in-2018>

2.11.6 องค์ประกอบย่อยของเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง

เทคโนโลยีการเชื่อมต่อ IoT รวมถึง Digital Twin (ฝาแฝดดิจิทัล)

โปรโตคอลการเชื่อมต่อต่างๆ ที่เอื้อให้เกิดการใช้งานและใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี IoT มีพัฒนาการก้าวหน้ามาตั้งแต่เทคโนโลยี 2G 3G ไปจนถึงโปรโตคอลใหม่ เช่น Sigfox, Narrowband IoT (NB-IoT), LoRa รวมถึงเทคโนโลยีแห่งอนาคตอย่าง 5G นอกจากนี้เทคโนโลยีใหม่อย่าง Digital Twin หรือฝาแฝดดิจิทัล มีศักยภาพที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเชื่อมต่อ การสื่อสาร และการทำงานร่วมกันในระบบนิเวศของ IoT เช่นเดียวกัน Digital Twin เป็นเทคโนโลยีที่จำลองลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ กระบวนการ หรือระบบต่างๆ ให้อยู่ในรูปแบบดิจิทัล ส่งผลให้ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบรอยเท้าดิจิทัล (Digital Footprint) หรือร่องรอยการใช้งานในโลกดิจิทัลของสินทรัพย์หรือผลิตภัณฑ์ต่างๆ ตลอดช่วงวงจรชีวิต อีกทั้งยังช่วยให้องค์กรสามารถมองเห็น ตรวจสอบผลิตภัณฑ์และกระบวนการต่างๆ นำมาซึ่งประโยชน์ทั้งในแง่ของการออกแบบผลิตภัณฑ์ การวางแผนการผลิต รวมถึงการปรับปรุงระบบและกระบวนการ เป็นต้น

ทิศทางในอนาคต เนื่องจาก Digital Twin มีความเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็น Big data AI Machine learning รวมถึง IoT ในการจัดการข้อมูลผ่านเซ็นเซอร์ จึงคาดการณ์ได้ว่าเทคโนโลยี Digital Twin จะมีการใช้งานอย่างแพร่หลายทั่วโลก รวมถึงในประเทศไทย สอดคล้องกับการเพิ่มขึ้นของการใช้งานเทคโนโลยีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องตามที่ได้กล่าวไปในเบื้องต้น ทั้งนี้ มูลค่าตลาด Digital Twin ทั่วโลกคาดว่าจะเติบโตจาก 71.9 ล้านดอลลาร์ในปี 2017 เป็น 4.9 แสนล้านบาทภายในปี 2023 ด้วยอัตราการเติบโตเฉลี่ย 37.87% ต่อปี และคาดว่าภูมิภาคเอเชียแปซิฟิกจะมีอัตราการเติบโตสูงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับภูมิภาคอื่นๆ ในช่วงระยะเวลาดังกล่าว¹⁶⁸

IoT ยุคใหม่ที่มีการผสมผสานเทคโนโลยี AI (รวมถึง Swarm Technology)

เทคโนโลยี Artificial Intelligence (AI) หรือปัญญาประดิษฐ์คาดว่าจะสร้างผลกระทบต่อ IoT ในช่วง 5-10 ปีข้างหน้า โดยหนึ่งในเทคโนโลยี AI ที่มีบทบาทสำคัญต่อ IoT คือ Swarm Technology ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่นำ Swarm Intelligence (ความฉลาดแบบกลุ่ม) มาประยุกต์ใช้ ทั้งนี้ Swarm Intelligence เป็นพฤติกรรมร่วมของระบบที่สามารถจัดการตัวเองโดยไม่ต้องพึ่งพาการควบคุมจากส่วนกลาง การนำ Swarm Intelligence มาประยุกต์ใช้ร่วมกับอุปกรณ์ IoT จะช่วยให้แต่ละอุปกรณ์สามารถทำงานหรือแก้ไขปัญหาร่วมกันเป็นทีมแม้ว่าแต่ละอุปกรณ์จะมี Interface แตกต่างกัน ซึ่งผู้ใช้งานจะเห็นอุปกรณ์เหล่านั้นทั้งในแง่โครงสร้างและการทำงานเป็นระบบเดียวกัน เอื้อต่อการใช้ประโยชน์จากข้อมูลและการประมวลผล นอกจากนี้ ด้วยความสามารถในการปรับเพิ่มขนาดและความสามารถในการรวม Interface และอุปกรณ์ในอนาคตได้อย่างง่ายดาย ยังส่งผลให้ Swarm Technology สามารถลดต้นทุนการพัฒนาแอปพลิเคชัน การติดตั้ง การทดสอบและการบำรุงรักษา

ทิศทางในอนาคต ในอนาคตอันใกล้คาดว่าจะเทคโนโลยี Swarm Technology จะเติบโตเป็นอย่างมากโดยมีปัจจัยผลักดันสำคัญคือการประยุกต์ใช้งาน Swarm Intelligence ในการแก้ไขปัญหา Big data การใช้งานโดรนที่ผสมผสานเทคโนโลยี

¹⁶⁸ <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/digital-twin-market-225269522.html>

Swarm ในกองทัพ และความต้องการใช้งาน Swarm Intelligence ในภาคธุรกิจการขนส่ง มูลค่าตลาด Swarm Intelligence ทั่วโลกคาดว่าจะสูงถึง 14,100 ล้านดอลลาร์ภายในปี 2030 ด้วยอัตราการเติบโตเฉลี่ย 40.47% ต่อปี ในช่วงปี 2020 ถึงปี 2030 หากมีการเปิดตัวและให้บริการเทคโนโลยี Swarm Technology เชิงพาณิชย์ภายในปี 2020¹⁶⁹

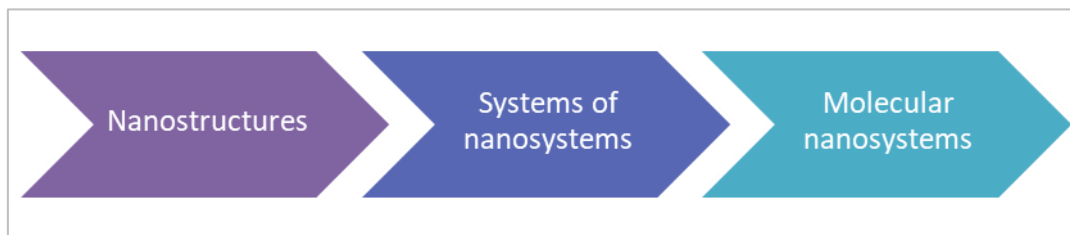
การประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยี IoT ในประเทศไทยคาดว่าจะเติบโตอย่างรวดเร็วทั้งในกลุ่มผู้บริโภคและภาคธุรกิจ ฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวัน คาดว่ามูลค่าตลาด IoT ของประเทศจะเติบโตจาก 3.6 พันล้านบาทในปี 2018 เป็น 9.6 พันล้านบาท ภายในปี 2023 ด้วยอัตราการเติบโตเฉลี่ย 21.47% ต่อปีในระยะเวลาดังกล่าว¹⁷⁰

2.12 นาโนเทคโนโลยี (Nanotechnology)

นาโนเทคโนโลยีเป็นสาขาใหม่ในด้านวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมและเทคโนโลยี ซึ่งดำเนินการในระดับนาโนระหว่าง 1 ถึง 100 นาโนเมตร ในระดับนาโนนั้น นักวิทยาศาสตร์และวิศวกรสามารถสร้างวัสดุ เพื่อใช้ประโยชน์จากคุณสมบัติที่เพิ่มขึ้น เช่น แข็งแรงเพิ่มขึ้น น้ำหนักเบา การควบคุมคลื่นแสงเพิ่มขึ้น และการทำปฏิกิริยาเคมีที่เหนือกว่าสารที่มีขนาดใหญ่กว่า

นาโนเทคโนโลยีมีส่วนช่วยพัฒนาและปฏิวัติเทคโนโลยีมากมาย รวมถึงอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น เทคโนโลยีสารสนเทศ ความมั่นคงของประเทศ ยา การขนส่ง พลังงาน ความปลอดภัยของอาหาร และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม เป็นต้น

แผนภาพที่ 58 วิวัฒนาการของนาโนเทคโนโลยี



ที่มา: ฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวัน

โครงสร้างนาโน เป็นยุคแรกของนาโนเทคโนโลยีซึ่งใช้เทคโนโลยีจำนวนมากเพื่อสร้างผลิตภัณฑ์ขนาดเล็ก เช่น ไมโครชิป โดยกระบวนการจัดการสิ่งต่างๆ หรือการผลิตใช้วิธีการทางกล เช่น การตัด กลึง การบีบอัด การตัด หรือการใช้วิธีการทางเคมีโดยพยายามควบคุมเงื่อนไขต่างๆ แม้ว่ากระบวนการทั้งหมดเหล่านี้สามารถสร้างสิ่งเล็กๆ ได้ แต่ยังคงขาดความแม่นยำและมีข้อบกพร่องสูง

ยุคที่ 2 คือ ระบบของ Nanosystems วิธีนี้ใช้การสังเคราะห์และเทคนิคการประกอบที่หลากหลาย (Guided assembly) เช่น การประกอบทางชีวภาพ การสร้างเครือข่ายในระดับนาโนและหลากหลายขนาด โครงสร้างลำดับชั้น (Hierarchical architectures) และหุ่นยนต์บนพื้นผิว (Robotics on surfaces)

¹⁶⁹ <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/swarm-intelligence-market-149256760.html>

¹⁷⁰ Frost & Sullivan analysis for depa: Thailand Digital Technology Foresight

ยุคล่าสุดคือ Nanosystems ระดับโมเลกุล (Molecular nanosystems) ที่ใช้เทคโนโลยีโมเลกุลในการจัดการสิ่งต่างๆ หรือผลิตภัณฑ์ โดยใช้อะตอมหรือโมเลกุลเพื่อจัดตำแหน่งที่ต้องการได้อย่างแม่นยำ ซึ่งรองรับการนำเทคโนโลยีระดับโมเลกุลมาสร้างสิ่งที่ใหญ่กว่า

2.12.1 กรณีการใช้งาน

การใช้งานนาโนเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นในปัจจุบันสร้างผลกระทบต่อความเป็นอยู่ในรูปแบบต่างๆ ซึ่งคุณสมบัติของการพัฒนาสิ่งต่างๆ ให้มีขนาดเล็กลง รวดเร็วขึ้น และเซ็นเซอร์ตรวจจับที่ไวขึ้น ทำให้ถูกนำมาใช้ในการผลิตสิ่งใหม่ และเพิ่มประสิทธิภาพการออกแบบของชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ระดับไมโครในอนาคต ส่งผลให้ประโยชน์ของนาโนเทคโนโลยีถูกนำไปใช้ในหลากหลายภาคอุตสาหกรรม

อุตสาหกรรมการคมนาคม

การพัฒนานาโนเทคโนโลยีในวัสดุที่ใช้งานได้หลากหลายจะมีส่วนร่วมในการสร้างและบำรุงรักษายานพาหนะ เครื่องบิน ยานอวกาศและเรือที่มีน้ำหนักเบา จึงเพิ่มความปลอดภัย ความอัจฉริยะและมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยถือเป็นการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานการคมนาคม นอกจากนี้ เซ็นเซอร์และอุปกรณ์ต่างๆ ระดับนาโน อาจใช้ในการตรวจสอบความสมบูรณ์ของโครงสร้างและประสิทธิภาพของสะพาน อุโมงค์ ทางรถไฟ โครงสร้างที่จอดรถและทางเท้า ได้อย่างต่อเนื่องและตลอดเวลา

อุตสาหกรรมการดูแลสุขภาพ

Nanorobotics จะถูกพัฒนาขึ้นจากนาโนเทคโนโลยีโดย Nanobot จะถูกนำมาใช้เพื่อสนับสนุนการตรวจหาและรักษา มะเร็ง การส่งยา การตรวจสอบท่อ รวมถึง Smart window จะควบคุมอุณหภูมิห้อง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน

อุตสาหกรรมการผลิต

นาโนเทคโนโลยีจะให้ประโยชน์ในด้านวัสดุ โดยวัสดุนาโนและกระบวนการระดับนาโนที่เกิดขึ้นใหม่ทำให้อุปกรณ์มีขนาดเล็กลง ราคาถูกลงและสิ้นเปลืองพลังงานน้อยกว่าเมื่อเทียบกับเทคโนโลยีที่ทันสมัยในปัจจุบัน ซึ่ง Nanoelectronics จะถูกนำมาใช้มากขึ้นในอนาคต

2.12.2 แนวโน้มในปัจจุบัน

ประโยชน์จากนาโนเทคโนโลยีเปลี่ยนแปลงชีวิตของผู้คนมากมาย ทั้งการเสาะหาคำตอบสู่วิธีเพิ่มขีดความสามารถให้กับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ อีกทั้งลดน้ำหนักและการใช้พลังงานไปด้วย ตัวอย่างเช่น ท่อนาโน (Nanotubes) ซึ่งเป็นแผ่นคาร์บอนขนาดเล็กจิ๋ว นำมาใช้ผลิตรถยนต์เพื่อปรับปรุงความปลอดภัยของท่อ น้ำมันเชื้อเพลิงในรถยนต์โดยสาร นอกจากนี้ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์สามารถนำมาใช้ป้องกันสินค้าได้ดีขึ้น โดยอาศัย Nanotubes เป็นวัสดุบรรจุภัณฑ์ เพื่อช่วยขจัด

ประจุไฟฟ้าก่อนที่จะถึงระดับสร้างปัญหา ไม่เพียงเท่านั้น อุตสาหกรรมนาโนเทคโนโลยีและ Microchip จะสามารถรวมทรานซิสเตอร์มากถึง 5 พันล้านตัวให้เป็นชิปตัวเล็กๆ และได้พัฒนาเส้นทางที่สามารถส่งข้อมูลด้วยความเร็วเกือบเท่าแสง

ตลาดด้านการป้องกันทั่วโลกสำหรับนาโนเทคโนโลยีมีมูลค่าเกือบ 94,600 ล้านบาทในปี 2017 โดยการใช้งานในด้านยานยนต์มีส่วนแบ่งเกือบ 5% ของตลาดนาโนเทคโนโลยีทั่วโลก¹⁷¹ นอกจากนี้ การลงทุนมูลค่าประมาณ 63,100 ล้านบาท จะถูกนำมาใช้ในการพัฒนานาโนเทคโนโลยี ทั่วโลก ซึ่งสหรัฐอเมริกาจะมีส่วนในการลงทุนถึง 40% ทั้งนี้ ประเทศญี่ปุ่นจะเป็นผู้สนับสนุนรายใหญ่ เช่นเดียวกับรัฐบาลยุโรปและประเทศเศรษฐกิจอุตสาหกรรมที่สำคัญ เช่น สิงคโปร์ ไต้หวัน และจีน

2.12.3 แนวโน้มในอนาคต

ตลาดนาโนเทคโนโลยีทั่วโลกคาดว่าจะเติบโตเกิน 4.2 ล้านล้านบาทภายในปี 2024 ด้วยอัตราการเติบโตเฉลี่ยปีละ 17% รูปแบบการใช้งานนาโนเทคโนโลยีสามอันดับแรก คือ อิเล็กทรอนิกส์ พลังงาน และชีวการแพทย์ (Biomedical) ซึ่งทั้งสามกลุ่มนี้คิดเป็นสัดส่วนเกินกว่า 70% ของตลาดนาโนเทคโนโลยีทั่วโลก กลุ่มอิเล็กทรอนิกส์เป็นกลุ่มที่มีการประยุกต์ใช้นาโนเทคโนโลยีมากที่สุด ตามด้วยกลุ่มพลังงานและชีวการแพทย์ ทั้งนี้ ตลาดนาโนเทคโนโลยีทั่วโลกคาดว่าจะมีอัตราการเติบโตอยู่ที่ประมาณ 17%

โอกาสในการได้รับผลประโยชน์จากการลงทุนด้านการป้องกันและการวิจัยในนาโนเทคโนโลยีผ่านการเป็นพันธมิตรระยะยาวและผลกำไรจากการใช้งานนาโนเทคโนโลยีจะยกระดับปัจจัยต่างๆ เช่น การสื่อสาร การตรวจสอบสุขภาพและการเฝ้าระวัง พัฒนาการล่าสุดของนาโนเทคโนโลยีนำไปสู่นวัตกรรมในรูปแบบของ Nanobot เพื่อการนำส่งยาและการรักษาโรค Nanobot นอกจากนี้ยังมี นาโนเซนเซอร์ (Nano Sensor) ซึ่งถือเป็นอนาคตของนาโนเทคโนโลยี ที่อยู่ในระดับที่เล็กมากจนกล้องจุลทรรศน์แบบมาตรฐานไม่สามารถมองเห็นได้ รวมถึงเทคโนโลยี Nanocircuit ที่มีมิติต่างๆ ในระดับนาโนและมีหลายวิธีในการผลิตวงจรดังกล่าว โดยในปัจจุบัน ทิศทางการพัฒนามุ่งเน้นทำให้วงจรเหล่านี้รับส่งข้อมูลโดยมีข้อมูลสูญหายน้อยที่สุด

2.12.4 บทบาทความสำคัญของเทคโนโลยีต่อประเทศไทย

นาโนเทคโนโลยีคาดว่าจะส่งผลกระทบต่อหลากหลายอุตสาหกรรม ซึ่งจะเกิดการเปลี่ยนแปลงในการใช้ชีวิตของมนุษย์ เนื่องจากวัสดุใหม่ๆ จากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ตัวอย่างเช่นเทคโนโลยี Nanoelectronics และคอมพิวเตอร์ จะมีการใช้งานนาโนเทคโนโลยีที่ทำให้วงจรและชิ้นส่วนต่างๆ เล็กลง โดยขนาดที่เล็กลงนี้จะช่วยให้การประมวลผลเร็วขึ้น รวมถึงวัสดุใหม่ๆ ยังยืดอายุการใช้งานให้ยาวนานขึ้น ดังนั้น คอมพิวเตอร์ขนาดพกพาจะมีประสิทธิภาพมากขึ้นทั้งอายุการใช้งานที่ยาวนานและความรวดเร็วในการประมวลผล นาโนเทคโนโลยีจึงมีความสำคัญต่อประเทศไทยในการใช้ต่อยอดการพัฒนาความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี โดยเทคโนโลยีเหล่านี้จะขับเคลื่อนประสิทธิภาพการดำเนินธุรกิจ ทั้งนี้ มีบริษัทในประเทศไทยจำนวนมากเริ่มวางแผนพัฒนาและใช้ประโยชน์จากนาโนเทคโนโลยีเพื่อสร้างธุรกิจดิจิทัลมากขึ้น รวมถึงยังมีหน่วยงานภาครัฐที่มุ่งเน้นการพัฒนานาโนเทคโนโลยี ได้แก่ สมาคมนานาเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ศูนย์วิจัยนาโนเทคโนโลยีบูรณาการของ

¹⁷¹ <https://www.pnewsire.com/news-releases/global-nanotechnology-market-2018-2024-market-is-expected-to-exceed-us-125-billion-300641054.html>

มหาวิทยาลัยขอนแก่น (NANOKKU) ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ (NANOTEC) และสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ดังนั้น สามารถมั่นใจได้ว่าประเทศไทยจะมีความพร้อมในการเปลี่ยนแปลงสู่โลกดิจิทัลด้วยการสนับสนุนจากนาโนเทคโนโลยีในอีกไม่กี่ปีข้างหน้า

2.12.5 แนวโน้มในช่วงระยะ 5 ปี 10 ปี และ 15 ปี

| | 5 ปี | 10 ปี | 15 ปี |
|-------------------------------------|--|--|--|
| พัฒนาการของเทคโนโลยี | เทคโนโลยี Lab-on-a-chip รวมกับข้อมูลจากอุปกรณ์ที่ใช้ IoT อื่นๆ เช่น การตรวจสอบการนอนหลับและนาฬิกาอัจฉริยะ ซึ่งวิเคราะห์โดยระบบ AI ที่ให้มุมมองเชิงลึกเกี่ยวกับสุขภาพและแจ้งเตือนถึงสัญญาณแรกของปัญหาที่จะช่วยหยุดโรคก่อนที่จะลุกลาม ทั้งนี้ Nanosensors จะเป็นองค์ประกอบสำคัญของระบบ Lab-on-a-chip | วัสดุนาโนและ Nanoelectronics ช่วยให้เซ็นเซอร์มีขนาดเล็กลง ซับซ้อนมากขึ้น และประหยัดพลังงานมากขึ้น ซึ่งเซ็นเซอร์ที่มีคุณสมบัติละเอียดมากสามารถบันทึกข้อมูลบนม้วนพลาสติกที่มีความยืดหยุ่นในราคาถูก | Nanobots จะใช้ในงานต่าง ๆ เพื่อลดข้อผิดพลาดของมนุษย์ ซึ่ง Nanobots ที่ใช้ในการดูแลสุขภาพมีหลายประเภทโดยแต่ละประเภทจะทำหน้าที่เฉพาะ ทั้งนี้ จะถูกใช้งานอย่างแพร่หลายในหมู่ผู้เชี่ยวชาญการดูแลสุขภาพในด้าน การวินิจฉัยและการรักษาผู้ป่วย |
| แนวโน้มการเติบโตของการใช้งานทั่วโลก | ตลาด Lab-on-a-Chip ทั่วโลกมีมูลค่า 1.33 แสนล้านบาทในปี 2016 และคาดว่าจะสูงถึง 2.5 แสนล้านบาทในปี 2022 ด้วยอัตราการเติบโตเฉลี่ยปีละ 11.0% ในช่วงระยะเวลาคาดการณ์ ¹⁷² | ตลาดวัสดุนาโนทั่วโลกคาดว่าจะมีมูลค่ามากกว่า 1.7 ล้านล้านบาทในปี 2022 จาก 4.63 แสนล้านบาทในปี 2015 ด้วยอัตราการเติบโตที่ 20.7% ในช่วงระยะเวลาคาดการณ์ ¹⁷³ | ตลาด Nanobots ทั่วโลกคาดว่าจะมีมูลค่าถึง 3.2 ล้านล้านบาทในปี 2023 จาก 2.3 ล้านล้านบาทในปี 2016 ด้วยอัตราการเติบโตประมาณ 21% ในช่วงระยะเวลาคาดการณ์ปี 2017-2023 ¹⁷⁴ |
| ศักยภาพในการเติบโตในประเทศไทย | ห้องปฏิบัติการนาโนอิเล็กทรอนิกส์และ MEMS (MEMS Lab) ก่อตั้งขึ้นภายใต้ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) เป็นองค์กรสำคัญที่ขับเคลื่อนการยอมรับเทคโนโลยี Lab-on-a-chip ในประเทศไทย | หน่วยงานภาครัฐโดยเฉพาะอย่างยิ่ง NANOTEC NECTEC และ MTEC มีบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อนการพัฒนาและการยอมรับวัสดุนาโนและ Nanoelectronics ในประเทศ | ด้วยจำนวนผู้ป่วยโรคมะเร็งที่เพิ่มขึ้น 5% ในแต่ละปี ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติของประเทศไทย (NANOTEC) ซึ่งเป็นศูนย์วิจัยและพัฒนาแห่งชาติและหน่วยงานระดมทุนเพื่อสนับสนุนมหาวิทยาลัยและสถาบันการวิจัยอื่นๆ จะทำการวิจัยเพิ่มเติมเกี่ยวกับ Nanobots ซึ่งจะสามารถช่วยตรวจจับการเกิดโรค |

¹⁷² <https://www.reuters.com/brandfeatures/venture-capital/article?id=5650>

¹⁷³ https://www.matec-conferences.org/articles/matecconf/pdf/2017/43/matecconf_icmtmte2017_02013.pdf

¹⁷⁴ <https://www.marketresearchfuture.com/reports/nanobots-market-1301>

| | 5 ปี | 10 ปี | 15 ปี |
|----------------------------|---|--|--|
| | | | ในระยะเริ่มต้นได้ |
| กรณีการใช้งานที่เกี่ยวข้อง | Labs-on-a-chip ทาง การแพทย์ที่ใช้เครื่องตรวจสอบสุขภาพนาโนเทคโนโลยีจะติดตามร่องรอยที่มองไม่เห็นในของเหลวภายในร่างกายของมนุษย์และแจ้งให้ทราบทันทีหากมีสาเหตุที่ต้องพบแพทย์ ¹⁷⁵ | Nanoelectronics เพิ่มความสามารถและปรับปรุงหน้าจอแสดงผลบนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ในขณะที่มีน้ำหนักลดลงและลดการใช้พลังงาน ¹⁷⁶ | Nanobots จะเริ่มการทดลองโดยใช้สเต็มเซลล์ต่อสู้กับโรคมะเร็งและโรคอื่นๆ รวมถึงเริ่มต้นใช้งานหุ่นยนต์ผ่าตัดเซลล์ ทั้งนี้คาดว่า Nanorobots จะทำการซ่อมแซมเซลล์ได้ ทำให้สามารถรักษาโรคได้มากขึ้น ¹⁷⁷ |

ตลาดนาโนเทคโนโลยีในประเทศไทยคาดว่าจะเติบโตจาก 1.7 หมื่นล้านบาทในปี 2018 เป็น 5.2 หมื่นล้านบาทภายในปี 2025 ด้วยอัตราการเติบโตเฉลี่ย 16.5% ต่อปี¹⁷⁸

2.13 การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analytics)

เทคโนโลยีการวิเคราะห์ข้อมูลคือกระบวนการของการนำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อหารูปแบบด้วยการใช้ Computing algorithms Programming และรูปแบบโมเดลทางสถิติ เพื่อหาความสัมพันธ์ในข้อมูลซึ่งจะยังผลให้เกิดเป็นข้อมูลเชิงลึกในการขับเคลื่อนองค์กรต่อไป เทคโนโลยีการวิเคราะห์ข้อมูลจะช่วยให้องค์กรสามารถเห็นถึงแนวโน้มและมิติต่างๆ ที่เกิดขึ้น หากไม่มีเทคโนโลยีนี้แล้วข้อมูลเชิงลึกอาจสูญหายไปเป็นข้อมูลขนาดใหญ่ที่ไร้โครงสร้าง ยิ่งไปกว่านั้น การวิเคราะห์ข้อมูลยังช่วยให้องค์กรตัดสินใจในเวลาอันรวดเร็วได้มากขึ้น โดยสรุปคือ การวิเคราะห์ข้อมูลจะช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูลที่กระจายอยู่ทั่วไปและทำให้ข้อมูลที่ไม่สามารถเข้าถึงได้กลายมาเป็นข้อมูลสำคัญขององค์กร ทั้งนี้ เทคโนโลยีการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงหมายถึงการวิเคราะห์ข้อมูล Exploratory data analysis (EDA) ซึ่งมีจุดมุ่งหมายหลักในการหารูปแบบและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล Confirmatory data analysis (CDA) ที่ประยุกต์ใช้เทคนิคทางสถิติเพื่อคำนวณหาว่าสมมติฐานของข้อมูลเป็นจริงหรือเท็จด้วย

จำนวนข้อมูลทั้งที่อยู่ในรูปแบบที่มีโครงสร้างและไม่มีโครงสร้างได้เพิ่มจำนวนขึ้นอย่างมากมายมหาศาล ประกอบกับการประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ที่รวดเร็วและมีต้นทุนที่ต่ำลง เป็นเสมือนแรงผลักดันสำคัญที่ช่วยให้เทคโนโลยีการวิเคราะห์ข้อมูลพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว

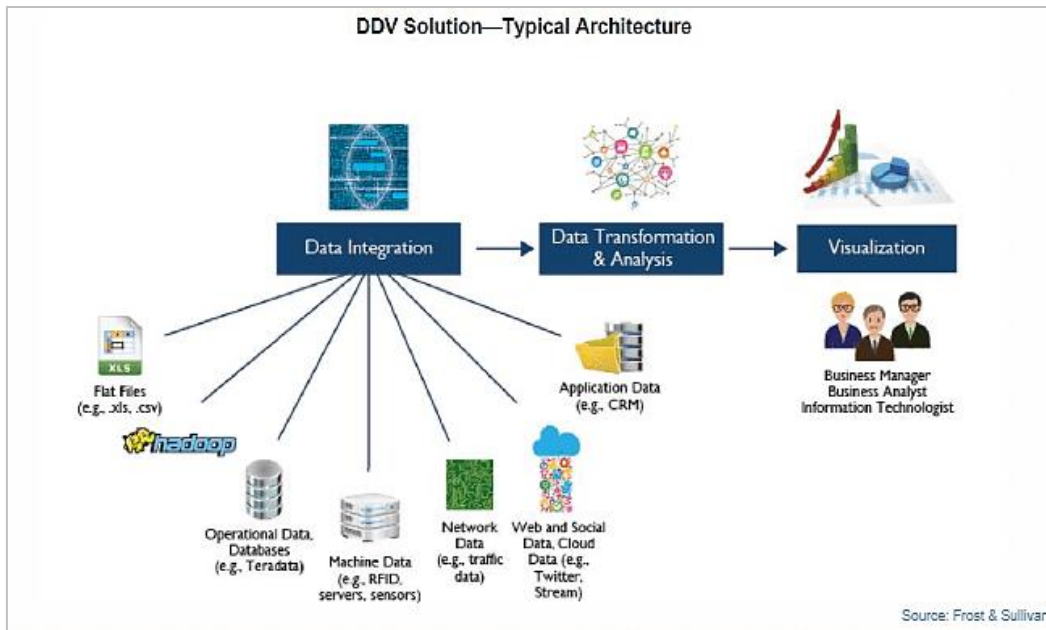
¹⁷⁵ <https://www.networkworld.com/article/3154724/software/ibm-next-5-years-ai-iot-and-nanotech-will-literally-change-the-way-we-see-the-world.html>

¹⁷⁶ <https://www.understandingnano.com/nanotechnology-electronics.html>

¹⁷⁷ <https://www.dummies.com/education/science/nanotechnology-timeline-and-predictions/>

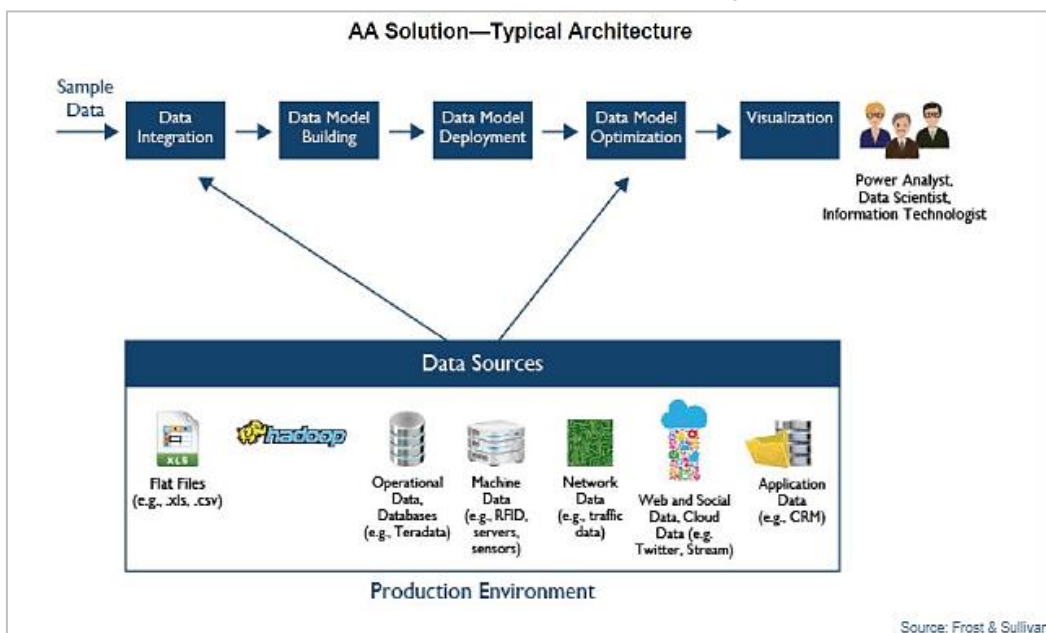
¹⁷⁸ Frost & Sullivan analysis for depa: Thailand Digital Technology Foresight

แผนภาพที่ 59 วิวัฒนาการของเทคโนโลยีการวิเคราะห์ข้อมูล: DDV Solution



ที่มา: ฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวัน

แผนภาพที่ 60 วิวัฒนาการของเทคโนโลยีการวิเคราะห์ข้อมูล: AA Solution



ที่มา: ฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวัน

ยุคแรกของเทคโนโลยีการวิเคราะห์เกิดขึ้นในช่วงปี 1990 เรียกว่า Analytics 1.0 โดยอาศัยแพลตฟอร์ม Data Warehousing และ Business Intelligence ในยุค 1.0 นี้ รูปแบบของการวิเคราะห์จะเป็นในเชิง Descriptive ที่เน้นการอธิบายถึงสิ่งที่เกิดขึ้นรวมถึงเชิง Diagnostic ที่อธิบายว่าทำไมสิ่งนี้จึงเกิดขึ้นร่วมด้วย จากนั้นได้พัฒนามาเป็น Analytics 2.0 ที่นำแพลตฟอร์มใหม่มาใช้ เช่น Hadoop เพื่อขยายขีดความสามารถการวิเคราะห์ในยุคอินเทอร์เน็ต อันเป็นยุคที่มีข้อมูลหลังไหลอยู่ในระบบเป็นจำนวนมาก โดย Open Source ถูกจัดตั้งขึ้นครั้งแรกในช่วงนี้และทำการนำรูปแบบ Predictive หรือ

การทำนายคาดการณ์อนาคตเข้ามาอยู่ในเทคโนโลยีนี้ด้วย ลำดับต่อไปเป็น Analytics 3.0 ที่การจัดการข้อมูลและข้อมูลเชิงลึก มีความซับซ้อนมากขึ้น มีการดำเนินการเชิงคาดการณ์และแนะนำในขั้นที่สูงกว่าที่ผ่านมา จนมาถึงยุค Analytics 4.0 ในปัจจุบัน ที่เทคโนโลยีล้ำสมัยอย่างเช่น AI Machine learning และเทคโนโลยี Data science ผสมผสานกับการวิเคราะห์ทั้งในรูปแบบ Descriptive-Predictive-Prescriptive โดยเข้ามาช่วยมนุษย์ให้ตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

2.13.1 กรณีการใช้งาน

การวิเคราะห์ข้อมูลถูกนำไปใช้อย่างกว้างขวางในหลากหลายอุตสาหกรรมเพื่อประโยชน์ในการช่วยระบุถึงปัญหาหรือความเสี่ยงหลักที่จะเกิดขึ้นกับองค์กรของธุรกิจ อีกทั้งยังถูกนำไปใช้เพื่อเสาะหาถึงโอกาสทางธุรกิจใหม่ๆ ด้วย ที่สำคัญที่สุดคือการวิเคราะห์นี้เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลจากหลากหลายแหล่ง หลายขนาด และอาจมีรูปแบบที่แตกต่างกันออกไปอย่างไรก็ตาม กรณีการใช้งานที่เกิดขึ้นมากที่สุดคือ การวิเคราะห์ผู้บริโภค การวิเคราะห์การซื้อ การวิเคราะห์การปฏิบัติงาน รวมไปถึงผลิตภัณฑ์และบริการที่ขับเคลื่อนด้วยข้อมูล

การวิเคราะห์ผู้บริโภค จะช่วยลดอัตราลูกค้ายกเลิกการใช้งานหรือผลิตภัณฑ์ ช่วยให้บริการต่างๆ ตรงกับความต้องการของลูกค้ามากขึ้นเพื่อกระตุ้นรายได้ อีกทั้งยังช่วยลดต้นทุนการซื้อของลูกค้า ทุกวันนี้ผู้บริโภคมีปฏิสัมพันธ์กับองค์กรผ่านช่องทางที่หลากหลายไม่ว่าจะเป็นโทรศัพท์มือถือ สื่อโซเชียลมีเดีย หน้าร้าน อีคอมเมิร์ซและอื่นๆ ช่องทางที่หลากหลายนี้เพิ่มความซับซ้อนและความหลากหลายของประเภทข้อมูลที่ต้องการรวบรวม แต่ด้วยเทคโนโลยีการวิเคราะห์ข้อมูล องค์กรจะสามารถรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดได้ในครั้งเดียวเพื่อสร้างข้อมูลเชิงลึกที่จำเป็นในการช่วยผลักดันในการหาลูกค้าใหม่และช่วยสร้างความภักดีต่อองค์กร

การวิเคราะห์การปฏิบัติงาน ช่วยให้องค์กรเข้าใจในเครื่องจักร อุปกรณ์ และการโต้ตอบของมนุษย์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้สินทรัพย์ การดำเนินงาน และคุณภาพในการบริการ นอกจากนี้ยังช่วยวิเคราะห์ความพร้อมของผลิตภัณฑ์ในการนำไปใช้งานรวมถึงคาดการณ์ช่วงเวลาที่มีประสิทธิภาพน้อยลง เพื่อวางแผนการบำรุงรักษาที่เหมาะสม การวิเคราะห์ข้อมูลมีบทบาทสำคัญในการปลดล็อกข้อมูลเชิงลึกที่ฝังอยู่ในบันทึกข้อมูล เช่น เซอร์ และเครื่องจักร เพื่อทำนายถึงแนวโน้ม รูปแบบและค่าผิดปกติ ที่จะช่วยทำให้เกิดประสิทธิภาพการทำงานและเพิ่มประสิทธิภาพด้านต้นทุน สิ่งที่สำคัญที่สุดคือเครื่องมือการวิเคราะห์จะช่วยให้องค์กรสามารถรวมและวิเคราะห์ข้อมูลในอดีต และรูปแบบความล้มเหลวเพื่อคาดการณ์และปรับปรุงช่วงเวลาการหยุดทำงานของเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานของห่วงโซ่อุปทาน

การซื้อและกฎระเบียบ เป็นอีกหนึ่งขอบเขตที่การวิเคราะห์ข้อมูลสามารถเข้ามาช่วยระบุถึงแนวโน้มปัญหาที่ก่อนหน้านี้จะเกิดขึ้นได้ ทั้งหมดนี้เกี่ยวข้องกับการค้นหาถึงปัญหาที่ซ่อนอยู่เพื่อลดความเสี่ยงเหล่านั้น เทคโนโลยีการวิเคราะห์ข้อมูลจะช่วยลดต้นทุนในการดำเนินงานการตรวจสอบการซื้อ นอกเหนือจากการตรวจจับการละเมิดและการทำประวัติเทคโนโลยีนี้ยังสามารถทำการตรวจสอบตัวตน ประวัติที่มีความเสี่ยง และดำเนินการจัดการข้อมูล

ผลิตภัณฑ์และบริการที่ขับเคลื่อนด้วยข้อมูล ใช้เทคโนโลยีการวิเคราะห์ข้อมูลในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่รวมถึงลดระยะเวลาการคิดค้นด้วย นอกจากนี้เทคโนโลยีนี้ยังทำให้องค์กรตอบสนองต่อลูกค้าได้ไวยิ่งขึ้น จึงเพิ่มความจงรักภักดีของลูกค้าต่อองค์กร รวมถึงช่วยลดต้นทุนและกระตุ้นรายได้ผ่านช่องทางต่างๆ ด้วย เพราะช่วยทำการเปรียบเทียบข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับคู่แข่งในอุตสาหกรรม

2.13.2 แนวโน้มในปัจจุบัน

เทคโนโลยีการวิเคราะห์ข้อมูลจะเติบโตและเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของทั้งภาคส่วนผู้บริโภคและภาคส่วนธุรกิจที่หลากหลายอุตสาหกรรม ยกตัวอย่างเช่น ธุรกิจสื่อและการโฆษณาจะได้เปรียบทางการแข่งขันมากขึ้นด้วยเทคโนโลยีการวิเคราะห์ขั้นสูง การวิเคราะห์จะทำให้เห็นข้อมูลผู้บริโภคในหลากหลายมิติ ทั้งด้านอารมณ์ความรู้สึก ความชอบและพฤติกรรม ทำให้ผู้ประกอบการด้านสื่อต่างๆ สามารถออกแบบการสื่อสารหรือวางกลยุทธ์ให้ตรงกับความคิดของผู้บริโภคได้ตรงจุดมากขึ้น อีกทั้งการวิเคราะห์โซเชียลมีเดียยังช่วยทำให้นักการตลาดเข้าใจเสียงของผู้บริโภคมากขึ้น อีกหนึ่งอุตสาหกรรมที่เห็นการใช้งานการวิเคราะห์ข้อมูลคือ อุตสาหกรรมการรักษาความปลอดภัย ระบบตรวจตราต่างๆ ในปัจจุบันได้อาศัยเทคโนโลยีวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจจับความผิดปกติที่เกิดขึ้นทั้งในด้านการค้า สนามบิน สถานีรถไฟ และสถานที่สาธารณะ โดยการวิเคราะห์เพื่อตรวจตราความปลอดภัยนี้ได้ถูกปรับปรุงให้มีขีดความสามารถมากขึ้น รวมไปถึงการติดตาม การตรวจจับความผิดปกติต่างๆ สิ่งของที่ถูกทิ้งต้องสงสัย การรวมตัวของหมู่ชน และอื่นๆ อีกมากมาย

2.13.3 แนวโน้มในอนาคต

ในอนาคตการวิเคราะห์ข้อมูลจะถูกผสมผสานร่วมกับเทคโนโลยีขั้นสูงต่างๆ ส่งผลให้เกิดการพัฒนาของผลิตภัณฑ์และบริการใหม่ๆ ยกตัวอย่างเช่นการผนวกรวมกันของเทคโนโลยีการวิเคราะห์ Big Data และการพิมพ์ 3 มิติ จะทำให้ผลิตภัณฑ์ในอนาคตตอบโจทย์ลักษณะของผู้ใช้งานรายบุคคลมากขึ้น การวิเคราะห์จะเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตประจำวันในอนาคตผ่านสื่อออนไลน์ รูปแบบการค้นหาผ่านเว็บไซต์ และอุปกรณ์ IoT ซึ่งจะทำให้เกิดกลุ่มเป้าหมายขนาดเล็กใหม่ๆ มากขึ้น อีกตัวอย่างของการผนวกรวมกันของเทคโนโลยีเช่น การพัฒนาร่วมกันระหว่างปัญญาประดิษฐ์และยานยนต์ไร้คนขับเพื่อที่จะทำให้อินเทอร์เน็ตได้รับการเรียนรู้และพัฒนาตัวเองได้ รวมไปถึงอุปกรณ์ให้ความบันเทิงด้านข้อมูลจะผสมรวมกับ Gesture recognitions Speech recognition Driver monitoring Eye tracking และ Natural language interfaces

การพัฒนาเทคโนโลยีการวิเคราะห์ยังจะนำมาซึ่งการก่อตัวของรูปแบบธุรกิจใหม่ๆ ด้วย อาทิ Analytics-as-a-service ซึ่งจะเติบโตอย่างมีนัยสำคัญในอนาคต รวมไปถึงการซื้อขายข้อมูลอันเนื่องมาจากการตื่นตัวขององค์กรที่มองว่าข้อมูลคือหัวใจสำคัญของการดำเนินงานทางธุรกิจ องค์กรต่างๆ จะเริ่มมีการแลกเปลี่ยนซื้อขายข้อมูลเพื่อทำการเพิ่มคุณค่าให้แก่องค์กรของตนมากขึ้น

2.13.4 บทบาทความสำคัญของเทคโนโลยีต่อประเทศไทย

ในการมุ่งไปสู่เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม (Value-based economy) ภายใต้ “ประเทศไทย 4.0” การวิเคราะห์ Big data อันเป็นส่วนหนึ่งของเทคโนโลยีการวิเคราะห์ข้อมูล ได้ถูกจัดลำดับความสำคัญให้อยู่ในลำดับต้นๆ ซึ่งเราจะ

เห็นได้ว่าภาครัฐเองตื่นตัวโดยเริ่มทำการจัดเก็บข้อมูลจากทั้ง 20 กระทรวง ให้มารวมอยู่ในระบบการจัดการกลางเพื่ออำนวยความสะดวกนำไปใช้และไม่ต้องขอข้อมูลจากผู้ใช้บริการซ้ำซ้อน โดยหน่วยงานภาครัฐทุกแห่งจะสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ ส่งผลให้หน่วยงานต่างๆ ออกนโยบายและดำเนินนโยบายนั้นๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น พร้อมรับการเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัล นอกจากนี้ตัวข้อมูลกลางจะสามารถเข้าถึงได้อย่างเปิดเผยส่งผลให้ธุรกิจ Startup หรือนักลงทุนต่างๆ สามารถใช้ข้อมูลนี้ในการพัฒนาหรือต่อยอดธุรกิจของตัวเองได้ และที่สำคัญที่สุด Big data นี้จะทำหน้าที่เป็นแกนหลักของเศรษฐกิจประเทศไทยที่จะช่วยให้ผู้ประกอบการเข้าใจสถานการณ์ตลาดและพฤติกรรมของลูกค้าได้ดีขึ้น

2.13.5 แนวโน้มในช่วงระยะ 5 ปี 10 ปี และ 15 ปี

| | 5 ปี | 10 ปี | 15 ปี |
|-------------------------------------|--|---|--|
| พัฒนาการของเทคโนโลยี | Machine Learning จะถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายเป็นส่วนหนึ่งในการวิเคราะห์ข้อมูลในอนาคต ยกตัวอย่างเช่น IoT ที่ต้องการการวิเคราะห์แบบ real-time และต้องผสมผสานกับเทคนิคของ Machine Learning ได้ด้วย | แพลตฟอร์ม AI จะก่อให้เกิดผลกระทบมากมายในทศวรรษหน้า เช่นจะมีการใช้แพลตฟอร์ม AI เพื่อประมวลผลข้อมูลขนาดใหญ่อันเป็นการปรับปรุงที่สำคัญในการทำกระบวนการเพื่อเจาะหาข้อมูลเชิงลึก นอกจากนี้ AI จะยังช่วยให้มีการกำกับดูแลข้อมูลเพื่อให้มั่นใจได้ว่าข้อมูลมีคุณภาพตลอดวงจรชีวิตของข้อมูล | Augmented Analytics เป็นวิธีการทำให้ข้อมูลถูกเปลี่ยนมาเป็นข้อมูลเชิงลึกโดยอัตโนมัติโดยอาศัยเทคโนโลยี Machine Learning และ Natural Language Processing ในการเตรียมข้อมูลอัตโนมัติและเปิดใช้งานการแบ่งปันข้อมูล ซึ่งจะนำไปสู่ Augmented Analytics รุ่นต่อไป ที่ทำการเตรียมข้อมูลและล้างโดยอัตโนมัติ ตลอดจนการหาข้อมูลที่ซ่อนอยู่ในรูปแบบต่างๆ จากจำนวนข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้างได้ |
| แนวโน้มการเติบโตของการใช้งานทั่วโลก | ในตลาดการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อธุรกิจ Data Science ที่เกี่ยวเนื่องโดยตรงกับ Machine Learning คาดว่าจะเติบโตที่อัตราเฉลี่ยอยู่ที่ 13% ต่อปีจนถึงปี 2021 ¹⁷⁹ นอกจากนี้ตลาด Machine Learning ทั่วโลกคาดว่าจะเติบโต | คาดการณ์ว่าตลาด AI ทั่วโลกจะเติบโตจนมีมูลค่าราว 3.12 แสนล้านบาทในปี 2022 จาก 6.69 หมื่นล้านบาทในปี 2016 โดยมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยที่ 30.5% ต่อปี ¹⁸⁰ ปัจจัยหลักที่ขับเคลื่อนตลาด AI คือ การเพิ่มขึ้นของ | มูลค่าตลาด Augmented Analytics ทั่วโลก ในปี 2018 อยู่ที่ประมาณ 1.51 แสนล้านบาท และจะเติบโตจนมีมูลค่าราว 5.8 แสนล้านบาทในปี 2023 โดยมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยปีละ 30.6% ¹⁸¹ ปัจจัยหลักที่ขับเคลื่อน |

¹⁷⁹ <https://www.forbes.com/sites/louiscolombus/2018/02/18/roundup-of-machine-learning-forecasts-and-market-estimates-2018/#ddd4f892225c>

¹⁸⁰ https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/artificial-intelligence-ai-platform-market-113162926.html?gclid=Cj0KCQiAnY_JBRdARIsAIEqpJ0ZkA08qPwioTdSpQWx8rJxOWJfV_kKsEOr0V0JepU5RlqpMwavM10aAqaFEALw_wcB

¹⁸¹ https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/augmented-analytics-market-262507096.html?gclid=CjwKCAiAwJTjBRBhEiwA56V7q40AyhbYKv5J9WQ2w89JVBymCF0m9ZJDyChRrFQVd9p2i9JMAjnxoCi_0QAvD_BwE

| | 5 ปี | 10 ปี | 15 ปี |
|-------------------------------|--|--|--|
| | จาก 44,500 ล้านบาทในปี 2017 เป็น 277,900 ล้านบาทในปี 2022 ด้วยอัตราการเติบโตเฉลี่ยที่ 44.1% ต่อปี | ข้อมูล ความต้องการบริการ AI เพิ่มมากขึ้น รวมไปถึง ประโยชน์ที่ AI พิสูจน์ให้เห็นในองค์กรต่างๆ เช่น การเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน ช่วยลดต้นทุนค่าใช้จ่าย และที่สำคัญคือการช่วยสร้างประสบการณ์ใหม่ๆ ให้กับลูกค้า | การเติบโตของตลาดคือการเพิ่มขึ้นของปริมาณข้อมูลที่ไหลเวียนอยู่ในระบบรวมถึงการใช้งานอย่างแพร่หลายของเครื่องมือทางธุรกิจระดับสูง |
| ศักยภาพในการเติบโตในประเทศไทย | การวิเคราะห์ระดับสูงเช่นการวิเคราะห์ข้อมูลโดยเทคโนโลยี AI มีแนวโน้มสูงที่จะถูกนำไปใช้งานอย่างกว้างขวางในองค์กรไทย โดยคาดการณ์ว่าจำนวนองค์กรที่จะนำไปใช้จะเพิ่มสูงขึ้นโดยเป็นผลมาจากการเข้าสู่ยุคการเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัล อีกทั้งยังเป็นผลมาจากความต้องการในการยกระดับประสบการณ์ของลูกค้า | เทคโนโลยี AI ที่ถูกใช้เป็นส่วนหนึ่งในการประมวลผลข้อมูลมีแนวโน้มที่จะเติบโตในประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคส่วนการเงิน เนื่องจากเทคโนโลยีเหล่านี้ช่วยดึงข้อมูลเชิงลึกวิเคราะห์แนวโน้มสำคัญ เช่น พฤติกรรมผู้บริโภค รวมไปถึงช่วยยกระดับประสบการณ์ของลูกค้า ส่งผลให้องค์กรสามารถแข่งขันในตลาดได้ดียิ่งขึ้น | Augmented Analytics จะไม่เพียงแต่ถูกนำไปใช้ในองค์กรขนาดใหญ่แต่รวมถึงในองค์กรขนาดกลางด้วย แนวโน้มนี้จะเกิดขึ้นทั่วโลก รวมถึงประเทศไทย เช่นกัน ยกตัวอย่างเช่น เทคโนโลยีนี้จะช่วยให้องค์กรขนาดกลางสามารถติดตามดูการปฏิบัติงานและการเติบโตขององค์กรเพื่อดึงเอาข้อมูลเชิงลึกมาปรับปรุงแผนงานขององค์กร ซึ่งจะช่วยให้เพิ่มศักยภาพให้องค์กรขนาดกลางสามารถแข่งขันกับองค์กรขนาดใหญ่ได้ |
| กรณีการใช้งานที่เกี่ยวข้อง | Machine Learning จะถูกนำมาใช้เพิ่มประสิทธิภาพการวิเคราะห์การปฏิบัติงานรวมถึงกิจกรรมทางธุรกิจตามปกติ นอกจากนี้องค์กรยังสามารถใช้ Machine Learning ในการเก็บเกี่ยวข้อมูลเชิงลึกเพื่อระบุและวิเคราะห์ถึงความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นในอนาคตอันใกล้ ซึ่งจะส่งผลต่อการเติบโตของบริษัทและตั้งรับเตรียมพร้อมความเสี่ยงนั้นๆ ได้อย่างทันทั่วทั้งที่ | ด้วยการผสมผสานกับเทคโนโลยี AI การวิเคราะห์ข้อมูลจะเป็นไปด้วยความรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งจะเป็นการช่วยลดต้นทุนที่จะเกิดขึ้น เช่น จากการป้องกันการดำเนินงานซ้ำซ้อน จากความสามารถของ AI ที่สามารถทำงานบางอย่างได้อัตโนมัติ และสุดท้ายคือช่วยลดจำนวนงานที่ไม่ซับซ้อนแต่ใช้เวลานานในการดำเนินการ (อาทิ การคัดลอกข้อมูล การประมวลผลข้อมูล และการสร้างประวัติลูกค้า) | Augmented analytics ทำให้องค์กรมีข้อได้เปรียบหลากหลายประการ เช่น ช่วยให้องค์กรสามารถวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกโดยสามารถระบุถึงปัจจัยที่มีผลกระทบต่อผลผลิตขององค์กร ช่วยให้องค์กรรับรู้ถึงคำตอบจากคำถามที่เกิดขึ้นในด้านต่างๆ และท้ายที่สุดคือช่วยให้การประมวลผลข้อมูลง่ายยิ่งขึ้นและเปลี่ยนมาเป็นข้อมูลเชิงลึกได้อย่างแม่นยำ |

2.13.6 องค์ประกอบย่อยของเทคโนโลยีการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ภาพและวิดีโอ (Imagery Analytics)

การวิเคราะห์ภาพถ่ายเป็นกระบวนการดึงข้อมูลที่เป็นประโยชน์จากรูปภาพหรือวิดีโอโดยใช้อัลกอริทึมในการตรวจสอบวิเคราะห์และจัดการข้อมูลจำนวนมาก การวิเคราะห์อาจอยู่ในรูปแบบปัจจุบันหรือย้อนหลังซึ่งทำให้เกิดการค้นพบที่เกิดขึ้นแล้วถูกนำมาวิเคราะห์อย่างถูกต้อง สำหรับการวิเคราะห์รูปภาพ ข้อมูลรูปภาพพื้นฐานจะถูกประมวลผลในระดับที่สูงขึ้นโดยใช้การวิเคราะห์ขั้นสูง วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ภาพคือการจัดระเบียบข้อมูลภาพที่ไม่มีโครงสร้างให้เป็นชุดๆ เพื่อทำให้เครื่องจักรวิเคราะห์ข้อมูลภาพเหล่านี้ได้ง่ายขึ้น เช่น รายได้ อารมณ์ ข้อมูลสุขภาพ และความเชื่อมั่นของผู้บริโภค การวิเคราะห์รูปภาพมีความสำคัญมากขึ้นในด้านการตลาดและสามารถรวบรวมข้อมูลเชิงลึกที่การวิเคราะห์ข้อความไม่สามารถทำได้ รวมถึงการวิเคราะห์ความเชื่อมั่น เพศ อายุ กิจกรรม และสถานที่สำคัญ ในขณะที่เกี่ยวกับคาดว่ากรวิเคราะห์วิดีโอจะได้รับการยอมรับอย่างมหาศาลโดยเฉพาะในการเฝ้าระวังตรวจตรา การค้าปลีก พื้นที่สื่อโฆษณา และยานยนต์ไร้คนขับ

ทิศทางในอนาคต การวิเคราะห์รูปภาพเป็นตัวเลือกการวิเคราะห์ที่ดีที่สุดในการที่รูปภาพเป็นจุดเริ่มต้นของการวิเคราะห์ เช่น การวิเคราะห์ภาพสแกน รูปภาพ แผนที่ ข้อมูลตำแหน่ง สถานที่สำคัญสามมิติ และอื่นๆ การใช้งานการวิเคราะห์ภาพที่เพิ่มมากขึ้นในการดูแลสุขภาพ การเล่นเกมและความบันเทิง และรวมไปถึงด้านการทหารคาดว่าจะเป็นที่จับจ้องสำคัญที่ผลักดันการเติบโตของตลาดการวิเคราะห์ภาพ นอกจากนี้ตลาดการวิเคราะห์วิดีโอทั่วโลกคาดว่าจะเติบโตจาก 1.02 แสนล้านบาทในปี 2018 เป็นประมาณ 2.70 แสนล้านบาทในปี 2023 โดยมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยต่อปีที่ 21.5% ในช่วงระยะเวลาดังกล่าว ตลาดการวิเคราะห์วิดีโอของประเทศไทยมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้น 19% ต่อปี ช้ากว่าประเทศจีน และอินเดีย ที่คาดว่าจะมีอัตราการเติบโตอยู่ที่ 21% และ 22% ตามลำดับ ทั้งนี้ ความต้องการที่เพิ่มขึ้นของการวิเคราะห์วิดีโอเกี่ยวข้องกับความปลอดภัยสาธารณะและการทำงานสำหรับการสอบสวนทางอาญา ในขณะที่ภาคการค้าปลีกใช้ระบบการวิเคราะห์เหล่านี้เพื่อเข้าใจพฤติกรรมผู้บริโภค นอกจากนี้ ยังมีการใช้การวิเคราะห์วิดีโอเพิ่มขึ้นเพื่อตรวจจับการบุกรุก การจดจำป้ายทะเบียน การจัดการฝูงชนและการตรวจจับความแออัด ซึ่งมีความหมายอย่างมากต่ออุตสาหกรรมขนส่งและการดูแลสุขภาพ

การวิเคราะห์ข้อความ (Text Analytics)

การวิเคราะห์ข้อความหรือที่เรียกว่าการทำเหมืองข้อความหรือความคิดเห็น ประกอบด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลที่สกัดข้อมูลที่มีโครงสร้างจากข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้าง เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ เข้าใจอารมณ์ของลูกค้าเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์หรือบริการ ช่วยดึงข้อมูลคู่แข่ง จัดระเบียบข้อมูลจำนวนมากเช่นในพื้นที่การดูแลสุขภาพ และนำเสนอแบบจำลองเชิงคาดการณ์เพื่อเสริมความคล่องตัวในการทำธุรกิจ

ทิศทางในอนาคต ในอนาคต การวิเคราะห์ข้อความจะใช้กับเทคนิคขั้นสูง เช่น Machine learning และ Natural language processing (NLP) ดังนั้นตลาดการวิเคราะห์ข้อความทั่วโลกจะเติบโตสูงขึ้นจากมูลค่า 1.25 แสนล้านบาทมาแตะที่ระดับ 3.27 แสนล้านบาทในปี 2023 โดยมีอัตราการเติบโตเฉลี่ย 17.3% ต่อปีในช่วงปี 2018-2023¹⁸² โดยการยอมรับที่

¹⁸² Frost & Sullivan analysis for depa: Thailand Digital Technology Foresight

เพิ่มขึ้นของแพลตฟอร์มสื่อสังคมออนไลน์ และแนวโน้มใช้เทคโนโลยี Cloud สำหรับการจัดเก็บข้อมูลมากขึ้น เป็นแรงขับเคลื่อนสำคัญของการวิเคราะห์ข้อความ

การวิเคราะห์เสียง (Audio and Speech Analytics)

หนึ่งในรูปแบบการใช้งานการวิเคราะห์เสียงอยู่ในอุตสาหกรรมบ้านอัจฉริยะหรือ Smart home ซึ่งการวิเคราะห์เสียงในปัจจุบันสามารถแยกแยะความแตกต่างได้แม้แต่เสียงกระจกหน้าต่างที่แตก จากเสียงที่คล้ายกันเช่นเสียงเหรียญหล่น เป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถตรวจพบเสียงที่ผิดปกติ เช่น น้ำหยดและเสียงลั่นดังเอี๊ยด โดยระบบปัญญาประดิษฐ์ได้รับการพัฒนาขึ้นและฝึกฝนการจดจำรูปแบบเสียงทั้งหมด การรับรู้บริบทถือเป็นกุญแจสำคัญในการระบุความผิดปกติและสร้างประสบการณ์ที่เหนือกว่าในบ้านอัจฉริยะ

ทิศทางในอนาคต ความสามารถในการวิเคราะห์เสียงใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี IoT ซึ่งช่วยเพิ่มการปฏิสัมพันธ์กับลูกค้าในอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น อุตสาหกรรมความบันเทิง และการดูแลสุขภาพ ขนาดของตลาดการวิเคราะห์เสียงทั่วโลกคาดว่าจะเพิ่มขึ้นจาก 29,700 ล้านบาทในปี 2017 เป็น 68,600 ล้านบาทในปี 2022 ด้วยอัตราการเติบโตเฉลี่ย 18.2% ต่อปี ในช่วงระยะเวลาคาดการณ์ ภูมิภาคเอเชียแปซิฟิกรวมถึงประเทศไทยเป็นตลาดที่มีศักยภาพสูง เนื่องจากมีหลักการมุ่งเน้นการยกระดับความพึงพอใจของลูกค้า¹⁸³

การวิเคราะห์ด้านอารมณ์ (Emotion Analytics)

การวิเคราะห์อารมณ์เป็นการวิเคราะห์ช่วงอารมณ์ความรู้สึก ทิศนคติและการรับรู้ผ่านเครื่องมือต่างๆ เช่น ข้อความ รูปภาพ วิดีโอ และคำพูด การวิเคราะห์อารมณ์สามารถอาศัยการแสดงออกทางสีหน้าหรือการวิเคราะห์การพูดจากการบันทึกเสียงและวิเคราะห์ใบหน้าและ/หรือนัยจากน้ำเสียงของบุคคลเพื่อระบุอารมณ์ เช่น ความสุข ความโกรธ ความเศร้า ความกลัว ความรังเกียจ และความประหลาดใจ

ทิศทางในอนาคต การวิเคราะห์อารมณ์จะได้รับการออกแบบเข้าสู่ระบบการวิเคราะห์มากขึ้น เนื่องจากอินเทอร์เน็ตเฟสจะตอบสนองและรับรู้ต่ออารมณ์ความรู้สึกของมนุษย์มากขึ้น ในอนาคต อุปกรณ์จะตอบสนองต่ออารมณ์ของมนุษย์ทันทีทันใด การพัฒนาระบบปัญญาประดิษฐ์ที่มีความรู้สึก ถือว่ามีความสำคัญต่อการสร้างระบบปัญญาประดิษฐ์ที่มีจริยธรรมและระบบ AI ที่เข้าใจความรู้สึกจะส่งเสริมขีดความสามารถของมนุษย์ มิใช่การแทนที่ การวิเคราะห์อารมณ์คาดว่าจะมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยอยู่ที่ปีละ 32.7% ในช่วงระยะเวลาคาดการณ์ตั้งแต่ปี 2018-2023 ซึ่งจะขับเคลื่อนตลาดให้มีมูลค่าสูงถึง 7.8 แสนล้านบาทภายในปี 2023¹⁸⁴

¹⁸³ Frost & Sullivan analysis for depa: Thailand Digital Technology Foresight

¹⁸⁴ Frost & Sullivan analysis for depa: Thailand Digital Technology Foresight

ผู้ช่วยเสมือน (Virtual Agents)

ในปัจจุบัน ผู้ช่วยเสมือนเป็นแอปพลิเคชันที่ทำงานด้วยเสียงพูดออกมาเพื่อช่วยงานผู้บริโภค เช่น การเข้าถึงข้อมูลบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ ผู้ช่วยเสมือนใช้ประโยชน์จากความสามารถที่มีอย่างหลากหลายบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ที่ทำให้โทรศัพท์มือถือมีประโยชน์มากขึ้นในโหมดแฮนด์ฟรี ตัวอย่างที่รู้จักกันดีคือ Siri ผู้ช่วยเสมือนในระบบปฏิบัติการ ios ซึ่งช่วยให้การใช้งานอุปกรณ์พกพาง่ายขึ้น ส่วนทางด้าน Chatbot หรือที่เรียกว่า Chatterbot หรือ Chatter Robots เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่อาศัยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ในการจำลองการสนทนาที่ชาญฉลาดกับบุคคลผ่านข้อความหรือคำพูดนั่นเอง

ทิศทางในอนาคต มูลค่าตลาดผู้ช่วยเสมือนคาดว่าจะสูงถึง 2.84 แสนล้านบาทในปี 2023 และขยายตัวที่ 32% ในช่วงปี 2018-2023 อย่างไรก็ตามภูมิภาคเอเชียแปซิฟิกจะมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยสูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับภูมิภาคอื่นๆ ที่ 38.97% ในช่วงระยะเวลาดังกล่าว¹⁸⁵ สำหรับประเทศไทย องค์กรต่างๆ ได้เริ่มใช้เทคโนโลยีนี้เพื่อเพิ่มความใกล้ชิดกับลูกค้าพร้อมกับช่วยลดต้นทุนการดำเนินงานมากขึ้น

มูลค่าตลาดการวิเคราะห์ข้อมูล Big data ในประเทศไทยคาดว่าจะเพิ่มขึ้นจาก 1.48 หมื่นล้านบาทในปี 2018 เป็น 4.79 หมื่นล้านบาทในปี 2025 โดยมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยอยู่ที่ 18.3% ต่อปี ในช่วงระยะเวลาดังกล่าว¹⁸⁶

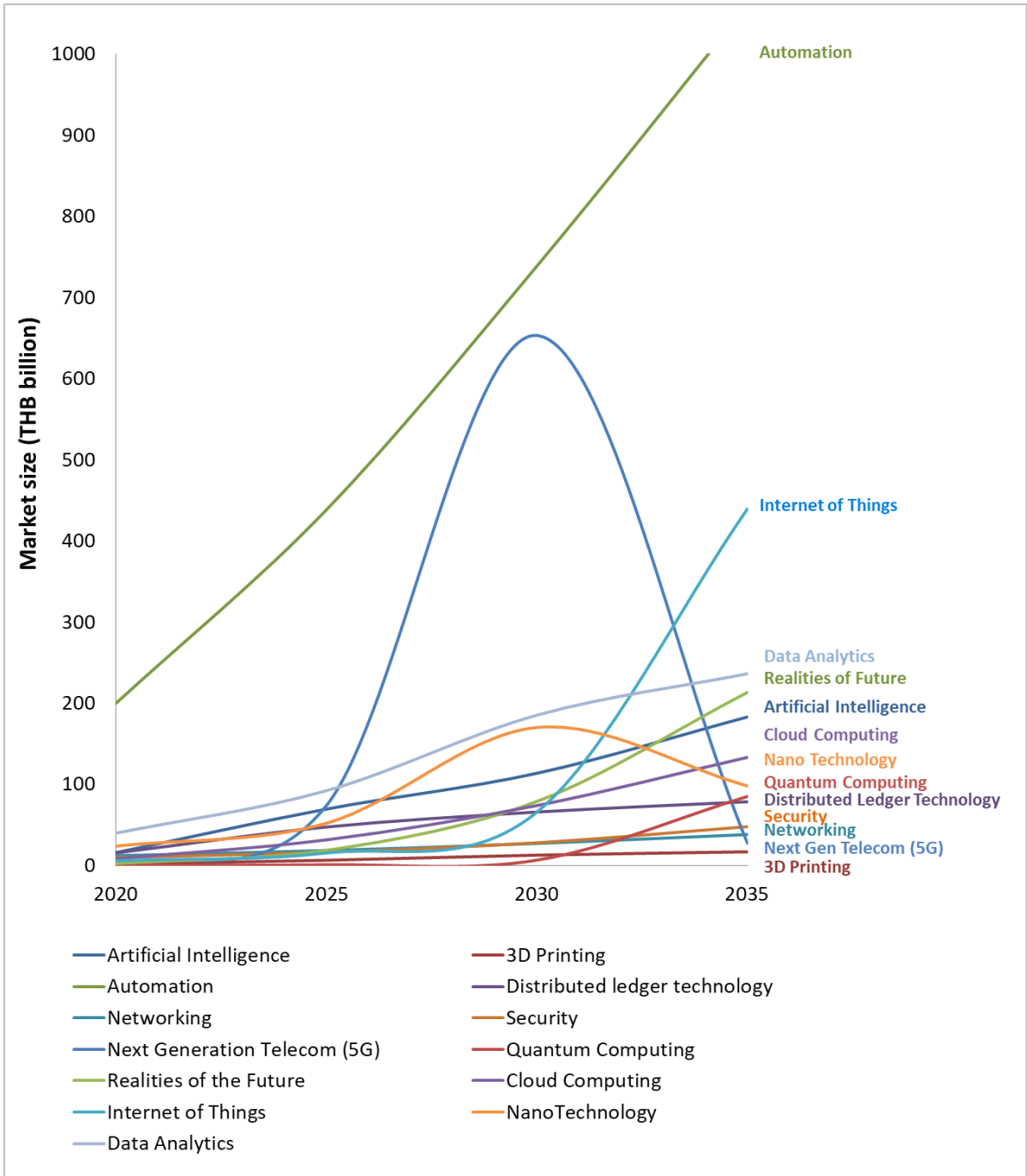
2.14 บทสรุป

เทคโนโลยีที่มีอยู่ในปัจจุบันและเทคโนโลยีเกิดใหม่ที่คาดว่าจะมีบทบาทสำคัญในระยะ 5 ปี 10 ปี และ 15 ปี ข้างหน้า ได้แก่ เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) การพิมพ์สามมิติ (3D Printing) ระบบอัตโนมัติ (Automation) เทคโนโลยีการกระจายข้อมูลบัญชี (Distributed Ledger Technology: DLT) เทคโนโลยีเครือข่าย (Networking) เทคโนโลยีความมั่นคงปลอดภัย (Security) โทรคมนาคมยุคใหม่ (Next Generation Telecom) การประมวลผลควอนตัม (Quantum Computing) เทคโนโลยีความเป็นจริงดิจิทัล (Digital Reality) การประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (Cloud Computing) อินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง (Internet of Things: IoT) นาโนเทคโนโลยี (Nanotechnology) และเทคโนโลยีการวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analytics) ทั้งนี้ เนื่องจากแต่ละเทคโนโลยีมีบทบาทและส่งผลกระทบต่อภาคส่วนหรืออุตสาหกรรมที่แตกต่างกัน depa ควรจัดลำดับความสำคัญของการส่งเสริมเทคโนโลยีดิจิทัล โดยมุ่งเน้นส่งเสริมเทคโนโลยีที่ผ่านการคัดเลือก (ตามที่ระบุในบทที่ 3) เพื่อเพิ่มความรวดเร็วในการพัฒนาระบบนิเวศดิจิทัลอันจะนำมาซึ่งการขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัลของประเทศไทย ทั้งนี้ มูลค่าตลาดของ 13 เทคโนโลยีที่มีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจดิจิทัลของโลก (Long list of technology) สรุปลงในแผนภาพด้านล่าง

¹⁸⁵ Frost & Sullivan analysis for depa: Thailand Digital Technology Foresight

¹⁸⁶ Frost & Sullivan analysis for depa: Thailand Digital Technology Foresight

แผนภาพที่ 61 ขนาดตลาดของ 13 เทคโนโลยีในประเทศไทย



3. รายชื่อเทคโนโลยีที่มีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจดิจิทัลของประเทศไทย (Shortlisted Technology)

สืบเนื่องจากการใช้เกณฑ์คัดเลือกเทคโนโลยีและผลของการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมดิจิทัลนั้น 7 เทคโนโลยีได้รับการพิจารณาว่ามีบทบาทสำคัญต่อเศรษฐกิจดิจิทัลของประเทศไทย ได้แก่ อินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง (IoT) ปัญญาประดิษฐ์ (AI) การวิเคราะห์ข้อมูล โทรคมนาคมยุคใหม่ เช่น 5G 6G เป็นต้น Distributed ledger technology (DLT) เช่น Blockchain เป็นต้น Quantum Computing และระบบอัตโนมัติ (Automation) เนื้อหาในบทนี้ประกอบด้วยเหตุผลเบื้องหลังการคัดเลือกเทคโนโลยี แนวทางสนับสนุน Digital Thailand องค์ประกอบย่อยของเทคโนโลยี แนวโน้มทั่วโลก แนวโน้มในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ แนวโน้มในประเทศไทย นวัตกรรมดิจิทัล ศักยภาพและกรณีการใช้งานเทคโนโลยี วงจรการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี การใช้งานเทคโนโลยีในประเทศไทย ทิศทางอนาคตของผู้ประกอบการภายในประเทศ และผู้ประกอบการต่างชาติ และ ประเด็นความท้าทายในการประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยี

3.1 อินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง (Internet of Things)

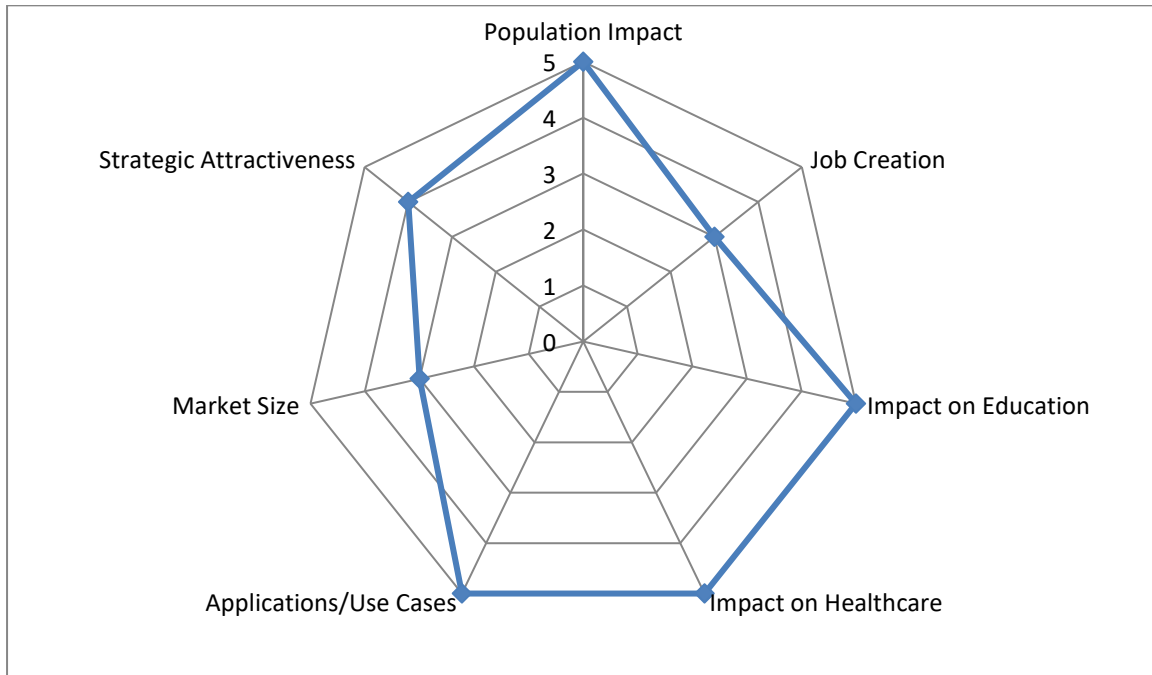
Internet of Things (IoT) หรืออินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง ช่วยยกระดับการใช้งานหรือใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นอุปกรณ์และเซ็นเซอร์ที่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต การวิเคราะห์ข้อมูล และการประมวลผลแบบคลาวด์ (Cloud computing) เพื่อวัตถุประสงค์ในการเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานรวมถึงการสร้างรูปแบบและบริการทางธุรกิจใหม่ๆ โดยไม่ก็ปีข้างหน้าคาดว่าจะมีการใช้งานจำนวนอุปกรณ์ที่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้เพิ่มขึ้นหลายพันล้านเครื่องทั่วโลกส่งผลให้ตลาด IoT ทั่วโลกจะยังคงเติบโตอย่างรวดเร็ว สำหรับในประเทศไทย มูลค่าตลาด IoT คาดว่าจะสูงถึง 1.88 แสนล้านบาทภายในปี 2033 โดยเพิ่มขึ้นจากมูลค่า 3.6 พันล้านบาทในปี 2018 ด้วยอัตราการเติบโตเฉลี่ยปีละ 30.18%

ปัจจุบันเกือบทุกภาคอุตสาหกรรมเริ่มมีการทดสอบหรือประยุกต์ใช้งานแอปพลิเคชัน IoT เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินการและเพิ่มพูนประสบการณ์ของลูกค้า อุตสาหกรรมการดูแลสุขภาพ บ้านอัจฉริยะ (Smart home) พลังงานอัจฉริยะ (Smart energy) และภาคการผลิต 4.0 เป็นตัวอย่างภาคส่วนที่มีการนำเทคโนโลยี IoT มาประยุกต์ใช้เพื่อปรับเปลี่ยนหรือปรับปรุงสินค้าและบริการรวมถึงกระบวนการดำเนินงาน การที่องค์กรต่างๆ ตระหนักถึงความสำคัญของ IoT เพิ่มขึ้นประกอบกับความต้องการของผู้บริโภคที่ต้องการบริการที่ดีขึ้นจะยิ่งเพิ่มอัตราการใช้งานเทคโนโลยี IoT นอกจากนี้การใช้งาน IoT ในกลุ่มผู้บริโภคจะยังคงเติบโตอย่างต่อเนื่องในช่วง 15 ปีข้างหน้าและคาดว่าจะจะเป็นภาคส่วนที่มีการใช้จ่ายในด้าน IoT สูงที่สุดในประเทศ

เหตุผลในการเลือกเทคโนโลยี

IoT ได้รับเลือกให้เป็น 1 ใน 7 เทคโนโลยีที่มีผลกระทบต่อเศรษฐกิจดิจิทัลของประเทศไทยอย่างมีนัยสำคัญ โดยได้รับคะแนนตามเกณฑ์การประเมินสูงในแง่ผลกระทบต่อประชากร ผลกระทบต่อการศึกษา ผลกระทบต่อการดูแลสุขภาพ กรณีการใช้งาน และความน่าสนใจเชิงกลยุทธ์ ดังแสดงในแผนภาพด้านล่าง

แผนภาพที่ 62 คะแนนการประเมินเทคโนโลยี IoT



ที่มา : ฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวัน

ผลกระทบต่อประชากร: คะแนน 5/5 (Highest)

เทคโนโลยี IoT ส่งผลกระทบอย่างกว้างขวางต่อหลายภาคอุตสาหกรรม โดยมีผลกระทบทั้งต่อภาครัฐและภาคเอกชนรวมถึงผู้บริโภคซึ่งทำให้การใช้ชีวิตประจำวันของผู้คนมีความสะดวกสบายและความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น คาดการณ์ว่าภายในปี 2025 มากกว่า 80% ของประชากรไทยจะได้รับผลกระทบจากอุปกรณ์เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตจำนวนมหาศาลทั้งในที่พักอาศัย ที่ทำงาน หรือแม้กระทั่งพื้นที่เชิงพาณิชย์และพื้นที่สาธารณะ ยิ่งไปกว่านั้น อนาคตของ IoT จะมีอุปกรณ์ IoT จำนวนหลายหมื่นล้านเครื่อง (เช่น สมาร์ทโฟน คอมพิวเตอร์ เซ็นเซอร์ เป็นต้น) ที่สื่อสารและส่งต่อข้อมูลถึงกันและกันแม้ว่าอุปกรณ์เหล่านั้นจะมีระบบปฏิบัติการ หน่วยประมวลผล รูปลักษณ์ หรือบริษัทผู้ผลิตที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ ประเด็นด้านความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวของข้อมูลจะยังคงเป็นประเด็นที่ผู้ใช้งานให้ความสำคัญเนื่องจากอุปกรณ์ IoT ที่บกพร่องหรือทำงานผิดพลาด เช่น รถยนต์อัจฉริยะ (Connected Car) และระบบโครงข่ายสำหรับส่งไฟฟ้าอัจฉริยะ (Smart Grid) อาจส่งผลให้เกิดการรั่วไหลของข้อมูลส่วนตัวและนำมาซึ่งความเสี่ยงต่อผู้ใช้งานทั้งผู้บริโภค องค์กร และสังคม

การสร้างงานใหม่: คะแนน 3/5 (Neutral)

ในอนาคตอันใกล้ อุตสาหกรรมต่างๆ จำเป็นต้องรับมือกับความท้าทายและเทคโนโลยีใหม่ๆ นำมาซึ่งความพยายามในการสร้างงานและอาชีพใหม่เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต แรงงานทักษะจำนวนมากมีแนวโน้มที่จะถูกแทนที่ด้วยระบบอัตโนมัติ ดังนั้นกลุ่มพนักงานที่มีความสามารถทั้งในปัจจุบันและอนาคตบางส่วนจะถูกโยกย้ายไปยังงานส่วนใหม่รวมถึงงานที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี IoT¹⁸⁷ ซึ่งจะมีผลต่อรูปแบบการทำงานของอุตสาหกรรมในอนาคตที่เปลี่ยนแปลงไป ภายในปี

²⁴¹ Frost & Sullivan analysis for depa: Thailand Digital Technology Foresight

2030 คาดว่าเทคโนโลยี IoT จะก่อให้เกิดอาชีพใหม่ๆ ที่เกี่ยวข้องประมาณ 84,500 ตำแหน่งในประเทศไทย เช่น นักออกแบบวงจร โปรแกรมเมอร์ไมโครคอนโทรลเลอร์ นักออกแบบฮาร์ดแวร์ นักออกแบบโซลูชันอัจฉริยะ นักพัฒนาแอปพลิเคชัน นักพัฒนาด้านความปลอดภัยทางเครือข่าย และวิศวกรติดตั้งระบบไฟฟ้า เป็นต้น นอกจากนี้การเกิดขึ้นของธุรกิจ Startup ที่พัฒนาและนำเสนอผลิตภัณฑ์และบริการด้าน IoT จะนำมาซึ่งโอกาสในการทำงานและอาชีพใหม่ๆ เช่นเดียวกัน

ผลกระทบต่อการศึกษา: คะแนน 5/5 (Highest)

IoT สร้างผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญต่อการศึกษาด้วยการส่งมอบประสบการณ์เนื้อหาหลักสูตรมัลติมีเดียและแบบตอบโต้ 2 ทาง ก่อให้เกิดระบบนิเวศการเรียนรู้ที่ไม่ขาดการเชื่อมต่อ IoT ไม่เพียงทำให้สถาบันต่างๆ ขยับจากโซลูชันที่แยกออกจากกัน แต่ยังสนับสนุนกระบวนการเรียนรู้ทั้งหมดระหว่างโซลูชันและอุปกรณ์การเรียนรู้ดิจิทัล ตั้งแต่การสร้างเนื้อหาด้วย Lecture Capture Solutions (LCS) แพลตฟอร์มที่บันทึกการประชุมด้านการศึกษา บทเรียน หรืองานนำเสนอในรูปแบบดิจิทัล เพื่อการรับชมพร้อมกันหรือในภายหลัง และเผยแพร่ผ่าน Massive Online Open Courses (MOOC) หรือเครื่องมืออื่นๆ ไปจนถึงการจัดการด้วย Learning Management System (LMS) เทคโนโลยีซอฟต์แวร์หรือบนเว็บสำหรับวางแผน ดำเนินการ ทำระบบอัตโนมัติ จัดระเบียบ ติดตามสถานะ ประเมินกระบวนการเรียนรู้เฉพาะด้าน และคาดการณ์ผลลัพธ์ของการเรียนรู้ และเข้าถึงข้อมูลผ่านอุปกรณ์ต่างๆ

ด้วยเหตุนี้ นิยามของนักศึกษาแบบดั้งเดิมจะเปลี่ยนไป ด้วยเหตุที่การเข้าถึงด้วยอุปกรณ์และเทคโนโลยีหลายอย่าง การศึกษาไม่เพียงจำกัดเฉพาะกลุ่มอายุ สถานที่ หรือเวลาอีกต่อไป ผู้เรียนจึงสามารถเข้าถึงการศึกษาได้ตามความต้องการทุกที่ทุกเวลา ยิ่งไปกว่านั้น IoT ควบคู่กับ Big data ช่วยให้องค์กรและสถาบันต่างๆ ประเมินความสำเร็จของโปรแกรมการศึกษา และการฝึกอบรม รวมถึงการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้เฉพาะเจาะจง เพื่อช่วยให้นักศึกษาบรรลุเป้าหมายในการศึกษา

ผลกระทบต่อการดูแลสุขภาพ: คะแนน 5/5 (Highest)

IoT มีบทบาทสำคัญในหลายขั้นตอนของการดูแลสุขภาพ การอำนวยความสะดวก เช่น การคิดค้นและพัฒนายาตัวใหม่ การวินิจฉัยโรค การจัดการโรค และการประกันสุขภาพ IoT ช่วยให้ระบบนิเวศที่เชื่อมต่อกันของอุปกรณ์และบริการอัจฉริยะในหลายๆ ด้านสามารถทำหน้าที่จัดเก็บ ประเมิน บ่งชี้ จัดลำดับชั้นความเสี่ยง แจ้งข้อมูล ทำการตัดสินใจและดำเนินการ

ยกตัวอย่างเช่น อวัยวะในชิป ซึ่งเป็นโพลีเมอร์ที่เซลล์สิ่งมีชีวิตจัดเรียงตามช่องทางของไหลจุลภาค (Microfluidic) ที่ช่วยให้เข้าใจหน้าที่การทำงานของอวัยวะมนุษย์ทำงานได้ เช่น ปอด สมอ ไต ผิวหนังและลำไส้ เป็นต้น อุปกรณ์ IoT นี้ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการวิจัยและพัฒนา ลดเวลาการรายงานและต้นทุน และเพิ่มประสิทธิภาพของยา ซึ่งเร่งการพัฒนาตัวยา และผลิตภัณฑ์ยาเฉพาะบุคคล นอกจากนี้ อุปกรณ์ IoT ในการดูแลสุขภาพภายในบ้าน (Telehealth) สามารถนำมาใช้เพื่อจัดการโรคเรื้อรัง โดยมุ่งการชะลอโรคในระยะยาวด้วยการติดตามอาการผู้ป่วยอย่างต่อเนื่องผ่านอุปกรณ์ระยะไกล ขณะที่ Acute Home Monitoring มุ่งการติดตามอาการของผู้ป่วยที่ได้รับอนุญาตให้ออกจากโรงพยาบาล เพื่อช่วยเหลือการฟื้นฟูร่างกายอย่างรวดเร็วและป้องกันการกลับเข้าโรงพยาบาลซ้ำ และ Medication Monitoring เน้นการแจ้งเตือนการทานยาและปริมาณยาที่ช่วยในการปฏิบัติตามคำแนะนำและผลลัพธ์ ตัวอย่างอีกรูปแบบ คือ อุปกรณ์สวมใส่ที่มีหน้าที่ต่างๆ เช่น การ

บันทึกข้อมูล รายงานข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และการสื่อสาร ก่อให้เกิดรูปแบบธุรกิจใหม่ในการประกันสุขภาพ บริษัทประกันสามารถใช้ประโยชน์ข้อมูลจากอุปกรณ์สวมใส่ เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์ให้เหมาะสมและมอบของรางวัลหรือส่วนลดให้กับลูกค้าที่นำโซลูชันสุขภาพมาใช้ ขณะที่ผู้คนที่ได้รับความคุ้มครองจากประกันจะได้ประโยชน์จากเบี้ยประกันที่ถูกลงตามประวัติสุขภาพ อุปกรณ์สวมใส่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการประเมินผล จัดการทางเลือกในการรักษา และบันทึกการบำบัดสำหรับการอ้างอิงของแพทย์และบริษัทประกัน

กรณีการใช้งาน: คะแนน 5/5 (Highest)

จำนวนอุปกรณ์ IoT ทั่วโลกคาดว่าจะเพิ่มสูงถึง 1 ล้านล้านเครื่องภายในปี 2035¹⁸⁸ นำมาซึ่งแอปพลิเคชันจำนวนมากและรูปแบบการประยุกต์ใช้งานที่หลากหลายในอุตสาหกรรมต่างๆ ทั้งในส่วนของผู้บริโภคและภาคธุรกิจ โดยเทคโนโลยี IoT สำหรับผู้บริโภคประกอบด้วยอุปกรณ์และแอปพลิเคชัน IoT ที่ถูกใช้เพื่อประโยชน์ส่วนบุคคล ยกตัวอย่างเช่นอุปกรณ์สวมใส่อัจฉริยะ อุปกรณ์ประเภท Gadget และเครื่องใช้ไฟฟ้าอัจฉริยะภายในครัวเรือน เป็นต้น สำหรับ IoT ในภาคธุรกิจนั้น หมายรวมถึงการประยุกต์ใช้งานโซลูชัน IoT ในระดับองค์กรหรือหน่วยงานเพื่อช่วยให้อุตสาหกรรมต่างๆ สามารถเปลี่ยนแปลงกระบวนการทำงานบางส่วนหรือทั้งหมด เพื่อเพิ่มอัตราการเติบโตขององค์กรและความสามารถในการแข่งขัน ผ่านการใช้ประโยชน์จาก IoT ในการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกแบบ real-time เพื่อปรับปรุงกระบวนการทำงาน การวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้บริโภค การตรวจสอบและติดตามสินทรัพย์ และการเพิ่มอัตราการใช้ประโยชน์ทรัพยากร เป็นต้น

ขนาดตลาด: คะแนน 3/5 (Neutral)

เทคโนโลยี IoT คาดว่าจะเติบโตอย่างต่อเนื่องในระยะเวลาสิบปีข้างหน้า เนื่องจากการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตเป็นสิ่งที่มีให้เห็นได้โดยทั่วไปและจำนวนอุปกรณ์ที่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้มีจำนวนมากขึ้น นอกจากนี้ผู้คนยังสามารถเข้าถึงและใช้งาน Cloud computing หรือการประมวลผลแบบคลาวด์ได้ในราคาที่ไม่แพง ภายในปี 2030 มูลค่าตลาดของ IoT ในประเทศไทยคาดว่าจะอยู่ที่ประมาณ 65,740 ล้านบาท เพิ่มขึ้นจากมูลค่า 3,600 ล้านบาทในปี 2018 ด้วยอัตราการเติบโตเฉลี่ย 27.39% ต่อปี โดยอุตสาหกรรมสามอันดับแรกที่คาดว่าจะมีการใช้จ่ายใน IoT มากที่สุดในประเทศไทยคือ กลุ่มผู้บริโภค ภาคอุตสาหกรรมการผลิต และภาคอุตสาหกรรมขนส่งและโลจิสติกส์ ตามลำดับ

ความน่าสนใจเชิงกลยุทธ์: คะแนน 4/5 (High)

เทคโนโลยี IoT ช่วยให้วัตถุทางกายภาพสามารถเชื่อมต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ต ทำให้บุคคลและองค์กรสามารถจัดเก็บ ส่งต่อ และแลกเปลี่ยนข้อมูลได้หลากหลายอย่างไม่เคยมีมาก่อน ส่งผลให้ IoT เป็นหนึ่งในเทคโนโลยีสำคัญที่มีส่วนช่วยในกระบวนการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัลรวมทั้งเป็นปัจจัยสำคัญที่ขับเคลื่อนระบบเศรษฐกิจดิจิทัลของประเทศไทย เทคโนโลยี IoT ยังนับว่าเป็นเทคโนโลยีที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้งานได้ในทุกอุตสาหกรรมรวมถึงการให้บริการสาธารณะ องค์กรต่างๆ สามารถนำ IoT มาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและลดต้นทุนในการดำเนินการ นอกจากนี้ IoT ยังมีความสำคัญและผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจ โดยจากการศึกษาพบว่าการลงทุนในเทคโนโลยี IoT เพิ่มขึ้น 10% จะส่งผลให้มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ (GDP) เพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย 0.7%

¹⁸⁸ Frost & Sullivan analysis: Global Internet of Things (IoT) Device Market, Forecast to 2024; Year 2018

แนวทางผลักดัน Digital Thailand ด้วย IoT

Digital Transformation หรือการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัล คือการเปลี่ยนแปลงของธุรกิจจากระบบอนาล็อกเป็นระบบดิจิทัลและเปลี่ยนแปลงจากระบบการที่เน้นพึ่งพาผู้ใช้งานเป็นกระบวนการที่เน้นพึ่งพาข้อมูล ส่งผลให้กระบวนการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัลเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีหลากหลายประเภท เช่น IoT (การเก็บข้อมูลระยะไกลจากเซ็นเซอร์ อุปกรณ์กระบวนการทำงาน ผู้ใช้งาน รวมถึงสภาพแวดล้อมที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต) Big Data (การรวบรวมข้อมูลระยะไกลเหล่านั้นเข้าสู่แหล่งข้อมูลขนาดใหญ่) Data Analytics (การแปลงข้อมูลที่ถูกรวบรวมเป็นข้อมูลที่สามารถนำมาใช้ดำเนินการผ่านการวิเคราะห์ขั้นสูง) รวมถึง Cloud Computing (การจัดเก็บและประมวลผลข้อมูลจำนวนมาก) เป็นต้น จะเห็นได้ว่า IoT เป็นหนึ่งในเทคโนโลยีสำคัญที่ช่วยผลักดันให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัล รวมถึงช่วยขับเคลื่อนประเทศไทยตามวิสัยทัศน์ดิจิทัลไทยแลนด์ (Digital Thailand) อันเป็นส่วนหนึ่งของนโยบายประเทศไทย 4.0 (Thailand 4.0)

IoT ช่วยให้องค์กรสามารถนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากอุปกรณ์ IoT ต่างๆ มาใช้ประโยชน์ได้อย่างทันทั่วถึงที่ไม่ว่าจะเป็นการตัดสินใจหรือการปรับปรุงการดำเนินงาน จากเดิมที่หากไม่มีเทคโนโลยี IoT นั้น องค์กรจำเป็นต้องอาศัยข้อมูลจากคลังข้อมูลซึ่งใช้ระยะเวลานานในการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้เกิดเป็นข้อมูลเชิงลึกหรือข้อมูลที่พร้อมใช้งานต่อไป IoT ยังเริ่มส่งผลถึงกระบวนการทำงานในอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น ในภาคอุตสาหกรรมที่การวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลรวมถึงการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลเริ่มมีความสำคัญมากขึ้นนอกเหนือจากทักษะการดำเนินงานทางเทคนิค ธุรกิจต่างๆ สามารถปรับปรุงกระบวนการดำเนินงานผ่านข้อมูลที่ถูกเก็บรวบรวมและวิเคราะห์แบบเรียลไทม์ ยกตัวอย่างเช่นหากเครื่องจักรบางตัวทำงานผิดปกติ โซลูชัน IoT สามารถส่งการให้สายการผลิตปรับเปลี่ยนวิธีการทำงานหรือทำงานช้าลงเพื่อให้แน่ใจว่าเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องสามารถทำงานได้โดยไม่เกิดความเสียหายจนกว่าช่างเทคนิคจะเข้าไปตรวจสอบหรือดำเนินการแก้ไขปัญหาดังกล่าว นอกจากนี้ เมื่อองค์กรมีการลงทุนในด้านฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และบริการทางเทคโนโลยีสารสนเทศต่างๆ มากขึ้น องค์กรจำเป็นต้องใช้ประโยชน์จากข้อมูลที่มีอยู่จำนวนมากมาใช้ในการดำเนินงานการผลิตขั้นสูง ข้อมูลที่ได้จากเซ็นเซอร์และอุปกรณ์ IoT ในขั้นตอนต่างๆ ของกระบวนการผลิต สามารถช่วยให้ผู้ผลิตลดต้นทุนสินค้าคงคลังลดข้อขัดข้องในกระบวนการผลิต รวมถึงลดเงินทุนที่ใช้ในการดำเนินธุรกิจ เป็นต้น

ในอนาคต เทคโนโลยี 5G จะยิ่งส่งเสริมการประยุกต์ใช้งาน IoT ภายในประเทศมากยิ่งขึ้น ทั้งสำหรับผู้บริโภค (เช่น การใช้งานแอปพลิเคชัน AR หรือความเป็นจริงเสริม แอปพลิเคชัน VR หรือความเป็นจริงเสมือน และรถยนต์ไร้คนขับ) ภาคธุรกิจ (เช่น ยานยนต์และระบบขนส่งอัจฉริยะ การให้บริการด้านสุขภาพทางไกล และหุ่นยนต์) รวมถึงการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ (เมืองที่มีการประยุกต์ใช้และบูรณาการโซลูชันเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารต่างๆ ในการบริหารจัดการทรัพยากรสินภายในเมือง ไม่ว่าจะเป็นระบบการขนส่ง โรงพยาบาล และการให้บริการสาธารณะต่างๆ เช่น น้ำประปา การจัดการขยะ เป็นต้น)

องค์ประกอบย่อยของ IoT

เทคโนโลยีการเชื่อมต่อ IoT รวมถึง Digital Twin (ฝาแฝดดิจิทัล)

Digital Twin หรือฝาแฝดดิจิทัล เป็นเทคโนโลยีที่จำลองลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ กระบวนการ หรือระบบต่างๆ ให้อยู่ในรูปแบบดิจิทัล ส่งผลให้ผู้ใช้สามารถตรวจสอบรอยเท้าดิจิทัล (Digital Footprint) หรือร่องรอยการใช้งานในโลกดิจิทัลของสินทรัพย์หรือผลิตภัณฑ์ต่างๆ ตลอดช่วงวงจรชีวิตได้ นับตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบ การพัฒนา การใช้ งาน จนถึงการสิ้นสุดของวงจรชีวิตของสินทรัพย์หรือผลิตภัณฑ์นั้นๆ เทคโนโลยี Digital Twin มีบทบาทสำคัญในการพัฒนา และยกระดับอุตสาหกรรมการผลิตเนื่องจากช่วยให้ผู้ผลิตสามารถมองเห็นและตรวจสอบผลิตภัณฑ์และกระบวนการต่างๆ ซึ่งช่วยในการปรับปรุงและพัฒนากระบวนการผลิตเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต Digital twin ยังช่วยให้เกิดการส่งต่อ และแลกเปลี่ยนข้อมูลอย่างต่อเนื่องตั้งแต่การวางแผนการผลิต การประมวลผล จนถึงการปฏิบัติงานของเครื่องจักร การแสดงผลเสมือนจริงของเครื่องจักรบนแพลตฟอร์มดิจิทัลนี้มีประโยชน์ต่อบริษัทผู้ผลิตในด้านต่างๆ ทั้งในแง่ของการออกแบบผลิตภัณฑ์ การวางแผนการผลิต รวมถึงการปรับปรุงระบบและกระบวนการ เป็นต้น

เทคโนโลยี Digital Twin เริ่มมีการเปิดตัวในประเทศไทยบ้างแล้ว เช่น ACOPOStrak ของบริษัท B&R Industrial Automation ซึ่งเป็นเทคโนโลยีสายพานลำเลียงอัจฉริยะที่มีการติดตั้งซอฟต์แวร์ Digital Twin ช่วยให้ผลิตภัณฑ์นี้สามารถหลีกเลี่ยงการชนได้จากการค้นหาเส้นทางที่เหมาะสม การทำงานของระบบ Digital Twin ในเครื่อง ACOPOStrak เริ่มจากการสร้างสำเนาระบบของเครื่องที่สร้างขึ้นโดยตรงจากรหัสแอปพลิเคชันจริง ทำให้ระบบควบคุมการเคลื่อนไหวยังสามารถระบุ ปัญหาในอนาคตได้ตั้งแต่ช่วงเริ่มต้นของการผลิตโดยให้ข้อมูลการทำงานที่มีความละเอียดสูงระบบที่เชื่อมต่อกัน ช่วยให้ระบบ การขนส่งทำงานได้อย่างราบรื่นคล่องตัว รวมถึงลดเวลาที่ใช้ในการออกแบบเครื่องจักรหรือใช้ผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ บนเครื่องจักรที่มีอยู่

เทคโนโลยี IoT รวมถึง Digital Twin นับเป็นหนึ่งในเทคโนโลยีที่ช่วยผลักดันให้ธุรกิจต่างๆ เข้าสู่ความเป็น Industry 4.0 ดังนั้น depa ควรส่งเสริมและสนับสนุนให้ภาคธุรกิจภายในประเทศประยุกต์ใช้เทคโนโลยีนี้เพื่อขับเคลื่อนการพัฒนา อุตสาหกรรม 4.0 ของประเทศไทย นอกจากนี้ เทคโนโลยี Digital Twin ไม่เพียงแต่มีบทบาทในอุตสาหกรรมการผลิตเท่านั้น แต่ภาคอุตสาหกรรมอื่นๆ ยังสามารถนำ Digital Twin ไปประยุกต์ใช้งานได้อีกด้วย เช่น บริษัทกลุ่มสินค้าอุปโภคบริโภค สามารถนำข้อมูลที่เกิดจากการใช้งานผลิตภัณฑ์และพฤติกรรมของผู้บริโภคมาใช้ในการปรับปรุงการออกแบบสินค้าให้ดียิ่งขึ้น เป็นต้น

IoT ยุคใหม่ที่มีการผสานเทคโนโลยี AI (รวมถึง Swarm Technology)

การผสมผสานกันของเทคโนโลยี IoT และ AI (Artificial Intelligence หรือปัญญาประดิษฐ์) ก่อให้เกิดแอปพลิเคชัน และรูปแบบการใช้งาน IoT ใหม่ๆ โดยหนึ่งในเทคโนโลยี AI ที่มีบทบาทสำคัญต่อ IoT คือ Swarm Technology ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่นำ Swarm Intelligence (ความฉลาดแบบกลุ่ม) มาประยุกต์ใช้ Swarm Intelligence เป็นพฤติกรรมร่วมของระบบที่สามารถจัดการตัวเองโดยไม่ต้องพึ่งพาการควบคุมจากส่วนกลาง ซึ่งสมาชิกแต่ละรายมีความสามารถของตัวเองอย่างอิสระ พฤติกรรมแบบนี้สามารถพบเห็นได้โดยทั่วไปในฝูงมด ฝูงปลา ฝูงผึ้ง เป็นต้น รูปแบบการกระจายอำนาจนี้ส่งผลให้ระบบ

มีประสิทธิภาพและประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น รวมถึงมีความสามารถที่จะเติบโตและขยายตัวได้มากยิ่งขึ้น จุดประสงค์หลักของ Swarm Intelligence เพื่อเพิ่มความคงทนและความสามารถในการดำเนินงาน ส่งผลให้โซลูชันที่พึ่งพาอัลกอริธึม Swarm สามารถทำงานและแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่างรวดเร็วและคงทนมากยิ่งขึ้น Swarm Intelligence ได้ถูกนำไปใช้อย่างกว้างขวางกับแอปพลิเคชันต่างๆ เช่น หุ่นยนต์ DNA Computing (การนำปฏิกิริยาต่างๆ ที่เกิดระหว่างโมเลกุล DNA มาใช้ในการคำนวณและประมวลผล) และการกำหนดเส้นทางของยานพาหนะ เป็นต้น

Swarm Technology คาดว่าจะถูกนำมาประยุกต์ใช้ภายในองค์กรและจะเติบโตขึ้นอย่างต่อเนื่องในระยะเวลาไม่กี่ปีข้างหน้า เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีพื้นฐานที่ช่วยให้แต่ละอุปกรณ์สามารถทำงานหรือแก้ไขปัญหาพร้อมกันเป็นทีมโดยปราศจากการควบคุมจากส่วนกลาง ยกตัวอย่างเช่น บริษัทในภาคการขนส่งและโลจิสติกส์สามารถนำแอปพลิเคชันที่มีระบบ Swarm Technology ไปประยุกต์ใช้ในการขนส่งสินค้าในเส้นทางต่างๆ ที่มีความซับซ้อน ซึ่งจะช่วยให้บริษัทสามารถลดต้นทุนการขนส่งและลดภาระงานของพนักงาน รวมถึงสามารถลดพื้นที่การจัดเก็บสินค้าและค่าใช้จ่ายในการจ้างพนักงาน นำไปสู่การดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นและผลกำไรที่สูงขึ้นของบริษัท เป็นต้น จากคุณสมบัติและประโยชน์ของ Swarm Technology ดังกล่าว depa ควรส่งเสริมให้ภาคธุรกิจตระหนักรู้และเข้าใจถึงประโยชน์ของเทคโนโลยีนี้ที่มีต่อธุรกิจ ซึ่งจะช่วยให้มีการนำเทคโนโลยีนี้มาใช้ในประเทศไทยมากยิ่งขึ้น

แนวโน้ม IoT ทั่วโลก

เทคโนโลยี IoT ยังคงเติบโตอย่างรวดเร็วในภูมิภาคต่างๆ ทั่วโลก โดยมูลค่าตลาด IoT ทั่วโลกคาดว่าจะเพิ่มสูงถึง 10 ล้านล้านบาทในปี 2023 จากมูลค่า 4.1 ล้านล้านบาทในปี 2018 โดยมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยปีละ 20%¹⁸⁹ ในขณะที่จำนวนของอุปกรณ์ IoT ทั่วโลกคาดว่าจะสูงถึง 60,700 ล้านเครื่อง ในปี 2024 เติบโตจาก 19,900 ล้านเครื่องในปี 2018 ด้วยอัตราการเติบโตเฉลี่ยปีละ 20.35%¹⁹⁰ โดยในช่วงระยะเวลาดังกล่าวอุปกรณ์ IoT ส่วนใหญ่มากกว่าครึ่ง เป็นอุปกรณ์ระบบอาคารอัตโนมัติและระบบรักษาความปลอดภัย ไม่เพียงแต่อาคารสิ่งปลูกสร้างและการรักษาความปลอดภัยเท่านั้น อุตสาหกรรมอื่นๆ ยังได้มีการนำ IoT มาประยุกต์ใช้งานเป็นจำนวนมาก เช่น อุตสาหกรรมการขนส่ง อุตสาหกรรมการผลิต อุตสาหกรรมน้ำมัน และก๊าซ และระบบสาธารณสุขโลก เป็นต้น ทั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบในแต่ละภูมิภาคทั่วโลกจะพบว่าในปัจจุบันมีแอปพลิเคชันและการประยุกต์ใช้งาน IoT เกิดขึ้นในประเทศจีนและอินเดีย รวมถึงประเทศอื่นๆ ในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิกเป็นจำนวนมาก ส่งผลให้ภูมิภาคนี้เป็นตลาดที่ใหญ่ที่สุดสำหรับอุปกรณ์ IoT

บริษัทต่างๆ ในภาคธุรกิจเริ่มประยุกต์ใช้งาน IoT มากกว่าเพียงการปรับปรุงประสิทธิภาพในการดำเนินงานและการผลิตเท่านั้น แต่เริ่มมองเห็นโอกาสในการสร้างช่องทางรายได้ใหม่โดยนำเทคโนโลยีอื่นๆ เช่น Artificial Intelligence (AI) และ Machine Learning (ML) มาปรับใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือการให้บริการ IoT ยกตัวอย่างเช่น บริษัท Alibaba และ Intel ที่ได้พัฒนาแพลตฟอร์ม IoT โดยการผสมรวมเทคโนโลยี AI และ Cloud เพื่อให้ง่ายสำหรับองค์กรในการประมวลผลและดำเนินงานที่มีความซับซ้อน เช่น การฝึกโมเดล AI และ ML ในบริเวณขอบของเครือข่าย (Network Edge) หรือบริษัท

¹⁸⁹ GlobalData

¹⁹⁰ Frost & Sullivan: Global Internet of Things (IoT) Device Market, Forecast to 2024; Year 2018

Amazon Web Services (AWS) ที่ได้พัฒนา Greengrass ML Inference เพื่อเพิ่มความสามารถของ AWS Greengrass (ซอฟต์แวร์ที่ช่วยให้อุปกรณ์ IoT สามารถประมวลผลและสื่อสารระหว่างกันรวมถึงเชื่อมต่อขึ้น Cloud ได้อย่างปลอดภัย) โดย Greengrass ML Interface ดังกล่าวช่วยให้ระบบสามารถเรียนรู้ได้โดยตรงจากอุปกรณ์ พร้อมทั้งอนุมานข้อมูลและประมวลผลการตัดสินใจได้อย่างรวดเร็วแม้อุปกรณ์จะไม่ได้เชื่อมต่อกับ Cloud ก็ตาม นอกเหนือจาก AI แล้ว เทคโนโลยี Blockchain ยังถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพของ IoT เช่นเดียวกัน ผู้นำในอุตสาหกรรมไอทีและการสื่อสารโทรคมนาคมเริ่มให้ความสนใจถึงการนำ Blockchain มาปรับใช้ใน IoT มากขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งในการรักษาความมั่นคงปลอดภัยทางไซเบอร์

แม้ว่าในปัจจุบันจะมีแอปพลิเคชัน IoT ที่พร้อมใช้งานจำนวนมากในท้องตลาด แต่การเปิดตัวเทคโนโลยี 5G ในไม่กี่ปีข้างหน้าจะยิ่งเพิ่มขนาดและการเติบโตของตลาด IoT เป็นอย่างมาก 5G จะนำมาซึ่งรูปแบบการประยุกต์ใช้งาน IoT ที่หลากหลายมากขึ้น รวมถึงช่วยส่งเสริมให้เกิดการใช้งานแอปพลิเคชันใหม่ๆ ทั้งสำหรับผู้บริโภคและกลุ่มธุรกิจ เช่น แอปพลิเคชัน AR และแอปพลิเคชัน VR เป็นต้น รายได้ของอุตสาหกรรมทั่วโลกจาก 5G และ IoT ในปี 2026 คาดว่าจะสูงถึง 19.5 ล้านล้านบาท¹⁹¹ โดยภาคอุตสาหกรรมที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบจากเทคโนโลยี 5G มากที่สุด ได้แก่ ภาคการผลิต ภาคพลังงาน และเมืองอัจฉริยะ (Smart City) นอกจากนี้ การพัฒนาเทคโนโลยี IoT อย่างต่อเนื่องจะยิ่งส่งเสริมการใช้งานแอปพลิเคชันต่างๆ โดยเฉพาะแอปพลิเคชันที่จำเป็นต้องอาศัยการทำงานแบบเรียลไทม์ เช่น Connected Health Wearable หรืออุปกรณ์สวมใส่เพื่อการดูแลสุขภาพที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต และอุปกรณ์หรือระบบต่างๆ ใน Smart City ไม่ว่าจะเป็นไฟถนนอัจฉริยะ ลานจอดรถอัจฉริยะ มิเตอร์อัจฉริยะ เป็นต้น

แนวโน้มในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

เนื่องด้วยประเทศในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ส่วนใหญ่เป็นระบบเศรษฐกิจที่เน้นภาคอุตสาหกรรมโดยมุ่งเน้นการผลิต การก่อสร้าง การเกษตร และด้านพลังงาน ซึ่งโดยทั่วไปแล้ว ภาคส่วนต่างๆ ที่มุ่งเน้นด้านอุตสาหกรรมจะมีการประยุกต์ใช้งาน IoT เป็นจำนวนมาก ดังนั้นการใช้งาน IoT ในภูมิภาคนี้คาดว่าจะเติบโตอย่างต่อเนื่องในอีกไม่กี่ปีข้างหน้าโดยมีหนึ่งในปัจจัยสำคัญที่ผลักดันการประยุกต์ใช้งาน IoT คือความต้องการในการใช้เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการทางธุรกิจต่างๆ ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาในแง่ของความพร้อมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) พบว่าประเทศที่มีระบบเศรษฐกิจที่เน้นภาคบริการอย่างประเทศสิงคโปร์ มีความพร้อมในด้าน ICT สูงที่สุด รองลงมาคือประเทศมาเลเซียซึ่งสูงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศที่เน้นภาคอุตสาหกรรมอื่นๆ ในภูมิภาคอาเซียน และตามมาด้วยประเทศไทย ประเทศที่มีความพร้อมด้าน ICT สูงเหล่านี้ยังมีข้อได้เปรียบในเรื่องความพร้อมด้าน IoT และมีแนวโน้มที่จะนำเทคโนโลยี IoT มาประยุกต์ใช้ภาคอุตสาหกรรมต่างๆ สูงกว่าประเทศอื่นในภูมิภาค แต่ละประเทศในภูมิภาคอาเซียนมีสัดส่วนการนำ IoT มาประยุกต์ใช้งานที่แตกต่างกัน สิงคโปร์เป็นผู้นำในการบุกเบิกแอปพลิเคชันและรูปแบบการใช้งาน IoT ใหม่ๆ ในหลายภาคส่วน ในขณะที่การประยุกต์ใช้งาน IoT ในประเทศเศรษฐกิจเกิดใหม่กำลังถูกผลักดันโดยความก้าวหน้าของเทคโนโลยีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต และการเพิ่มขึ้นของจำนวนแอปพลิเคชัน IoT ในราคาที่เข้าถึงได้ โดยมีจุดประสงค์ในการใช้งาน IoT เพื่อลด

¹⁹¹ Ericsson and Arthur D Little

ต้นทุนในการดำเนินงาน และเพิ่มความสามารถในการดูแลการดำเนินงานที่สามารถควบคุมได้ในแต่ละขั้นตอนของห่วงโซ่คุณค่า

ในแง่การใช้จ่าย IoT คาดว่าภูมิภาคอาเซียนจะมีการใช้จ่ายในด้านนี้สูงถึง 2 แสนล้านบาทในปี 2020 เติบโตจาก 1 แสนล้านบาทในปี 2016 โดยมีอัตราการเติบโตเฉลี่ย 18.37% ต่อปี เมื่อพิจารณาในระดับภูมิภาคพบว่าหน่วยงานภาครัฐเป็นภาคส่วนที่ริเริ่มนำเทคโนโลยี IoT มาประยุกต์ใช้ โดยเฉพาะการรักษาความปลอดภัยสาธารณะและการให้บริการของภาครัฐ ก่อนที่จะขยายไปสู่ภาคอุตสาหกรรม มีการลงทุนที่มุ่งเน้นโครงสร้างพื้นฐานและแพลตฟอร์ม IoT สำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชัน IoT เพื่อช่วยแก้ไขประเด็นปัญหาต่างๆ ในเขตเมือง ในขณะเดียวกัน ภาครัฐไม่เพียงแต่สร้างและพัฒนาขีดความสามารถ IoT เท่านั้น แต่ยังส่งเสริมให้เกิดความร่วมมือระหว่างองค์กรเอกชน สถาบันการวิจัย และธุรกิจ Startup ต่างๆ ในด้าน IoT ในขณะที่ในภาคเอกชน อุตสาหกรรมการขนส่งและโลจิสติกส์ รวมถึงอุตสาหกรรมการผลิตเป็นภาคส่วนหลักที่ขับเคลื่อนการใช้จ่ายในด้าน IoT

นอกจากนี้ การสำรวจโดย AIBP พบว่า ในปี 2017 องค์กรในภูมิภาคอาเซียน 84% กำลังศึกษาหรือใช้งานเทคโนโลยี IoT โดยในจำนวนนี้ 43% อยู่ในขั้นตอนของการศึกษาข้อมูล 27% อยู่ในขั้นตอนของการสำรวจรูปแบบการใช้งาน IoT และ 14% มีการประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยี IoT แล้ว ทั้งนี้ สัดส่วนขององค์กรในประเทศไทยที่กำลังศึกษาหรือใช้งานเทคโนโลยี IoT มีสูงถึง 89% นับเป็นสัดส่วนที่สูงที่สุดในประเทศอาเซียนที่มีการสำรวจ รองลงมาคือประเทศมาเลเซีย อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ และเวียดนาม โดยภาคส่วนที่มีการประยุกต์ใช้งาน IoT มากที่สุด ได้แก่ ภาครัฐและการบริการสาธารณะ รองลงมาคือภาคอุตสาหกรรม และภาคการเกษตร

แนวโน้มในประเทศไทย

การประยุกต์ใช้ IoT ในประเทศไทยมีการเติบโตอย่างรวดเร็วทั้งในส่วนของผู้บริโภคและภาคธุรกิจ ตลาด IoT ของไทยคาดว่าจะเติบโตด้วยอัตราการเติบโตเฉลี่ยปีละ 21.47% ในช่วงปี 2018-2023 จาก 3,600 ล้านบาทในปี 2018 เพิ่มขึ้นเป็น 9,520 ล้านบาทในปี 2023 โดยมีปัจจัยสำคัญที่ผลักดันการเติบโตคือ การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานอย่างรวดเร็วเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัล การส่งเสริมและสนับสนุนจากภาครัฐ และความต้องการที่เพิ่มขึ้นของอุตสาหกรรมต่างๆ ในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี IoT

ภาครัฐมีการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานสำหรับอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงทั่วประเทศ โดยมีเป้าหมายเพื่อให้เข้าถึงและครอบคลุม 95% ของที่อยู่อาศัยประชาชนภายในปี 2020 พร้อมกันนี้ยังได้เร่งลงทุนในโครงการสายเคเบิลใต้น้ำ (Submarine Cable) เพื่อสนับสนุนการเชื่อมต่อระบบสื่อสารระหว่างประเทศ ไม่เพียงแต่ในแง่อินเทอร์เน็ตความเร็วสูงเท่านั้นที่ประเทศไทยมีความพร้อมและเร่งพัฒนา ประเทศไทยยังมีการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานสำหรับเครือข่าย IoT อยู่ตลอดเวลาเพื่อให้พร้อมรองรับการใช้งาน เครือข่าย IoT ภายในประเทศรวมถึงเครือข่าย NB-IoT ทั่วประเทศที่ให้บริการโดย AIS และ True และเครือข่าย LoRaWAN ที่ให้บริการโดย CAT Telecom นอกจากนี้ประเทศไทยยังได้ผลักดันการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมที่จำเป็นในการใช้งานเทคโนโลยี 5G ภายในปี 2020 สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กสทช.) คาดว่าผู้ประกอบการ โดยเฉพาะผู้ให้บริการโทรคมนาคมจะเริ่มมีการใช้

งานเทคโนโลยี 5G ในช่วงปลายปี 2020 กสทช. ยังได้มีความร่วมมือกับผู้ประกอบการโทรคมนาคมภายในประเทศและผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้องระดับโลก เพื่อเร่งสร้างความตระหนักรู้และความเข้าใจถึงเทคโนโลยี 5G ทั้งในภาครัฐและภาคเอกชน

ในแง่ของการส่งเสริมและสนับสนุนจากภาครัฐนั้น ภาครัฐได้มีการผลักดันการพัฒนาและการประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยี IoT ผ่านนโยบายและโครงการต่างๆ ซึ่งรวมถึงนโยบายประเทศไทย 4.0 (Thailand 4.0) การพัฒนา Digital Park Thailand หรือเขตส่งเสริมอุตสาหกรรมและนวัตกรรมดิจิทัลประเทศไทย และสถาบันไอโอที (IoT Institute) รวมถึงแผนการพัฒนา Smart City

อุตสาหกรรมดิจิทัลที่มีการมุ่งเน้นในด้าน IoT และ AI นับเป็นหนึ่งในห้าอุตสาหกรรมอนาคต (New S-Curve) ภายใต้นโยบายประเทศไทย 4.0 อุตสาหกรรมดิจิทัลได้เปิดโอกาสให้นักลงทุนต่างชาติเข้ามาพัฒนาและนำเสนอผลิตภัณฑ์หรือบริการ IoT สำหรับอุตสาหกรรมต่างๆ ภายในประเทศ เช่น อุตสาหกรรมการผลิต อุตสาหกรรมการขนส่งและโลจิสติกส์ อุตสาหกรรมการเกษตร เป็นต้น แม้ว่าการใช้จ่ายด้าน IoT ภายในประเทศไทยส่วนใหญ่มาจากภาคอุตสาหกรรมการผลิตและโลจิสติกส์ ในขณะที่ภาคการเกษตรยังคงมีการใช้จ่ายในด้าน IoT ค่อนข้างต่ำ อย่างไรก็ตาม แรงงานไทยสูงถึง 40% อยู่ในภาคการเกษตรในขณะที่อัตราการเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมภาคการเกษตรอยู่ที่ต่ำกว่า 10% ส่งผลให้ภาคส่วนนี้เป็นภาคส่วนสำคัญที่ภาครัฐให้ความสนใจและมุ่งส่งเสริมให้ผู้ประกอบการรายต่างๆ ประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีเพื่อผลักดันให้ประเทศเข้าสู่ยุคการเกษตร 4.0 สำหรับในภาคอุตสาหกรรมและภาคการผลิต ผู้ประกอบการมีความต้องการใช้งานหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยมีปัจจัยสำคัญที่ผลักดันคือความต้องการลดต้นทุนการดำเนินงานและความต้องการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของผู้ประกอบการ ผู้ประกอบการในภาคการผลิตภายในประเทศมีการลงทุนในเครื่องจักรและระบบดิจิทัลเพิ่มขึ้นเป็นอย่างมากในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา เนื่องจากต้องการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันกับผู้เล่นระดับโลก รวมถึงเพื่อตอบสนองความต้องการที่เพิ่มขึ้นในการส่งออกผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่ม รถยนต์ และปิโตรเคมี ทั้งนี้ คาดการณ์ว่าผู้ประกอบการไทยในภาคการผลิตประมาณครึ่งหนึ่งจะมีการนำระบบอัตโนมัติมาประยุกต์ใช้ในการดำเนินงานในระยะเวลาไม่กี่ปีข้างหน้า

โครงการ Digital Park Thailand หรือเขตนิคมอุตสาหกรรมเพื่อสร้างสรรค่นวัตกรรมดิจิทัล ถือเป็นหนึ่งในโครงการสำคัญภายในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (EEC) โดยมีเป้าหมายเพื่อเป็นจุดหมายปลายทางสำหรับผู้ประกอบการดิจิทัลระดับโลก ผ่านการสนับสนุนจากทางภาครัฐไม่ว่าจะเป็นมาตรการส่งเสริมทั้งทางภาษีและมีใช้ทางภาษี การอำนวยความสะดวกในการประกอบธุรกิจ และสิทธิพิเศษสำหรับนักลงทุนและผู้เชี่ยวชาญด้านดิจิทัล นอกจากนี้ ภาครัฐยังมีแผนการจัดตั้ง IoT Institute ภายในเขต Digital Park เพื่อรองรับการทำกิจกรรมและธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับ IoT แบบครบวงจร เพื่อส่งเสริมและพัฒนาเศรษฐกิจดิจิทัลของประเทศไทย ทั้งนี้ IoT Institute ได้แบ่งพื้นที่ใช้สอยออกเป็น 6 ประเภท ได้แก่ Open labs, IoT Design Centre, Office Space, Exhibition Area, Auditorium และ Common Area

ประเทศไทยมีแผนที่จะพัฒนา Smart City เพิ่มเติมหลังจากมีโครงการนำร่องใน 7 จังหวัด ได้แก่ ภูเก็ต เชียงใหม่ ขอนแก่น กรุงเทพมหานคร และอีก 3 จังหวัดในพื้นที่ EEC คือ ชลบุรี ระยอง และฉะเชิงเทรา โดยมีแผนการที่จะขยายไปสู่ 24 จังหวัดภายในปีนี้ (2019) และขยายไป 76 จังหวัดทั่วประเทศภายในปี 2022 โครงการพัฒนา Smart City เหล่านี้ คาดว่าจะ

ช่วยส่งเสริมให้เกิดการประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยี IoT ภายในประเทศเพิ่มขึ้น ดังที่เห็นได้จากโครงการนำร่อง Phuket Smart City ที่มีแนวคิดพัฒนาให้เป็นเมืองอัจฉริยะใน 7 ด้านคือ Smart Economy, Smart Tourism, Smart Health, Smart Safety, Smart Environment, Smart Education และ Smart Governance โดยมีรูปแบบการใช้งาน IoT ที่หลากหลาย เช่น Asset Tracking หรือการติดตามทรัพย์สิน (เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบและติดตามรถยนต์ รถจักรยานยนต์ รถบรรทุก และรถโค้ชทั่วจังหวัดภูเก็ต โดยรวมเทคโนโลยีการสื่อสาร IoT เข้ากับ GPS) แอปพลิเคชัน Smart Phuket 4.0 (เพื่อให้บริการข้อมูลการท่องเที่ยวจังหวัดภูเก็ต เช่น สถานที่ท่องเที่ยวยอดนิยม ที่พัก ร้านอาหาร แหล่งช้อปปิ้ง ศิลปะวัฒนธรรม ที่เที่ยวกลางคืน ธรรมชาติ กิจกรรมและ โปรโมชันท่องเที่ยว เป็นต้น และ Beacon รับข่าวสารเมื่ออยู่ใกล้จุดที่กำหนดทั่วภูเก็ต) รวมถึง Digital Signage หรือจอภาพดิจิทัล (เพื่อประชาสัมพันธ์ให้ข้อมูลพื้นฐาน เช่น ร้านอาหาร สถานที่ท่องเที่ยว โรงแรมที่พัก โรงพยาบาล สถานที่ราชการ เป็นต้น) เป็นต้น

ในแง่ของการประยุกต์ใช้งาน IoT พบว่า ผู้ประกอบการภายในประเทศเริ่มให้ความสนใจถึงการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลรวมถึง IoT เพิ่มขึ้น ซึ่งความต้องการนี้ก่อให้เกิดสภาพแวดล้อมที่สนับสนุนด้านนวัตกรรม (Innovation Ecosystem) และยังส่งเสริมให้เกิดการลงทุนในเทคโนโลยีทั้งจากธุรกิจ Startup และผู้ประกอบการรายต่างๆ นอกจากนี้ประเทศไทยยังมีจำนวนอุปกรณ์ที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตมากขึ้นทั้งในภาคธุรกิจและผู้บริโภค โดยหนึ่งในปัจจัยสำคัญที่ผลักดันการเติบโตของการใช้งาน IoT ในภาคธุรกิจคือองค์กรจำเป็นต้องปรับใช้เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน IoT ยังช่วยให้องค์กรสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลใหม่ๆ รวมถึงดูแลและควบคุมการดำเนินงานได้ในทุกขั้นตอน ผ่านกระบวนการ Digitization หรือการเปลี่ยนแปลงข้อมูลต่างๆ ของธุรกิจจากระบบอนาล็อกให้เป็นดิจิทัล ซึ่งจะส่งผลดีต่อประสิทธิภาพในการดำเนินงานรวมถึงโครงสร้างต้นทุนขององค์กร ปัจจัยสำคัญอื่นๆ ที่ผลักดันการประยุกต์ใช้งาน IoT รวมถึงเทคโนโลยีเซ็นเซอร์ที่มีความก้าวหน้ามากขึ้นในราคาที่ถูกลง และจำนวนการใช้งานเทคโนโลยี Cloud และ Big Data Analytics ที่ได้รับความนิยมมากขึ้น โดยมูลค่าของตลาด Cloud Computing ในประเทศไทย คาดว่าจะเติบโตสูงถึง 32,000 ล้านบาทภายในปี 2022 ด้วยอัตราการเติบโตเฉลี่ยที่ประมาณ 29%

นวัตกรรมดิจิทัลใน IoT

IoT เป็นหนึ่งในผลลัพธ์จากการปฏิวัติเทคโนโลยีที่มุ่งเพิ่มมิติใหม่ให้แก่โลกของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยการติดตั้งตัวรับส่งสัญญาณหรือเซ็นเซอร์ลงในอุปกรณ์หรือสิ่งต่างๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เทคโนโลยี IoT ด้านต่างๆ มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและรวดเร็ว ส่งผลให้มีแอปพลิเคชันและรูปแบบการใช้งานใหม่ๆ รวมถึงนวัตกรรมในแต่ละองค์ประกอบของ IoT มากมาย ตั้งแต่เซ็นเซอร์และอุปกรณ์ เทคโนโลยีการเชื่อมต่อ แพลตฟอร์ม และแอปพลิเคชัน สำหรับทั้งผู้บริโภคและภาคธุรกิจ

nuSIM เป็นหนึ่งในนวัตกรรม IoT SIM card ที่ถูกพัฒนาโดย Deutsche Telekom ร่วมกับพันธมิตรชั้นนำระดับโลกในด้านชิปเซ็ต IoT โมดูล และการรักษาความปลอดภัยดิจิทัล คาดว่าจะวางตลาดในช่วงครึ่งปีหลังของปี 2019 nuSIM จะย้ายฟังก์ชันการทำงานของ SIM รูปแบบดั้งเดิมไปยังชิปเซ็ต โดยถูกออกแบบมาเป็นพิเศษสำหรับอุปกรณ์ IoT เคลื่อนที่ต้นทุนต่ำที่ใช้ในแอปพลิเคชันที่มีอายุการใช้งานยาวนาน เช่น การติดตามทรัพย์สิน (Asset Tracking) การติดตามความเคลื่อนไหว (Smart Motion) และเซ็นเซอร์ตรวจจับอุณหภูมิ เป็นต้น รูปลักษณะที่แตกต่างของ nuSIM จาก SIM ทั่วไปนี้ช่วยลดความ

ยุ่งยากในการติดต่อสื่อสารของวงจร นอกจากนี้การมีพื้นที่และขนาดของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่เล็กยังช่วยประหยัดต้นทุนและลดการใช้พลังงาน ส่งผลดีทั้งต่อผู้ผลิตอุปกรณ์ ผู้ให้บริการ และผู้ใช้งาน IoT กล่าวคือ ผู้ผลิตและจำหน่ายอุปกรณ์ IoT มีทางเลือกเพิ่มเติมในการออกแบบอุปกรณ์ IoT จากขนาดของ SIM ที่เล็กลงและมีอายุการใช้งานแบตเตอรี่ที่ยาวนานขึ้น ในขณะที่เดียวกันผู้ให้บริการ IoT สามารถลดค่าใช้จ่ายจากกระบวนการทางดิจิทัลที่มีความซับซ้อนน้อยลง ทั้งนี้ nuSIM ยังมีลักษณะเป็น Open Specification ที่ช่วยให้อุปกรณ์หรือโมดูลต่างๆ สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างปลอดภัย

ตัวอย่างหนึ่งของเทคโนโลยีการเชื่อมต่อที่ถูกพัฒนาขึ้นมาใหม่และจะเริ่มมีผลิตภัณฑ์ออกมาในปี 2019 นี้ คือ Wi-Fi IEEE 802.11ah หรือมีอีกชื่อหนึ่งว่า Wi-Fi HaLow ซึ่งทำงานบนย่านความถี่ 900MHz ที่ถูกออกแบบมาเพื่อเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ IoT โดยเฉพาะ Wi-Fi HaLow มีความเร็วเพียงแค่นี้ก็เมกะบิตต่อวินาทีเท่านั้นแต่มีระยะทางในการเชื่อมต่อได้ไกลตั้งแต่หลักไม่กี่เมตรไปจนถึงหลักกิโลเมตร เรียกได้ว่าทั้งครอบคลุมพื้นที่ระยะไกลและประหยัดพลังงาน คุณสมบัติเหล่านี้ทำให้ Wi-Fi HaLow ถูกวางอยู่กึ่งกลางระหว่างเทคโนโลยีการเชื่อมต่ออย่าง LoRa และ Sigfox ที่เน้นการประหยัดพลังงานและค่าใช้จ่าย กับ LTE Cat-M และ NB-IoT ที่ต้องใช้พลังงานสูงขึ้นแต่มีระยะการใช้งานที่ครอบคลุมมากขึ้น

การผสมผสานกันของเทคโนโลยีนำไปสู่การพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ๆ หนึ่งในนั้นคือแพลตฟอร์ม IoT ที่ขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยี AI ยกตัวอย่างเช่น บริษัท Megvii ซึ่งเป็นธุรกิจ Startup ในประเทศจีน ได้เปิดตัวแพลตฟอร์ม IoT ที่ขับเคลื่อนโดย AI เพื่อส่งเสริมการทำงานของระบบต่างๆ ของหุ่นยนต์ โดยระบบปฏิบัติการหุ่นยนต์ดังกล่าวมีชื่อว่า Hetu ที่มีการผสมผสานกันของเทคโนโลยี AI และ IoT รวมถึง Digital Twin ช่วยให้ Hetu สามารถนำเสนอโซลูชันต่างๆ ตั้งแต่การวางแผน การจำลองการดำเนินงาน ตลอดจนการปฏิบัติการแก่ผู้ใช้งาน ทั้งนี้ หนึ่งในผู้ใช้งานระบบ Hetu รวมถึง Tmall ซึ่งเป็นหนึ่งในธุรกิจหลักของกลุ่มบริษัท Alibaba ที่ประยุกต์ใช้งาน Hetu เพื่อการบริหารจัดการหุ่นยนต์ 500 ตัวในคลังสินค้า

Focals ซึ่งเป็นแว่นตาอัจฉริยะที่ผลิตโดยบริษัท North เป็นหนึ่งในผลิตภัณฑ์ IoT ที่เพิ่งมีการเปิดตัวใหม่ โดยถูกออกแบบให้มีลักษณะภายนอกเหมือนแว่นตาทั่วไปและไม่มีการติดตั้งกล้องที่อาจคุกคามความเป็นส่วนตัวของผู้อื่น กลุ่มลูกค้าเป้าหมายของแว่นตาอัจฉริยะนี้คือกลุ่มผู้บริโภค อย่างไรก็ตามรูปแบบการใช้งานบางอย่างของ Focals มีความเข้ากันกับอุปกรณ์อื่นๆ เช่น นาฬิกาอัจฉริยะ (Smart Watch) โทรศัพท์สมาร์ทโฟน และแท็บเล็ต เป็นต้น Focals มีการฉายภาพ Hologram ด้วย User Interface เรียบง่ายบนเลนส์ขวาของแว่นตา ผู้ใช้งานสามารถสั่งงานด้วยเสียงกับ Amazon Alexa ซึ่งเป็นระบบซอฟต์แวร์ที่ควบคุมด้วยเสียง (Voice Control System) แต่การสั่งงานด้วยเสียงผ่าน Alexa นั้นจะต้องใช้คู่กับ Loop หรืออุปกรณ์ Smart Ring (แหวนอัจฉริยะ) ซึ่งพัฒนาโดยบริษัทเดียวกันที่รองรับการควบคุมด้วยจอยสติ๊กขนาดเล็ก 4 ทิศทาง พร้อมไมโครโฟนในตัว

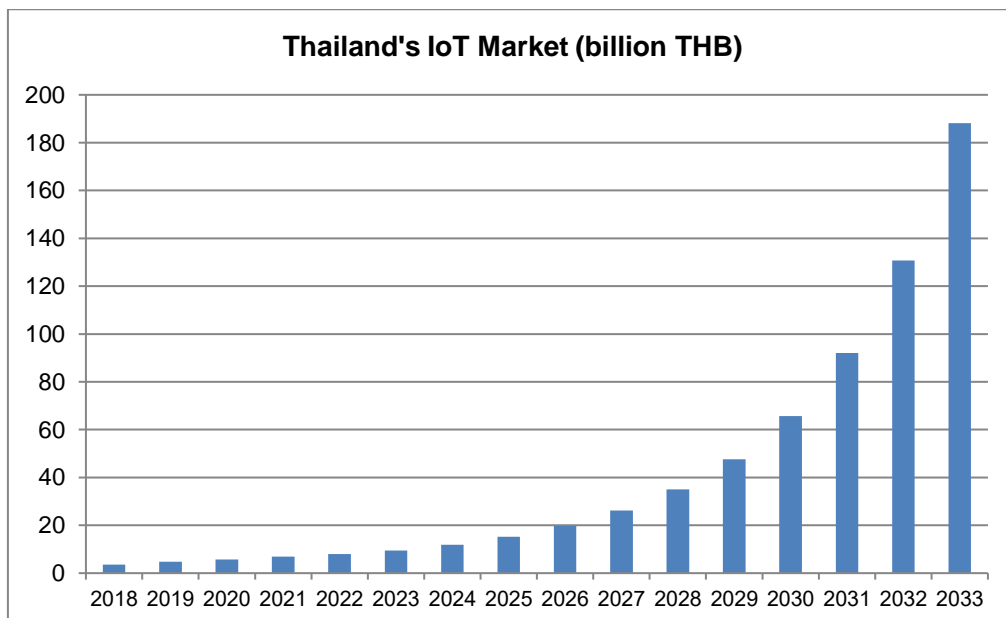
นอกจากนี้ การเปิดตัวเทคโนโลยี 5G จะนำมาซึ่งโอกาสใหม่ๆ ในเทคโนโลยี IoT ยกตัวอย่างเช่น Tactile Internet ซึ่งเป็นเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีความหน่วงต่ำมากในขณะที่มีความพร้อมใช้งาน ความน่าเชื่อถือ และความปลอดภัยสูง เรียกได้ว่า Tactile Internet เป็นหนึ่งในการพัฒนาก้าวสำคัญของเทคโนโลยี IoT เทคโนโลยีนี้ประกอบด้วยการทำงานแบบปฏิสัมพันธ์ทั้งระหว่าง Human-to-Machine (H2M) และ Machine to Machine (M2M) แบบเรียลไทม์ Tactile Internet สามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น สำหรับ IoT ในภาคอุตสาหกรรม (Industrial IoT: IIoT) Tactile Internet สามารถนำไปใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตโดยเฉพาะผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการปรับแต่งสูง (Highly customized

products) นำไปประยุกต์ใช้ในการทำเหมืองระยะไกลในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูง รวมถึงการตรวจสอบและการซ่อมบำรุงวัตถุหรือสิ่งต่างๆ ในระยะไกล ตั้งแต่โรงงานอุตสาหกรรมไปจนถึงอากาศยาน เป็นต้น ตัวอย่างรูปแบบการใช้งาน Tactile Internet ในการดูแลสุขภาพ เช่น ช่วยให้แพทย์สามารถส่งการหุ่นยนต์รักษาระยะไกล (Tele-robot) ในที่อยู่อาศัยหรือสถานที่ที่สะดวกสำหรับผู้ป่วย ซึ่งเทคโนโลยีนี้ยังสามารถเพิ่มประสบการณ์ของแพทย์ในการตรวจรักษาระยะไกลด้วยภาพและเสียงตอบรับที่สมบูรณ์พร้อมกับ Haptic feedback หรือการตอบสนองด้วยการสัมผัส อย่างไรก็ตาม แม้ว่าแนวคิดของเทคโนโลยี Tactile Internet จะมีมานานหลายปีแล้วก็ตาม แต่การใช้งานยังถูกจำกัดด้วยข้อจำกัดทางเครือข่ายหลายประการ การเข้ามาของเทคโนโลยี 5G จึงคาดว่าจะช่วยให้เทคโนโลยี Tactile Internet กลายเป็นจริงและมีรูปแบบการใช้งานที่สมบูรณ์ได้

ศักยภาพในการเติบโตของ IoT

มูลค่าของตลาด IoT ในประเทศไทยคาดว่าจะขยายตัวด้วยอัตราการเติบโตเฉลี่ยปีละ 30.18% ระหว่างปี 2018 ถึง 2033 โดยภาคส่วนที่มีการใช้จ่ายในด้าน IoT สูงที่สุดคือกลุ่มผู้บริโภค รองลงมาคือภาคอุตสาหกรรมการผลิต และภาคอุตสาหกรรมขนส่งและโลจิสติกส์ตามลำดับ ทั้งนี้ อัตราการเติบโตในช่วงปี 2018-2023 อยู่ที่ 21.47% ต่อปี และคาดว่าจะเติบโตจาก 3.6 พันล้านบาทเป็น 9.52 พันล้านบาท โดยการเติบโตส่วนใหญ่ถูกผลักดันจากความต้องการในอุปกรณ์และโซลูชัน IoT ที่เพิ่มสูงขึ้นทั้งจากทั้งกลุ่มผู้บริโภคและผู้ประกอบการ หลังจากนั้นในอีก 10 ปีข้างหน้า คาดว่าตลาดจะเติบโตสูงถึง 3.50 หมื่นล้านบาทภายในปี 2028 ที่อัตราการเติบโตเฉลี่ยระหว่างปี 2023-2028 อยู่ที่ 29.77% ต่อปี และหลังจากนั้นในช่วงระหว่างปี 2028-2033 ตลาด IoT ของประเทศไทยคาดว่าจะมีอัตราการเติบโตสะสมเฉลี่ยเกือบ 40% ต่อปีตลอดระยะเวลาดังกล่าว โดยมีมูลค่ามากกว่า 1.3 แสนล้านบาทในปี 2032 และสูงถึงเกือบ 1.9 แสนล้านบาทในปี 2033

แผนภาพที่ 63 มูลค่าตลาด IoT ในประเทศไทย



ที่มา: ฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวัน

กรณีการใช้งาน IoT

อุตสาหกรรมสามอันดับแรกที่สุดที่จะมีการใช้จ่ายในด้าน IoT มากที่สุดในประเทศไทย ดังที่ได้กล่าวไปแล้วในเบื้องต้นนั้น คือ กลุ่มผู้บริโภค ภาคอุตสาหกรรมการผลิต และภาคอุตสาหกรรมขนส่งและโลจิสติกส์ ตามลำดับ

การใช้งานอุปกรณ์ IoT ของผู้บริโภคกำลังเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในประเทศไทยโดยคาดว่าอุปกรณ์และแอปพลิเคชัน Smart Home หรือบ้านอัจฉริยะ จะมีสัดส่วนการใช้งานสูงที่สุดในกลุ่มอุปกรณ์และแอปพลิเคชันสำหรับผู้บริโภค **ในช่วงระยะเวลา 5 ปีข้างหน้า** อุปกรณ์ Smart Home จะได้รับการพัฒนาและช่วยยกระดับการใช้ชีวิตประจำวันของผู้ใช้งานให้มีความสะดวกสบายและความปลอดภัยภายในบ้านมากยิ่งขึ้น เช่น มิเตอร์ไฟฟ้าอัจฉริยะที่สามารถให้ข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับการใช้น้ำในชีวิตประจำวันของผู้ใช้งาน กล้องรับสัญญาณโทรทัศน์ที่สามารถบันทึกรายการโทรทัศน์ได้จากระยะไกล ระบบไฟฟ้าอัตโนมัติ ระบบล็อคนิรภัยขั้นสูง ระบบเฝ้าระวังและรักษาความปลอดภัย เป็นต้น ทั้งนี้ อุปกรณ์และแอปพลิเคชันด้าน Smart Home ที่ได้รับความนิยมในประเทศไทยรวมถึงกล้องวงจรปิดไร้สาย สวิตช์ไฟอัจฉริยะ ระบบควบคุมไฟอัจฉริยะ และอุปกรณ์หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านอัจฉริยะ เป็นต้น **ในอีก 10 ปีข้างหน้า** อุปกรณ์ IoT ด้านการดูแลสุขภาพคาดว่าจะมีบทบาทสำคัญและส่งผลกระทบต่อกลุ่มผู้บริโภคเพิ่มขึ้นเป็นอย่างมากโดยเฉพาะอย่างยิ่งผลิตภัณฑ์ด้าน IoT สำหรับการดูแลสุขภาพผู้สูงอายุ ตัวอย่างเช่น อุปกรณ์สวมใส่เพื่อวัดอัตราการเต้นของหัวใจ ระบบตอบสนองภาวะฉุกเฉิน (เช่น การตรวจจับการล้มของผู้สูงอายุ การช่วยเหลือในภาวะฉุกเฉิน ระบบนำทางกลับที่อยู่อาศัย เป็นต้น) อุปกรณ์แจ้งเตือนในการใช้ยา อุปกรณ์วินิจฉัยทางการแพทย์แบบพกพา รวมถึง ระบบและอุปกรณ์ Smart Elderly Home หรือระบบและอุปกรณ์บ้านอัจฉริยะสำหรับผู้สูงอายุโดยเฉพาะ เป็นต้น **ภายในระยะเวลา 15 ปีข้างหน้า** จะมีการคิดค้นและพัฒนาอุปกรณ์ IoT ขั้นสูงใหม่ๆ เกิดขึ้นมากมาย ผู้บริโภคจะมีทางเลือกและรูปแบบการใช้งานอุปกรณ์ IoT ที่หลากหลาย เช่น เสื้อผ้าพลังงานแสงอาทิตย์ Wearable Drone หรือโดรนสวมใส่ ซึ่งเป็นแนวคิดที่ว่าการประมวลผลส่วนบุคคลจะได้รับการพัฒนาด้วยเทคโนโลยีโดรนในอนาคต นอกจากนี้ เซ็นเซอร์หรืออุปกรณ์ IoT ได้รับการพัฒนาให้มีรูปร่างและขนาดที่แตกต่างและหลากหลายมากยิ่งขึ้น เช่น ในรูปแบบแว่นตาอัจฉริยะ ในรูปแบบที่ติดตั้งในเสื้อผ้า รองเท้า เครื่องประดับ หรือหูฟัง เป็นต้น ในอนาคตข้างหน้า อุปกรณ์ IoT ยังจะได้รับการพัฒนาและก้าวหน้าไปเกินกว่าเพียงอุปกรณ์สวมใส่ภายนอกร่างกาย แต่จะถูกฝังลงในร่างกายมนุษย์

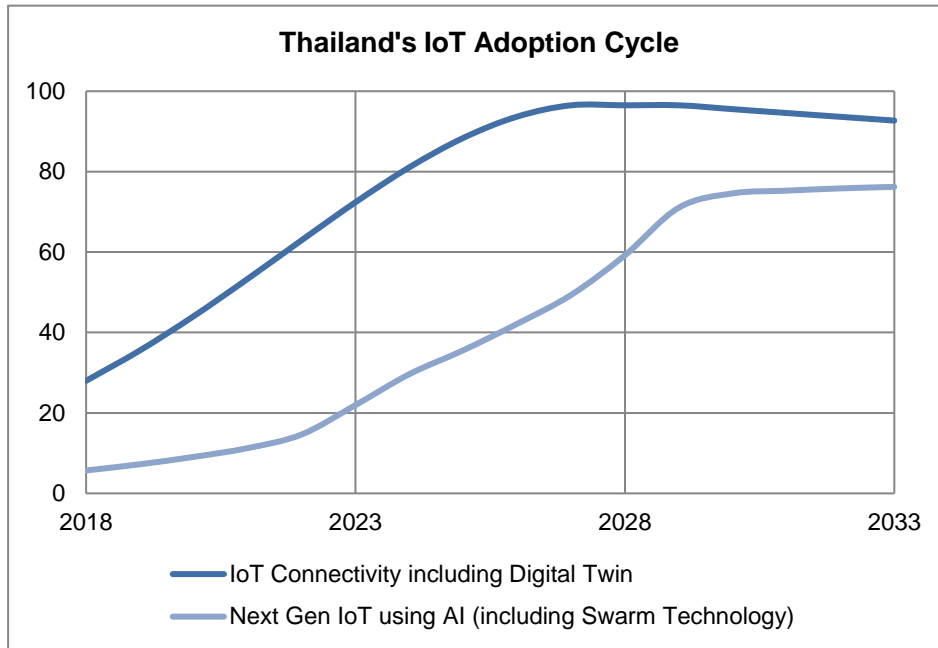
ในภาคการผลิต ผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมต่างๆ เริ่มมีการประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีดิจิทัลและระบบอัตโนมัติเพิ่มมากขึ้น โดยพยายามเพิ่มการติดตั้งเซ็นเซอร์ ซอฟต์แวร์ การเชื่อมต่อแบบไร้สาย รวมถึงหุ่นยนต์ ในโรงงานการผลิตมากยิ่งขึ้น รูปแบบการใช้งานและแอปพลิเคชัน IoT ที่ได้รับความนิยมในภาคอุตสาหกรรมการผลิต ได้แก่ ระบบจัดการและติดตามห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain Tracking) ระบบจัดการอุปกรณ์ และเครื่องจักร (Equipment and Machinery Management) ระบบจัดการสินค้าคงคลัง (Inventory Management) ระบบจัดการและติดตามการใช้ประโยชน์สินทรัพย์เคลื่อนที่ (Mobile Asset Management and Utilization Tracking) ระบบเฝ้าระวังและรักษาความปลอดภัย (Security and Surveillance) และระบบบริหารและติดตามพิกัดตำแหน่งยานพาหนะ (Fleet Management) เป็นต้น **ในช่วงระยะเวลา 5 ปีข้างหน้า** เทคโนโลยี IoT ในภาคอุตสาหกรรมการผลิตภายในประเทศไทยคาดว่าจะเติบโตอย่างรวดเร็วเนื่องจากผู้ประกอบการส่วนใหญ่มุ่งหวังที่จะนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและยกระดับในการดำเนินงานผ่านรูปแบบการใช้งาน IoT ที่หลากหลายในแต่ละกระบวนการของการดำเนินธุรกิจ เช่น การจัดการสินทรัพย์ การผลิตอัจฉริยะ

การเพิ่มประสิทธิภาพและการตรวจสอบด้านการผลิต การวางแผนการดำเนินงาน การควบคุมและติดตามการผลิตในทุกๆ ขั้นตอน เป็นต้น รูปแบบการประยุกต์ใช้งาน IoT ที่สำคัญอีกหนึ่งรูปแบบคือ Predictive Maintenance หรือการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ โดยอาศัยข้อมูลที่รวบรวมจากเซ็นเซอร์และอุปกรณ์ IoT ต่างๆ เพื่อตรวจสอบและวิเคราะห์การทำงานของเครื่องจักรในสายการผลิต ซึ่งจะช่วยลดข้อบกพร่องในการดำเนินงาน รูปแบบอื่นๆ ของการนำ IoT มาปรับใช้งานในภาคอุตสาหกรรมการผลิต เช่น โซลูชันเพื่อการทำงานนอกสถานที่ (Field Service) แอปพลิเคชัน IoT ต่างๆ ในโรงงาน แอปพลิเคชันด้านความปลอดภัยในการทำงานของพนักงาน การตรวจสอบสุขภาพของพนักงานแบบเรียลไทม์ การบริหารจัดการสถานที่และสิ่งอำนวยความสะดวก การบริการภาคสนาม การตรวจสอบและวัดปัจจัยทางสภาพแวดล้อม การตรวจสอบและวัดระดับหรือปริมาณของของเหลว/ก๊าซ/รังสี/วัสดุอันตราย เป็นต้น **ในอีก 10 ปีข้างหน้า** โรงงานการผลิตส่วนใหญ่จะเข้าสู่ยุค Industry 4.0 ที่มีการนำเทคโนโลยีต่างๆ มาปรับใช้ในการดำเนินงาน เช่น IoT, Cloud Computing และระบบไซเบอร์-กายภาพ (Cyber-Physical Systems: CPS) หรือระบบที่บูรณาการโลกกายภาพซึ่งประกอบด้วยอุปกรณ์เครื่องจักร วัสดุ สภาพแวดล้อม หรือสิ่งต่างๆ ที่จับต้องได้รวมทั้งมนุษย์เข้ากับโลกดิจิทัล ผู้ประกอบหลายรายในอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น โรงงานการผลิตสินค้าอุปโภคบริโภค (Fast Moving Consumer Goods: FMCG) และโรงงานการผลิตรถยนต์ จะถูกปรับเปลี่ยนเป็นโรงงานที่มีระบบอัตโนมัติอย่างครบวงจรทั้งโรงงาน (Fully Automated Factory) อันเนื่องมาจากความก้าวหน้าและการผสมผสานกันของเทคโนโลยีต่างๆ เช่น เซ็นเซอร์และหัวขับ (Actuator), หุ่นยนต์, AI, การเชื่อมต่อ 5G และเทคโนโลยี Digital Twin ในอนาคต แรงแงานในโรงงานการผลิตจะถูกแทนที่ด้วยหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติเพิ่มขึ้นเป็นอย่างมาก หุ่นยนต์จะได้รับการพัฒนาให้มีความชาญฉลาดและสามารถทำงานได้อย่างหลากหลายมากขึ้น ตัวอย่างเช่น หุ่นยนต์หยิบยกชิ้นงาน (Pick-and-Place Robot) จะสามารถจัดการกับสิ่งของที่มีขนาดใหญ่ขึ้นและมีน้ำหนักมากขึ้นด้วยความแม่นยำ พาหนะลำเลียงวัสดุอัตโนมัติ (Automated Guided Vehicles: AGVs) จะได้รับการพัฒนาให้สามารถทำงานได้อิสระอย่างแท้จริงโดยจะสามารถตรวจจับสภาพแวดล้อมเพื่อหลบหลีกหรือดำเนินการเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความบาดเจ็บหรือเสียหายต่อพนักงาน อาคาร และทรัพย์สินอื่นๆ ภายในโรงงาน **ภายในระยะเวลา 15 ปีข้างหน้า** เทคโนโลยีในอนาคต เช่น การพิมพ์ 4 มิติ, หุ่นยนต์ขั้นสูง, IoT ในภาคอุตสาหกรรม (IIoT) และเทคโนโลยีอื่นๆ ที่ขับเคลื่อนด้วยข้อมูลจำนวนมากจะไม่เพียงแต่สร้างนิยามใหม่ในด้านการผลิตเท่านั้น แต่จะปรับเปลี่ยนพื้นฐานการดำเนินงานต่างๆ ตั้งแต่การออกแบบไปจนถึงการผลิตสินค้าอีกด้วย การนำเทคโนโลยีขั้นสูงมาปรับใช้ในการดำเนินงานจะเป็นสิ่งที่พบเห็นได้โดยทั่วไปในภาคอุตสาหกรรมและภาคการผลิตต่างๆ เนื่องจากองค์กรต้องการได้รับประโยชน์สูงสุดจากการประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีทั้งการเพิ่มประสิทธิภาพและผลกำไรจากการดำเนินงาน รวมถึงในแง่ของความยั่งยืนทางธุรกิจ การเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัลจะผลักดันให้อายุของภาคการผลิตมีการใช้งานระบบอัตโนมัติขั้นสูงที่สามารถควบคุมและดำเนินการได้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ ผู้ประกอบการด้านการผลิตจะนำเทคโนโลยี AR และ VR มาปรับใช้เพิ่มขึ้นมากเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการผลิตในโรงงาน

อุตสาหกรรมการขนส่งและโลจิสติกส์เป็นภาคอุตสาหกรรมแรกๆ ที่มีการประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยี IoT และนำข้อมูลเชิงลึกที่ได้มาใช้เพื่อปรับปรุงความปลอดภัยและความตรงเวลาในการขนส่ง ผู้ประกอบการรายต่างๆ ในประเทศไทยเริ่มมีการประยุกต์ใช้งาน IoT มากขึ้นเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินงานรวมถึงเพื่อพัฒนาและนำเสนอบริการใหม่ๆ ให้แก่ลูกค้า รูปแบบการใช้งานเทคโนโลยี IoT ในภาคส่วนการขนส่งและโลจิสติกส์ เช่น การบริหารและติดตามพิกัดตำแหน่งยานพาหนะ ระบบ Telematics สำหรับการตรวจสอบและติดตามยานพาหนะหรือสินค้าที่ขนส่ง การจัดการเส้นทางหรือการ

เดินทางของยานพาหนะ การจัดการและติดตามทรัพย์สิน ลานจอดรถอัจฉริยะ บริการรถจักรยานสาธารณะ (Bike-Sharing Service) และการจัดการและติดตามการขนส่งสินค้าด้วยความเย็น (Cold Chain Logistics) เป็นต้น **ในช่วงระยะเวลา 5 ปีข้างหน้า** ตลาด Telematics ในประเทศไทยคาดว่าจะเติบโตอย่างรวดเร็วโดยมีปัจจัยสำคัญที่ผลักดันการเติบโตดังกล่าวคือ จำนวนการผลิตรถยนต์โดยสารและรถยนต์เพื่อการพาณิชย์ที่เพิ่มขึ้น ความต้องการใช้งานจากกลุ่มผู้บริโภคที่สูงขึ้น รวมถึงการส่งเสริมและสนับสนุนจากภาครัฐ เทคโนโลยี Telematics เป็นระบบตรวจสอบและระบุตำแหน่งของยานพาหนะที่มีการรวมเอาเทคโนโลยี On-Board Diagnostics (ODB) ซึ่งเป็นระบบตรวจสอบและวินิจฉัยยานพาหนะ เข้ากับเทคโนโลยี GPS ทำให้ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบและวินิจฉัยความบกพร่องที่อาจเกิดขึ้นกับยานพาหนะ และทราบตำแหน่งของยานพาหนะรวมถึงลักษณะและรายละเอียดการขับขี่ยานพาหนะ รูปแบบการใช้งานเทคโนโลยี Telematics ที่สำคัญ เช่น การบริหารและติดตามพิกัดตำแหน่งยานพาหนะ (Fleet Management) และการประกันภัยรถยนต์ด้วยการคิดเบี้ยประกันภัยตามการใช้จริง (Usage-Based Insurance: UBI) เป็นต้น **ในอีก 10 ปีข้างหน้า** Connected Car หรือรถยนต์อัจฉริยะ จะได้รับการพัฒนาและมีความก้าวหน้ามากยิ่งขึ้นกว่าในปัจจุบันจากการบูรณาการของเทคโนโลยีขั้นสูงต่างๆ เช่น AR, VR, เครือข่าย 5G, Advanced Analytics รวมถึงเทคโนโลยีเพื่อการสื่อสารกับสิ่งต่างๆ รอบตัว (Vehicle-to-Everything: V2X) ไม่ว่าจะเป็นรถยนต์คันอื่น สัญญาณไฟจราจร ป้ายบอกทาง เป็นต้น ซึ่งจะช่วยให้การคมนาคมขนส่งมีความปลอดภัยมากขึ้น มีประสิทธิภาพและความคล่องตัวมากขึ้น เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากขึ้น รวมถึงช่วยให้ผู้ใช้งานยานพาหนะหรือผู้เดินทางมีความสะดวกสบายยิ่งขึ้น เป็นต้น **ภายในระยะเวลา 15 ปีข้างหน้า** การใช้งานรถยนต์ระบบขับเคลื่อนกึ่งอัตโนมัติหรือ Semi-Autonomous Car จะเป็นสิ่งที่พบเห็นได้โดยทั่วไป โดยรถยนต์ดังกล่าวจะสามารถควบคุมและตัดสินใจได้ด้วยตัวเองเป็นส่วนใหญ่ แต่ผู้ขับขี่ยังคงต้องจัดการและควบคุมรถยนต์หากเกิดสถานการณ์บนท้องถนนที่ซับซ้อนเนื่องจากระบบอัตโนมัติยังคงมีข้อจำกัดในการทำงานภายใต้สภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม ทั้งนี้ ประเทศไทยมีโอกาสที่จะเห็นการใช้งานรถยนต์ระบบขับเคลื่อนอัตโนมัติหรือ Fully-Autonomous Car ที่สามารถควบคุมและตัดสินใจได้ด้วยตัวเองในทุกสภาพแวดล้อมและทุกสถานการณ์ ภายในระยะเวลา 15 ปี หากได้รับการส่งเสริมและสนับสนุนจากทางภาครัฐ รวมถึงได้รับการผลักดันอย่างแข็งขันจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในอุตสาหกรรม

แผนภาพที่ 64 วงจรกิจการประยุกต์ใช้ IoT ในประเทศไทย



ที่มา: ฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวัน

การใช้งาน IoT ในประเทศไทย

แม้ว่าการนำเทคโนโลยี IoT มาปรับใช้จะยังคงอยู่ในช่วงเริ่มต้น แต่ตลาด IoT ในประเทศไทยมีแนวโน้มที่จะเติบโตอย่างต่อเนื่องในอีก 10 ปีข้างหน้าเนื่องจากทั้งผู้บริโภคและภาคธุรกิจเริ่มตระหนักถึงคุณสมบัติและประโยชน์ของ IoT มากยิ่งขึ้น จำนวนอุปกรณ์ IoT คาดว่าจะมีจำนวนมากขึ้นเช่นเดียวกัน โดยมีปัจจัยที่ส่งเสริมการประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยี IoT คือ เทคโนโลยีเซ็นเซอร์ที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้นแต่ราคาต่ำลง ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีเครือข่ายความเร็วสูง การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตที่ดีขึ้นและครอบคลุมยิ่งขึ้น รวมถึงการประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยี Cloud computing และ Big data analytics ที่เพิ่มขึ้นภายในประเทศ เป็นต้น ทั้งนี้ หนึ่งในเหตุผลสำคัญที่ผลักดันการประยุกต์ใช้ IoT ในภาคธุรกิจเนื่องจากว่าผู้ประกอบการจำเป็นต้องอาศัยเทคโนโลยีต่างๆ รวมถึง IoT ในการเพิ่มขีดความสามารถทางการแข่งขัน การประยุกต์ใช้งาน IoT จะช่วยให้ผู้ประกอบการสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลใหม่ๆ รวมถึงสามารถดูแลและควบคุมการดำเนินงานได้ในทุกขั้นตอนผ่านกระบวนการ Digitization หรือการเปลี่ยนแปลงข้อมูลต่างๆ ของธุรกิจจากระบบอนาล็อกให้เป็นดิจิทัล ซึ่งจะส่งผลต่อประสิทธิภาพในการดำเนินงานรวมถึงโครงสร้างต้นทุนขององค์กร

ในแง่ของการใช้จ่ายด้าน IoT ในประเทศพบว่า การใช้จ่ายส่วนใหญ่เกิดขึ้นในกลุ่มผู้บริโภค รองลงมาคือในภาคอุตสาหกรรมการผลิต และในภาคอุตสาหกรรมขนส่งและโลจิสติกส์ อุปกรณ์และโซลูชันด้าน IoT ภายในกลุ่มผู้บริโภค ได้แก่ อุปกรณ์สวมใส่เพื่อการดูแลสุขภาพ (เช่น อุปกรณ์ติดตามการออกกำลังกาย Smart Watch หรือนาฬิกาอัจฉริยะ และอุปกรณ์ดูแลสุขภาพภายในครัวเรือน) อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ (เช่น อุปกรณ์ด้านความบันเทิงอัจฉริยะและ AI

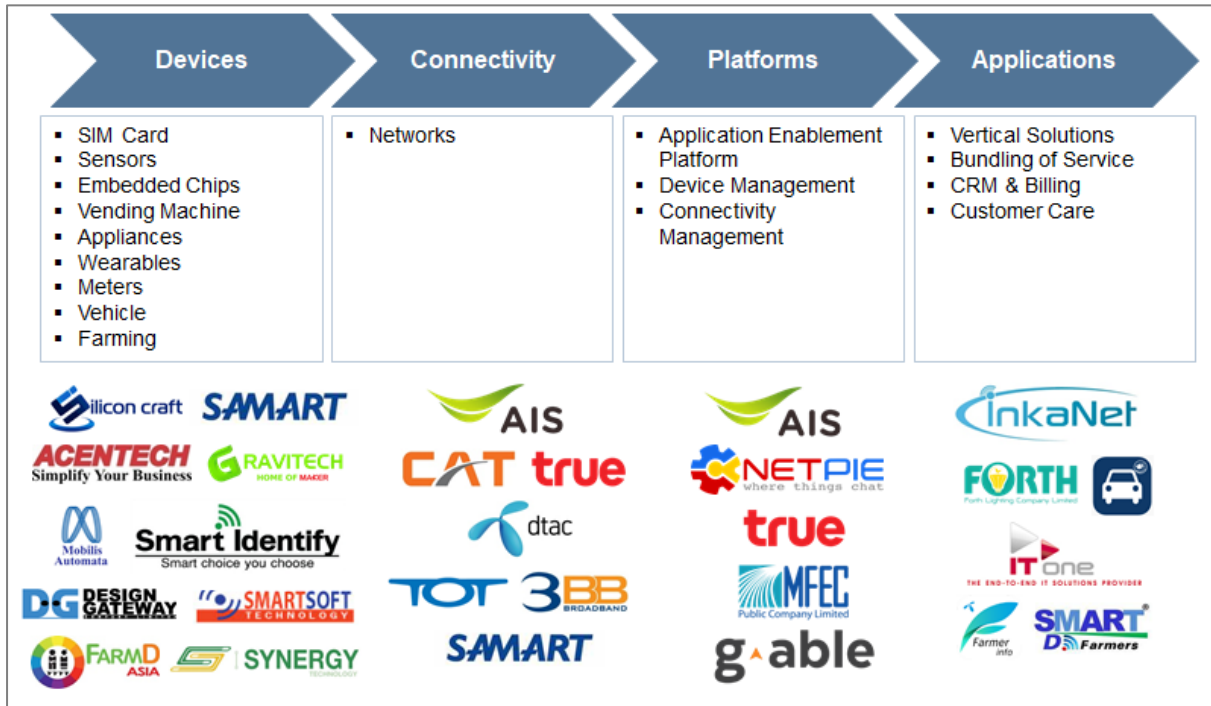
Personal Assistant หรือระบบผู้ช่วยเสมือนด้วยเทคโนโลยี) และโซลูชันด้านการรักษาความปลอดภัยและการจัดการพลังงาน เป็นต้น การใช้งานอุปกรณ์ IoT ในกลุ่มผู้บริโภคที่เติบโตอย่างรวดเร็วนี้ มีสาเหตุมาจากอุปกรณ์อัจฉริยะต่างๆ เริ่มมีราคาที่ถูกลงทำให้ผู้คนสามารถเข้าถึงและใช้งานอุปกรณ์มากขึ้นได้ นอกจากนี้ผู้บริโภคยังเริ่มมีความคุ้นเคยกับการใช้งานอุปกรณ์อัจฉริยะหรืออุปกรณ์ IoT ต่างๆ มากยิ่งขึ้น ในขณะเดียวกัน ผู้ประกอบการในภาคการผลิต และภาคการขนส่งและโลจิสติกส์ก็มีบทบาทสำคัญในการผลักดันการเติบโตของตลาด IoT ภายในประเทศเช่นเดียวกัน โดยผู้ประกอบการมีการประยุกต์ใช้โซลูชัน IoT สำหรับการตรวจสอบการดำเนินงานระยะไกล การจัดการและติดตามทรัพย์สิน รวมถึงการตรวจสอบหรือติดตามยานพาหนะเพื่อป้องกันการโจรกรรมและเพิ่มประสิทธิภาพด้านเส้นทางในการเดินทางขนส่ง เป็นต้น ประเทศไทยมีฐานะเป็นศูนย์กลางการผลิตและเครือข่ายการผลิตที่สำคัญในภูมิภาคอาเซียนด้วยปริมาณการลงทุนจำนวนมากจากนักลงทุนต่างชาติ โดยเฉพาะนักลงทุนชาวญี่ปุ่น ส่งผลให้ผู้ประกอบการรายต่างๆ ในภาคอุตสาหกรรมการผลิตมีแนวโน้มที่จะประยุกต์ใช้งาน IoT เพิ่มขึ้นเป็นอย่างมากจากความต้องการในการควบคุมและดูแลการดำเนินงานได้ในทุกขั้นตอนของการผลิตรวมถึงการขนส่งและโลจิสติกส์ นอกจากนี้ แรงกดดันด้านต้นทุนในการดำเนินงานที่เพิ่มสูงขึ้นก็เป็นหนึ่งในปัจจัยสำคัญที่ผลักดันให้ผู้ประกอบการนำเทคโนโลยี IoT และระบบอัตโนมัติมาปรับใช้งานมากขึ้นเช่นเดียวกัน หนึ่งในแอปพลิเคชัน IoT ในการผลิตรถยนต์คือระบบ Smart Worker หรือการทำงานอย่างชาญฉลาด ซึ่งอาศัยเทคโนโลยี RFID (Radio Frequency Identification) หรือการระบุข้อมูลสิ่งต่างๆ โดยใช้คลื่นความถี่วิทยุ กับซอฟต์แวร์ที่ส่งต่อข้อมูลจากเซ็นเซอร์ไปยัง Cloud ส่งผลให้ผู้ประกอบการสามารถตรวจสอบและรับรู้ถึงตำแหน่งของชิ้นส่วนในการผลิตได้ในช่วงเวลาจริง และยังสามารถเตือนคนงานหากอยู่ในพื้นที่เสี่ยงอันตราย ทั้งนี้ แอปพลิเคชัน IoT ในด้านการขนส่งและโลจิสติกส์คาดว่าจะเติบโตอย่างรวดเร็ว แม้ว่าอุตสาหกรรมนี้จะมีการเติบโตค่อนข้างเต็มที่ เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้งาน IoT ในอุตสาหกรรมอื่นๆ

การเปิดตัวและใช้งานเทคโนโลยี 5G ในอนาคตอันใกล้นี้ จะช่วยผลักดันการเติบโตของตลาด IoT อย่างมีนัยสำคัญและนำไปสู่โอกาสใหม่ๆ สำหรับเทคโนโลยี IoT รูปแบบการใช้งาน IoT ต่างๆ ในปัจจุบันที่อาศัยเครือข่าย 4G จะได้รับประโยชน์เป็นอย่างมากจากคุณสมบัติและประโยชน์ของเครือข่าย 5G เช่น การกระจายช่องสัญญาณให้สามารถรองรับการรับส่งข้อมูลของผู้ใช้งานแต่ละคนได้เหมือนมีช่องสัญญาณส่วนตัว ทำให้สามารถรองรับจำนวนผู้ใช้งานได้มากขึ้น นอกจากนี้ภายใต้สภาพแวดล้อม 5G แอปพลิเคชัน IoT โดยเฉพาะอย่างยิ่งแอปพลิเคชันที่ต้องการความล่าช้าในการรับส่งข้อมูลที่ต่ำมากจะเป็นหนึ่งในรูปแบบการใช้งาน IoT ที่สำคัญภายในกลุ่มผู้ใช้งาน

ทิศทางในอนาคตของผู้ประกอบการภายในประเทศ

IoT Ecosystem หรือระบบนิเวศ IoT ของประเทศไทยยังคงขยายตัวอย่างต่อเนื่องในแง่ของจำนวนผู้ประกอบการ ทั้งผู้ประกอบการไทยและผู้ประกอบการต่างชาติที่นำเสนอผลิตภัณฑ์ บริการ และโซลูชันด้าน IoT และในแง่ของจำนวนผู้ใช้งานเทคโนโลยีทั้งในภาคธุรกิจและผู้บริโภค แผนภาพด้านล่างแสดงให้เห็นถึงตัวอย่างผู้ประกอบการที่มีบทบาทและนำเสนอผลิตภัณฑ์และบริการที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี IoT ในประเทศไทย

แผนภาพที่ 65 รายชื่อผู้ประกอบการ (บางส่วน) ในระบบนิเวศ IoT ของประเทศไทย



ที่มา: NECTEC, พรอสท์ แอนด์ ซัลลิวัน

ตัวอย่างของผู้ประกอบการภายในประเทศที่พัฒนาและเสนอบริการที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี IoT รวมถึงผู้ให้บริการด้านโทรคมนาคม ผู้พัฒนาแพลตฟอร์ม IoT ผู้ให้บริการโซลูชัน RFID ผู้พัฒนาและให้บริการระบบ SCADA และธุรกิจ Startup ดังต่อไปนี้

True Corporation มุ่งเน้นการนำเทคโนโลยีดิจิทัลต่างๆ มาปรับใช้และพัฒนาเพื่อนำเสนอบริการและโซลูชัน IoT ในภาคส่วนต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นด้านการดูแลสุขภาพ การขนส่งและโลจิสติกส์ ระบบอาคารอัตโนมัติ ระบบรักษาความปลอดภัย ภาคการผลิต ภาคการค้าปลีก ตลอดจน Smart City ทั้งนี้ True ได้ให้ความสำคัญกับเทคโนโลยี AI, Big Data และหุ่นยนต์อย่างต่อเนื่อง โดยมีการลงทุนในการวิจัยและพัฒนาด้านหุ่นยนต์ เพื่อศึกษารูปแบบใหม่ของหุ่นยนต์และต่อยอดไปยังการพัฒนาและเปิดตัวแบรนด์หุ่นยนต์ของตัวเองภายในปี 2019 โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้หุ่นยนต์เป็นแหล่งรายได้ใหม่สำหรับธุรกิจ IoT ในปี 2018 ที่ผ่านมา True ร่วมมือกับ Savioke ผู้ผลิตหุ่นยนต์ส่งของอัตโนมัติ Relay ที่เปิดตลาดหุ่นยนต์บริการครั้งแรกในประเทศไทย โดยมีกลุ่มลูกค้าเป้าหมายได้แก่กลุ่มลูกค้าภาคธุรกิจ ทั้งคอนโดมิเนียม เซอร์วิสอพาร์ทเมนท์ โรงแรม อาคาร โรงพยาบาล ธุรกิจโลจิสติกส์ และโรงงานการผลิต รูปแบบการให้บริการ Relay มีทั้งการให้เช่าและขายขาด โดย True ตั้งเป้าจำหน่ายไว้ที่ 50 ตัวภายในปี 2021 นอกจากนี้ True ยังมีโครงการพัฒนา True Digital Park ซึ่งมุ่งหวังให้เป็นศูนย์กลางดิจิทัลของไทยที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดยเน้นสร้างระบบนิเวศดิจิทัลแบบครบวงจรด้วยแนวคิด Open Innovation จากการรวมตัวกันของผู้ประกอบการชั้นนำระดับโลก ผู้ประกอบการภายในประเทศ ธุรกิจ Startup นักลงทุน รวมถึงศูนย์วิจัยและพัฒนา สถาบันการศึกษา และหน่วยงานภาครัฐ

CAT Telecom เริ่มให้บริการด้านดิจิทัลเมื่อไม่กี่ปีมานี้ จากเดิมที่มุ่งเน้นเพียงการดำเนินงานด้านโครงสร้างพื้นฐาน โทรคมนาคมระหว่างประเทศซึ่งรวมถึงเกตเวย์ระหว่างประเทศและการเชื่อมต่อกับเครือข่ายเคเบิลใต้น้ำและดาวเทียม CAT ได้พัฒนาเครือข่าย LoRaWAN เพื่อสนับสนุนแพลตฟอร์ม IoT และ Smart City รวมถึงการให้บริการ IoT ด้านต่างๆ เช่น มิเตอร์อัจฉริยะ อาคารอัจฉริยะ ไฟฟ้าอัจฉริยะ ลานจอดรถอัจฉริยะ การเกษตรอัจฉริยะ โลจิสติกส์อัจฉริยะ และการท่องเที่ยวอัจฉริยะ เป็นต้น ในปี 2017 CAT ได้มีส่วนร่วมในการวางเครือข่ายไร้สาย LoRaWAN ในโครงการนำร่อง Phuket Smart City พร้อมทั้งได้ทำงานร่วมกับพันธมิตรและลูกค้าหลายรายเพื่อนำเสนอบริการและโซลูชันด้าน IoT นอกจากนี้ยังได้เปิดตัวแพลตฟอร์ม LoRa IoT by CAT เพื่อสนับสนุนภาคธุรกิจในการพัฒนาบริการ IoT สำหรับภาคอุตสาหกรรมต่างๆ ทั้งนี้ นอกเหนือจากการทดสอบและดำเนินงานด้าน IoT ในโครงการนำร่องในจังหวัดภูเก็ต CAT ได้นำแบบจำลองภูเก็ตไปใช้ในจังหวัดสำคัญๆ ทั่วประเทศ คาดว่าจะเปิดให้บริการ LoRa IoT by CAT อย่างเต็มรูปแบบในกรุงเทพฯ และปริมณฑล เชียงใหม่ ชลบุรี ระยอง ฉะเชิงเทรา น่าน สระบุรี นครนายก ปราจีนบุรี สงขลา สุราษฎร์ธานี นครราชสีมา มหาสารคาม อุตรธานี อุบลราชธานี และนครปฐม ในเร็วๆ นี้

Nexpie เป็นบริษัทร่วมทุนระหว่าง Mandara Communication (ซึ่งเป็นบริษัทในเครือของ INET) และอดีตทีมนักวิจัยของศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) Nexpie ถือเป็นผู้ให้บริการด้าน IoT Cloud Platform แห่งแรกของประเทศไทย โดยแพลตฟอร์มดังกล่าวมีชื่อว่า NETPIE ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 2 องค์ประกอบ ได้แก่ Cloud Platform และ MicroGear ที่เป็น Open-ที่มา Library ซึ่งทำหน้าที่สร้างและดูแลช่องทางสื่อสารระหว่างอุปกรณ์กับ NETPIE รวมไปถึงรักษาความปลอดภัยในการส่งข้อมูล ทั้งนี้ การให้บริการแพลตฟอร์ม NETPIE อยู่ในรูปแบบ Platform-as-a-Service (PaaS) บนระบบ Cloud นอกจากนี้ NETPIE ยังมีส่วนช่วยในการผลักดันให้ผู้ประกอบการท้องถิ่นมีขีดความสามารถในการแข่งขันในระดับนานาชาติ ผ่านการให้บริการเครื่องมือด้าน IoT ที่สำคัญสำหรับภาคธุรกิจและภาคอุตสาหกรรมของประเทศไทย รูปแบบการใช้งาน IoT บนแพลตฟอร์ม NETPIE รวมถึงแอปพลิเคชันสำหรับอุปกรณ์สวมใส่ รถยนต์ ที่อยู่อาศัย เมือง และภาคอุตสาหกรรมต่างๆ ทั้งนี้ กลุ่มผู้ใช้งานเป้าหมายในเบื้องต้นของแพลตฟอร์ม NETPIE คือนักพัฒนาและธุรกิจ SMEs ซึ่งสามารถใช้ประโยชน์จากแพลตฟอร์มนี้ในการพัฒนานวัตกรรมและผลิตภัณฑ์ IoT ซึ่ง Nexpie คาดหวังให้นักพัฒนาและผู้ประกอบการเหล่านี้ขับเคลื่อนการใช้งาน IoT ให้เกิดประโยชน์อย่างเต็มที่ในระยะยาวและนำมาซึ่งมูลค่าเพิ่มในหลายอุตสาหกรรม เมื่อเร็ว ๆ นี้ True Corporation ยังได้ร่วมมือกับ Nexpie ในการพัฒนาแพลตฟอร์ม NETPIE ให้สามารถเชื่อมต่อกับเครือข่าย NB-IoT ของ True ได้

IE Technology เป็นผู้ให้บริการด้านระบบ RFID อย่างครบวงจร โดยอาศัยความร่วมมือกับพันธมิตรและบริษัทคู่ค้าในห่วงโซ่คุณค่า ผลิตภัณฑ์และโซลูชันด้าน RFID ของบริษัทรวมถึง ระบบติดตามสถานะการส่งสินค้า (Track and Trace) ระบบจัดการและติดตามทรัพย์สิน (Asset Tracking) ระบบระบุตำแหน่งแบบเรียลไทม์ (Real-time Locating System: RTLS) โซลูชันบริหารจัดการด้านการซักล้าง (Laundry Management Solution) และการจัดการยานพาหนะ (Vehicle Management) สำหรับโซลูชันด้านการระบุตำแหน่งแบบเรียลไทม์ (RTLS) นั้น มีการที่ใช้เทคโนโลยี RFID ในการติดตามและระบุตำแหน่งแบบเรียลไทม์ผ่านการใช้งานเครือข่ายไร้สาย Wi-Fi อีกทั้งยังสามารถใช้ในการระบุตำแหน่งของคนและสิ่งของที่มีการเคลื่อนที่ในขอบเขตของเครือข่าย โดยระบบนี้มุ่งที่จะเพิ่มประสิทธิภาพด้านการจัดการบุคลากรและการจัดการสินทรัพย์

ลดการสูญเสียทรัพย์สิน รวมถึงรักษาสุขภาพและสวัสดิการของพนักงานที่ทำงานในพื้นที่ ซึ่งข้อมูลที่เก็บจากระบบยังช่วยให้ธุรกิจสามารถปรับปรุงคุณภาพและผลผลิตในที่ทำงาน โดยสถานที่ที่เหมาะสมสำหรับการนำโซลูชัน RTLS มาใช้ ได้แก่ โรงพยาบาล โรงงานอุตสาหกรรม โรงงานไฟฟ้า คลังสินค้า ห้องเย็น พื้นที่หวงห้าม และพื้นที่อันตราย เป็นต้น อีกหนึ่งโซลูชันที่สำคัญของ IE Technology คือ RFID สำหรับการจัดการยานพาหนะ (Vehicle Management: VMS) ที่ถูกออกแบบมาเพื่อตรวจสอบและเก็บข้อมูลของยานพาหนะในระบบทั้งหมด ผู้ใช้งานจะสามารถตรวจสอบและติดตามยานพาหนะแต่ละคันจากการแสดงสถานะการทำงานและบันทึกข้อมูลในทั้งระบบโดยอัตโนมัติ ดังนั้น บริษัทต่างๆ สามารถใช้ในการเก็บข้อมูลเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพในการดำเนินธุรกิจ

Scada Automation มีความเชี่ยวชาญในระบบ SCADA และระบบอัตโนมัติ ซึ่งนำเสนอแนวทางแก้ปัญหาและบริการแก่หน่วยงานภาครัฐและเอกชนผ่านการติดตั้งระบบและอุปกรณ์ โดยบริษัทมีประสบการณ์ในการติดตั้งและบูรณาการงานระบบต่างๆ การจำลองเครื่องจักรและพัฒนาอุปกรณ์ใหม่ๆ เช่น สถานีชาร์จรถไฟฟ้าและอุปกรณ์ตรวจสอบคุณภาพน้ำ ทั้งนี้ SCADA Automation มีส่วนร่วมในโครงการวิจัยและพัฒนาหลายโครงการ รวมถึงมีส่วนร่วมในการออกแบบห้องปฏิบัติการสำหรับการทดลองใช้พลังงานหมุนเวียนให้กับสถาบันวิจัยและเทคโนโลยี ปตท. โดยการให้บริการระบบควบคุม SCADA และระบบอัตโนมัติ รูปแบบการให้บริการของ Scada Automation เป็นแบบ Customized ที่สามารถปรับแต่งได้ตามความเหมาะสมและความต้องการของผู้ใช้งาน อีกทั้งยังเป็นบริการแบบครบวงจรซึ่งครอบคลุมทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์สำหรับสายการผลิต การควบคุมเครื่องจักรอัตโนมัติ กระบวนการผลิต การควบคุมปริมาณการจ่าย การทดสอบและตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ เป็นต้น นอกจากนี้ บริษัทยังมีบทบาทในการสนับสนุนการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัลขององค์กรในประเทศไทย โดยมีผลิตภัณฑ์และโซลูชันที่หลากหลายซึ่งรวมถึงระบบโรงงานผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบจัดการและควบคุมอาคารอัตโนมัติ การควบคุมเครื่องจักร การแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับน้ำมันและก๊าซ ระบบติดตาม ระบบการวัดและการตรวจสอบ IoT ในฟาร์มอัจฉริยะ เมืองอัจฉริยะ และเทคโนโลยีอื่นๆ เป็นต้น

Technimal คือผู้ให้บริการด้านหุ่นยนต์และ IoT ภาคอุตสาหกรรม (industrial IoT: IIoT) ซึ่งแยกตัวออกจากศูนย์บ่มเพาะวิสาหกิจ อุทยานวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (PSUBIC) ในปี 2016 โดย Technimal ให้บริการแบบครบวงจรพร้อมแพลตฟอร์มภายในที่ประกอบไปด้วย เครื่องมือเชื่อมต่อไร้สาย IoT Gateway บริการการจัดการข้อมูล คลาวด์ กระบวนการจัดทำข้อมูลและ Visualization สำหรับโรงงานอัจฉริยะ การเกษตรอัจฉริยะ และบ้านอัจฉริยะ ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบและติดตามสินทรัพย์ต่างๆ ได้ตลอดเวลา จากทุกๆ ที่และจากเครื่องมือใดก็ได้ OWL แพลตฟอร์มด้านโรงงานอัจฉริยะ สำหรับการตรวจตราการผลิต การติดตามสินทรัพย์ ตรวจสอบด้านการขนส่งและการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ เป็นอีกหนึ่งตัวอย่างของโซลูชันด้าน IoT ของบริษัท สำหรับบริการด้านหุ่นยนต์ Technimal ให้บริการด้านโซลูชันและให้คำปรึกษาเกี่ยวกับหุ่นยนต์เป็นหลัก โดยช่วยให้ลูกค้าสามารถพัฒนาเครื่องจักรทุกชนิดตั้งแต่เริ่มต้นเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของลูกค้า เช่น หุ่นยนต์ตรวจสอบอัตโนมัติ นอกจากนี้บริษัทยังให้คำปรึกษาด้านการเปลี่ยนแปลงไปสู่อุตสาหกรรมดิจิทัลและร่วมมือกับลูกค้าในด้านต่างๆ เพื่อให้ลูกค้าเติบโตในยุคอุตสาหกรรม 4.0 ได้อย่างราบรื่น

อีกหนึ่งบริษัทที่น่าจับตามองคือ FarmD Asia ซึ่งเป็นผู้ให้บริการเทคโนโลยีฟาร์มอัจฉริยะรายแรกในประเทศไทย ก่อตั้งในปี 2015 เป็นบริษัทด้าน agritech และ foodtech บริษัทมุ่งเน้นในการให้บริการโซลูชันที่เกี่ยวข้องกับฟาร์มอัจฉริยะ

และการให้คำปรึกษาที่จะช่วยให้ลูกค้าเพิ่มกำลังการผลิตและขีดความสามารถเพื่อตอบสนองความต้องการของเกษตรกรและธุรกิจ FarmD Asia ได้พัฒนาเทคโนโลยีเกษตรกรอัจฉริยะเพื่อแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจการเกษตรและอาหาร ตั้งแต่ต้นน้ำจนถึงปลายน้ำ กล่าวคือตั้งแต่ด้านการปลูก การเก็บเกี่ยวการขนส่ง และการกระจายสินค้าเกษตร ผลิตภัณฑ์และโซลูชันของบริษัท ได้แก่ เฮียเว่เหล็ก ซึ่งเป็นโดรนทางการเกษตร Aiyabot หุ่นยนต์พ่นยาฆ่าแมลงแบบอัตโนมัติ รวมไปถึง Agrillicent บ้านเพาะเห็ดอัจฉริยะที่ช่วยให้เกษตรกรสามารถกำหนดและควบคุมความชื้นและอุณหภูมิสำหรับการเพาะเห็ดได้

ทิศทางอนาคตของผู้ประกอบการต่างชาติ

เทคโนโลยี IoT มีระบบนิเวศที่กระจุกกระจายและเกี่ยวข้องกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหลายรายที่ทำงานร่วมกันเพื่อให้บริการด้าน IoT แบบครบวงจร ตัวอย่างของผู้ประกอบการระดับโลกที่มีบทบาทสำคัญในตลาด IoT ของประเทศไทย ได้แก่ Huawei, Ericsson, Cisco และ Hitachi เป็นต้น

แผนภาพที่ 66 รายชื่อผู้ประกอบการ (บางส่วน) ในระบบนิเวศ IoT



ที่มา: ฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวัน

Huawei เป็นผู้ให้บริการโซลูชันที่หลากหลายสำหรับองค์กร เช่น โซลูชันด้าน IoT, Cloud Computing, Big Data และ AI บริษัทให้บริการและสนับสนุนพันธมิตรกว่า 1,000 รายในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้รวมถึงพันธมิตร 400 กว่ารายในประเทศไทย โดยมุ่งหวังที่จะสร้างแพลตฟอร์มแบบเปิดที่มีความยืดหยุ่นและปลอดภัยเพื่อสนับสนุนอุตสาหกรรมหลัก 5 อุตสาหกรรม ได้แก่ ความปลอดภัยสาธารณะ การขนส่ง พลังงาน การเงิน และการผลิต Huawei ไม่เพียงแต่พัฒนาและให้บริการทางเทคโนโลยีและโซลูชันด้าน IoT เท่านั้น แต่ยังช่วยส่งเสริมระบบนิเวศด้าน IoT ในประเทศไทยด้วยการสนับสนุนให้ผู้ประกอบการไทยมีการประยุกต์ใช้ IoT มากยิ่งขึ้นผ่านการเปิดตัว OpenLab Bangkok ซึ่งเป็นศูนย์ค้นคว้าและวิจัยแห่งที่ 7

ของโลกของ Huawei ด้วยเม็ดเงินลงทุนประมาณ 473 ล้านบาท OpenLab Bangkok ช่วยอำนวยความสะดวกในการสร้างสรรค์นวัตกรรมและโซลูชันร่วมกันระหว่าง Huawei และลูกค้าหรือพันธมิตรจากหลากหลายภาคส่วนภายในประเทศไทย และประเทศอื่นๆ ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งรวมถึงการที่ Huawei ได้ร่วมพัฒนารูปแบบการใช้งานโซลูชันเพื่อการรักษาความปลอดภัยในเขตเมืองอย่างโซลูชัน Smart Surveillance หรือการเฝ้าระวังและรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะ ที่พัฒนาร่วมกับสำนักงานตำรวจแห่งชาติ และโซลูชัน Smart Meter หรือมิเตอร์อัจฉริยะ ที่พัฒนาร่วมกับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) โดยโซลูชันเหล่านี้ยังได้นำไปสู่การเปิดศูนย์นวัตกรรม PEA-Huawei (PEA-Huawei Innovation Center) เพื่ออำนวยความสะดวกในการพัฒนาและผลักดันการทำงานร่วมกันของเทคโนโลยี IoT และ Cloud ซึ่งจะช่วยให้ กฟภ. สามารถพัฒนาและปรับปรุงระบบ Smart Grid พร้อมทั้งลดภาระเงินลงทุนและค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน นอกจากนี้ในปี 2018 Huawei ยังได้ลงนามในบันทึกความเข้าใจ (MoU) ร่วมกับสำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (NIA) และสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) เพื่อกระตุ้นให้เกิดนวัตกรรมในประเทศไทยผ่านการพัฒนาเทคโนโลยีระดับสูงและธุรกิจ Startup โดย MoU ดังกล่าวมีระยะเวลา 3 ปี และครอบคลุมเรื่องการแลกเปลี่ยนด้านการวิจัยและพัฒนาในเทคโนโลยีระดับสูง หุ่นยนต์ เมืองอัจฉริยะ และอุปกรณ์ทางการแพทย์

Ericsson หนึ่งในผู้ประกอบด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารชั้นนำระดับโลกที่ให้บริการด้านโครงสร้างพื้นฐานและซอฟต์แวร์ในการสื่อสารในกว่า 180 ประเทศทั่วโลก เป็นผู้นำในด้านเทคโนโลยี 5G โดยมีเป้าหมายที่จะเป็นผู้ให้บริการแนวหน้าของรูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่าย IoT รุ่นใหม่ ผ่านการส่งเสริมและบุกเบิกการทดสอบและทดลองเทคโนโลยี 5G ร่วมกับพันธมิตรทั้งในภาคเอกชนและภาครัฐเพื่อพัฒนารูปแบบการใช้งานเทคโนโลยีผ่านพารามิเตอร์ที่แตกต่างกัน Ericsson ให้บริการด้านโซลูชัน IoT แบบครบวงจรโดยครอบคลุมแพลตฟอร์ม IoT แบบ Full-Stack ที่มาพร้อมการเชื่อมต่อ การจัดการอุปกรณ์และข้อมูล การสร้างรายได้จากแพลตฟอร์ม การวิเคราะห์ข้อมูล และการรักษาความมั่นคงปลอดภัย Ericsson ให้บริการและสนับสนุนผู้ประกอบการในประเทศไทยมานานกว่าศตวรรษ โดยมุ่งเน้นด้านการผสมรวมระหว่างเทคโนโลยีและนวัตกรรม ระบบพันธมิตรและระบบนิเวศน์เข้ากับทักษะความชำนาญของผู้ประกอบการภายในประเทศ การพัฒนาและการดำเนินการที่สำคัญล่าสุดของ Ericsson รวมถึงการสาธิตเทคโนโลยี 5G เต็มรูปแบบครั้งแรกในประเทศไทย การสาธิตการใช้เทคโนโลยีการสื่อสารบรอดแบนด์ไร้สาย VoLTE สำหรับอุปกรณ์ IoT ในเครือข่าย CatM1 และการสาธิตรูปแบบการใช้งานเทคโนโลยี IoT ในเครือข่าย NB-IoT สำหรับ True Corporation ทั้งนี้ การมีจำนวนผลิตภัณฑ์และโซลูชันด้านเครือข่ายที่พร้อมใช้งานจำนวนมากส่งผลให้ Ericsson วางตำแหน่งองค์กรในการเป็นผู้สนับสนุนหลักที่ช่วยให้ผู้ประกอบการด้านโทรคมนาคมของไทยก้าวจากยุค 4G สู่วัยเทคโนโลยียุค 5G โดย Ericsson ได้ส่งเสริมและหารือร่วมกับหน่วยงานภาครัฐและลูกค้าภาคเอกชนถึงประโยชน์และการใช้งานเทคโนโลยี 5G นับเป็นส่วนหนึ่งในการผลักดันประเทศตามแนวนโยบาย Digital Thailand ของภาครัฐ

Cisco ผู้นำด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและเครือข่ายระดับโลก ได้ช่วยเหลือภาครัฐและภาคเอกชนในการเปลี่ยนแปลงวิธีการดำเนินงานและการเชื่อมต่อสื่อสาร ผลิตภัณฑ์และบริการของ Cisco ครอบคลุมด้านเครือข่าย ด้านการติดต่อสื่อสารไร้สาย ด้านความปลอดภัย ด้าน IoT และซอฟต์แวร์ ด้านศูนย์ข้อมูลหรือ Data Center รวมถึงด้านการวิเคราะห์และวิดีโอ ในประเทศไทย Cisco และ True Corporation ได้ร่วมกันเปิดตัวแพลตฟอร์ม Cisco Kinetic ที่ช่วยเพิ่ม

ประสิทธิภาพและปรับปรุงการให้บริการด้าน IoT แบบครบวงจรของ True พร้อมทั้งเสริมความแข็งแกร่งให้กับระบบนิเวศด้าน IoT ทั่วประเทศ ทั้งนี้ Cisco Kinetic เป็น IoT Data Fabric หรือโครงสร้างและชุดข้อมูลในบริเวณอุปกรณ์หรือเครื่องมือต่างๆ ที่ให้บริการสอดคล้องกันอย่างไร้รอยต่อ ที่มาพร้อมจุดแข็งคือช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถบริหารจัดการและใช้ประโยชน์จากข้อมูลที่รวบรวมจากอุปกรณ์ IoT ในปริมาณมากด้วยการประมวลผลข้อมูลอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้ภาคธุรกิจสามารถใช้ประโยชน์จากข้อมูลในการสร้างมูลค่าและช่วยให้เกิดการถ่ายโอนข้อมูลโดยการเชื่อมต่ออัตโนมัติระหว่างอุปกรณ์และแอปพลิเคชันที่หลากหลายในสภาพแวดล้อมที่มีความปลอดภัยสูง นอกจากนี้ Cisco Kinetic ยังมีบริการแบบ end-to-end ที่เพิ่มประสิทธิภาพของโซลูชันอัจฉริยะต่างๆ ของ True IoT สำหรับแอปพลิเคชันทางธุรกิจต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคโลจิสติกส์และ Smart City รวมถึงแพลตฟอร์ม Cisco Jasper ที่ช่วยในการบริหารจัดการการเชื่อมต่อสำหรับผู้ใช้งาน นอกเหนือจากการร่วมมือกับผู้ประกอบการในภาคเอกชนแล้ว Cisco ยังให้ความสนใจในการร่วมมือกับภาครัฐ โดยสนใจที่จะร่วมมือกับสถาบันไอโอที (IoT Institute) ซึ่งเป็นโครงการของภาครัฐ โดยเฉพาะในด้านการทดสอบและฝึกอบรมบุคลากร ด้วยเหตุนี้เองทำให้ Cisco ได้ร่วมมือกับ depa และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือในการพัฒนาศักยภาพกำลังคนและบุคลากรในด้าน IoT และการรักษาความมั่นคงปลอดภัยทางไซเบอร์

Hitachi เป็นผู้ให้บริการด้านเทคโนโลยีของญี่ปุ่นที่มีการมีนำเสนอผลิตภัณฑ์ บริการ และโซลูชันที่หลากหลายครอบคลุมตั้งแต่ระบบสารสนเทศและการสื่อสาร ระบบโครงสร้างพื้นฐานทางสังคมและระบบอุตสาหกรรม ระบบและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ อุปกรณ์และเครื่องจักรในการก่อสร้าง ชิ้นส่วนและวัสดุขั้นสูง ระบบยานยนต์ ระบบ Smart Life และระบบที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เป็นต้น รวมถึงบริการทางการเงินในประเทศญี่ปุ่นและต่างประเทศ ในแง่ของโซลูชันดิจิทัลนั้น Hitachi ได้มีการเปิดตัวแพลตฟอร์ม Lumada ในปี 2016 โดยเป็นส่วนหนึ่งของความพยายามในการสร้างมูลค่าเพิ่มและใช้ประโยชน์จากประสบการณ์ด้านระบบ OT/IT ที่มีและทักษะความชำนาญภายใน Hitachi ไม่เพียงแต่เน้นลงทุนด้านการผลิตในประเทศไทยรวมถึงประเทศอื่นๆ ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้เท่านั้น แต่ยังถือว่าประเทศไทยเป็นตลาดที่มีความสำคัญเชิงกลยุทธ์ เนื่องจากประเทศไทยมีโรงงานการผลิตแบบดั้งเดิมจำนวนมากที่มีศักยภาพที่จะถูกปรับเปลี่ยนเป็นโรงงานอัจฉริยะตามการส่งเสริมของภาครัฐภายใต้นโยบายประเทศไทย 4.0 ด้วยเหตุนี้ Hitachi จึงได้มีการเปิดตัว Lumada Center Southeast Asia ซึ่งเป็นศูนย์ Lumada แห่งแรกของโลก ที่นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ในจังหวัดชลบุรี โดยมีเป้าหมายเพื่อการพัฒนา Smarter City (เมืองอัจฉริยะ) Smarter Medical (การแพทย์อัจฉริยะ) Smarter Security (การรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะ) Smarter Logistics (โลจิสติกส์อัจฉริยะ) Smarter Building (อาคารอัจฉริยะ) Smarter Railway (รถไฟอัจฉริยะ) และ Smarter Factory (โรงงานอัจฉริยะ) ศูนย์ Lumada ได้นำเสนอโซลูชัน IoT ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการพัฒนาโซลูชันทางดิจิทัลที่สามารถปรับแต่งให้มีความเหมาะสมกับความต้องการทางธุรกิจที่แตกต่างกันได้ โดยมีเป้าหมายเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานของโรงงานทั่วประเทศผ่านการใช้งานเทคโนโลยี Data Analytics และเครื่องมือ AI เพื่อส่งเสริมและผลักดันให้เกิดการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ (Predictive Maintenance) และการบำรุงรักษาเชิงแก้ไขปรับปรุง (Corrective Maintenance)

ประเด็นความท้าทายในการประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยี

ประเด็นความท้าทายที่สำคัญสำหรับภาคธุรกิจในการประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยี IoT ได้แก่ ต้นทุนในการใช้งาน IoT ประเด็นด้านความมั่นคงปลอดภัย ความเข้ากันไม่ได้ของเทคโนโลยีใหม่กับระบบที่มีอยู่เดิม ความไม่ชัดเจนของมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง และจำนวนโซลูชันด้าน IoT แบบครบวงจรที่จำกัด

แม้ว่าองค์กรต่างๆ จะให้ความสนใจและต้องการใช้งานเทคโนโลยี IoT เพิ่มมากขึ้น แต่ประเด็นด้านค่าใช้จ่ายในการลงทุนและผลตอบแทนจากการลงทุนนับเป็นประเด็นความท้าทายที่สำคัญที่ส่งผลกระทบต่อตัดสินใจขององค์กรในการปรับใช้งานเทคโนโลยีนี้ การขาดข้อมูลเรื่องผลตอบแทนจากการลงทุนรวมถึงรูปแบบการใช้งาน IoT ที่แสดงให้เห็นถึงผลประโยชน์ทางการเงินและการประหยัดต้นทุนจากการประยุกต์ใช้งาน IoT ที่ชัดเจนส่งผลให้องค์กรต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งธุรกิจขนาดเล็กและขนาดกลางไม่ต้องการลงทุนในด้าน IoT และองค์กรเหล่านี้จะให้ความสำคัญกับการใช้จ่ายในรูปแบบอื่นๆ แทน นอกจากนี้ อัตราค่าแรงที่ต่ำในกลุ่มประเทศกำลังพัฒนาและประเทศตลาดเกิดใหม่รวมถึงประเทศไทย ไม่กระตุ้นหรือส่งเสริม อาจอนุมานได้ว่าผู้ประกอบการยังไม่มีแผนหรือเตรียมการที่จะนำระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์มาใช้งานเพื่อทดแทนแรงงานมนุษย์

ความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวของข้อมูลนับว่าเป็นหนึ่งในประเด็นความท้าทายที่สำคัญในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี IoT เช่นเดียวกัน โดยเฉพาะเมื่อข้อมูลหรือแม้กระทั่งสิ่งของและอุปกรณ์ต่างๆ ได้ถูกปรับเปลี่ยนให้อยู่ในรูปแบบดิจิทัลมากขึ้น เทคโนโลยี IoT ก่อให้เกิดข้อมูลจำนวนมากซึ่งรวบรวมจากเซ็นเซอร์และอุปกรณ์ IoT ต่างๆ ทั้งในเขตที่พิกอาศัย พื้นที่อุตสาหกรรม พื้นที่เชิงพาณิชย์ และในพื้นที่สาธารณะ ดังนั้น ผู้ผลิตและผู้ให้บริการด้าน IoT จำเป็นต้องดำเนินการเพื่อสร้างความมั่นใจแก่ผู้บริโภคถึงการรักษาความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวของข้อมูล

แม้ว่าภาคส่วนต่างๆ ในประเทศไทยจะเริ่มตระหนักถึงคุณสมบัติและประโยชน์ของเทคโนโลยี IoT มากยิ่งขึ้น แต่การนำ IoT มาประยุกต์ใช้งานภายในองค์กรยังคงอยู่ในระดับที่ค่อนข้างต่ำ หนึ่งในอุปสรรคสำคัญคือประเด็นด้านความเข้ากันไม่ได้ของเทคโนโลยีใหม่กับระบบที่มีอยู่เดิม ผู้ประกอบการจำเป็นต้องลงทุนเพื่อปรับเปลี่ยนหรือพัฒนาระบบเดิมที่มีอยู่ให้สามารถรองรับและทำงานร่วมกับเทคโนโลยีใหม่ได้ นำมาซึ่งภาระค่าใช้จ่ายที่เพิ่มสูงขึ้น รวมทั้งอาจเกิดการต่อต้านการเปลี่ยนแปลงภายในองค์กร

นอกจากนี้ การขาดความชัดเจนของมาตรฐานหรือรูปแบบการใช้งานเทคโนโลยี IoT ด้านต่างๆ นับว่าเป็นหนึ่งในประเด็นความท้าทายที่สำคัญเช่นเดียวกันเนื่องด้วยระบบนิเวศ IoT ประกอบด้วยผู้ประกอบการหลายรายที่นำเสนอผลิตภัณฑ์ บริการ และโซลูชันด้าน IoT ในรูปแบบที่หลากหลายและแตกต่างกัน ยิ่งไปกว่านั้นการขาดความร่วมมือระหว่างผู้ผลิตหรือผู้ประกอบการในการสร้างมาตรฐานกลางร่วมกันส่งผลให้มีโปรโตคอลหรือรูปแบบการสื่อสารของเทคโนโลยี IoT เกิดขึ้นหลายโปรโตคอลโดยเฉพาะในขั้นตอนของการสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลในระดับอุปกรณ์ การขาดมาตรฐานที่ชัดเจนนี้อาจสร้างความสับสนและชะลอการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ภายในองค์กร

ประเด็นความท้าทายในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี IoT อีกประการหนึ่ง คือ โซลูชันแบบ end-to-end หรือโซลูชันที่ครบวงจรมีอยู่อย่างจำกัด จากลักษณะการใช้งานเทคโนโลยี IoT ที่มีรูปแบบหลากหลายซึ่งสามารถปรับแต่งได้ตามความเหมาะสมและความต้องการของผู้ใช้งานแต่ละราย ประกอบกับความต้องการของผู้ใช้งานที่ต้องการให้เทคโนโลยีครอบคลุมใน

หลายโดเมน ส่งผลให้การเสนอบริการหรือโซลูชันด้าน IoT แบบครบวงจรจากผู้ประกอบการรายเดียวเป็นไปได้ยาก นอกจากนี้ การที่ IoT มีระบบนิเวศที่กระจุกกระจายและมีการเชื่อมโยงของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหลายราย ส่งผลให้ผู้ประกอบการในด้าน ต่างๆ จำเป็นต้องร่วมมือหรือรวมกลุ่มกันเพื่อเสนอบริการหรือโซลูชันที่ครบวงจร ไม่ว่าจะเป็นผู้ให้บริการเครือข่าย ผู้ให้บริการ โดเมน ผู้ออกแบบและบูรณาการระบบ ผู้ให้บริการระบบสนับสนุนในการดำเนินงานหรือดำเนินธุรกิจ เป็นต้น ด้วยเหตุนี้อาจ ส่งผลถึงความล่าช้าในการประยุกต์ใช้งานของเทคโนโลยี IoT

สรุป

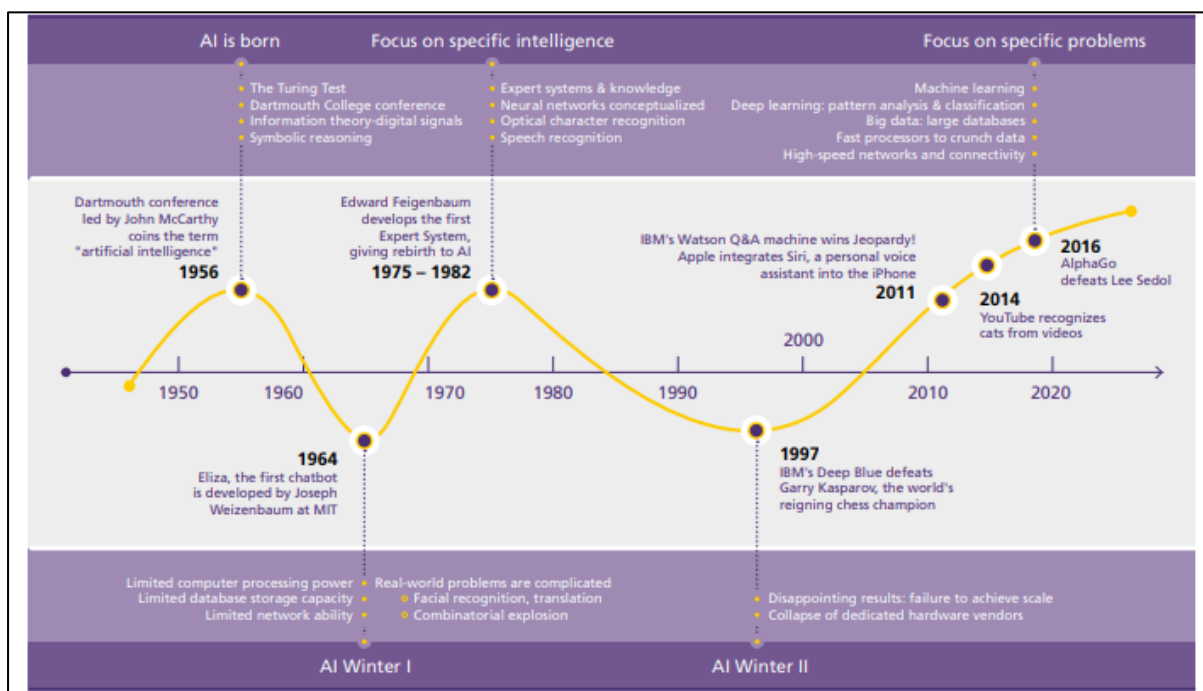
อัตราการประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยี IoT กำลังเติบโตอย่างรวดเร็ว เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีที่สามารถนำมาปรับใช้ได้ ในทุกภาคอุตสาหกรรม ฟอสท์ แอนด์ ซัลลิวัน คาดการณ์ว่าจะมีการใช้งานอุปกรณ์ IoT ทั่วโลกสูงถึง 6 หมื่นล้านเครื่อง ภายในปี 2024 โดยเพิ่มขึ้นจากเกือบ 2 หมื่นล้านเครื่องในปี 2018 ด้วยอัตราการเติบโตเฉลี่ยปีละ 20.35% นอกจากนี้ กรณี การใช้งาน IoT ส่วนใหญ่ในปัจจุบันที่เชื่อมต่อผ่านเครือข่าย 4G จะได้รับประโยชน์เพิ่มเติมจากคุณสมบัติของเทคโนโลยี 5G ไม่ว่าจะเป็นด้านความเร็ว การตอบสนอง ความเสถียร รวมถึงความสามารถในการปรับแต่งเครือข่ายเสมือนและ ความสามารถในการประหยัดต้นทุนที่เพิ่มขึ้น

สำหรับประเทศไทย IoT เป็นหนึ่งในเทคโนโลยีสำคัญที่ช่วยขับเคลื่อนกระบวนการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัลและช่วยพา ประเทศเข้าสู่วิสัยทัศน์ Digital Thailand โดยมีบทบาทสำคัญและส่งผลกระทบต่อภาครัฐ ภาคธุรกิจ และสังคม ผลิตภัณฑ์ และบริการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี IoT กำลังเติบโตขึ้นอย่างต่อเนื่องและถูกนำมาประยุกต์ใช้งานในภาคอุตสาหกรรม ต่างๆ ทั้งในกลุ่มผู้บริโภคและผู้ประกอบการ ส่งผลให้มูลค่าตลาดของ IoT ในประเทศไทยคาดว่าจะเติบโตจาก 3.6 พันล้านบาทในปี 2018 เป็นประมาณ 4.4 แสนล้านบาทในปี 2035 ด้วยอัตราการเติบโตเฉลี่ยปีละ 27.39% ในช่วงระยะเวลาดังกล่าว

3.2 ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI)

ปัญญาประดิษฐ์ (AI) ช่วยให้เครื่องจักร (ระบบคอมพิวเตอร์หุ่นยนต์) มีความฉลาดและความสามารถในการเรียนรู้ จากรูปแบบการอนุมานข้อมูลดิบโดยการรับรู้แบบจำลองที่ประกอบด้วยตัวอย่างข้อมูลนำเข้า การรวมอัลกอริธึมอัจฉริยะเพื่อ ช่วยให้ปัญญาประดิษฐ์สามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองได้ คือการเพิ่มขีดความสามารถให้ปัญญาประดิษฐ์ ด้วยการ ใช้ประโยชน์จากกลไกวิศวกรรมขั้นสูงบนฐานข้อมูลการคำนวณขนาดใหญ่ เช่น การค้นหาขั้นสูงและเครื่องมือวิเคราะห์ ปัญญาประดิษฐ์จะช่วยยกระดับความสามารถในการตัดสินใจอย่างชาญฉลาดบนพื้นฐานของการใช้เหตุผลเชิงตรรกะให้กับ ระบบคอมพิวเตอร์ ระบบอัจฉริยะนี้กำลังได้รับการไว้วางใจในโลกปัจจุบันเพื่อพัฒนาการใช้งานอัจฉริยะข้ามอุตสาหกรรม การ ใช้งานเหล่านี้จะช่วยให้สามารถทำการตัดสินใจที่สำคัญอย่างมีประสิทธิภาพได้อย่างอิสระและถูกต้องโดยไม่มีแทรกแซง

แผนภาพที่ 67 เส้นเวลาของเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์



ที่มา : Lavenda, D./Marsden, P.

รูปแบบของปัญญาประดิษฐ์ในปัจจุบัน

เทคโนโลยีสั่งการด้วยเสียง (Voice Assistants)

เทคโนโลยีสั่งการด้วยเสียงกำลังกลายเป็นรูปแบบเริ่มต้นของปัญญาประดิษฐ์ เนื่องจากเป็นโปรแกรมปัญญาประดิษฐ์ที่สามารถเข้าถึงได้ผ่านทางสมาร์ทโฟน หรือ อุปกรณ์พิเศษ เช่น ลำโพง Amazon Echo สมาร์ททีวีและรถยนต์ ซึ่งประชากรกว่า 77 ล้านคนในสหรัฐอเมริกาใช้เทคโนโลยีสั่งการด้วยเสียงบนรถยนต์ทุก ๆ เดือน และ กว่า 45.7 ล้านคนใช้เทคโนโลยีนี้ผ่านลำโพงอัจฉริยะ (Smart speaker)

Siri Alexa และ Cortana กำลังเป็นที่รู้จัก โดยเทคโนโลยี Chatbot กำลังเติบโตภายใต้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ ที่ออกแบบมาเพื่อจำลองการสนทนากับผู้ใช้ที่เป็นมนุษย์ผ่านทางอินเทอร์เน็ต ซึ่ง Chatbot ส่วนใหญ่ต้องพึ่งพาเทคโนโลยี machine learning และ natural language processing (NLP) คาดว่าจะถูกใช้อย่างแพร่หลายในการตอบสนองต่อกรณีฉุกเฉิน หรือ การแก้ไขข้อร้องเรียน

ในปี 2018 Google assistant เปิดตัวผู้พูดภาษาไทย ซึ่งเป็นหนึ่งในกลุ่มภาษาภายในภูมิภาคอาเซียน เพื่อสร้างความภักดีต่อแบรนด์ในด้านเทคโนโลยีสั่งการด้วยเสียง ทั้งนี้ Google Assistant จะนำลำโพงอัจฉริยะ (Smart speaker) มาขายในประเทศไทยช่วงปลายปี 2019 เพื่อสร้างประสบการณ์สั่งการด้วยเสียง¹⁹²

¹⁹² <https://voicebot.ai/2018/07/05/google-assistant-expands-in-asia-with-support-for-thai-and-indonesian/>

ผู้พัฒนาท้องถิ่นในประเทศไทย เช่น Betimes Solutions ได้ใช้เทคโนโลยี Microsoft เพื่อพัฒนา Chatbot ในการรับข้อมูลและตอบสนองเป็นภาษาไทย นอกจากนี้บริษัท Wongnai, Citibank, Lazada, Krunthai AXA, Shell, Unilever และ Maybank เป็นตัวอย่างบริษัทในประเทศไทยที่นำ Chatbot มาใช้ในการบริการ นอกจากนี้ บริษัท LG ได้รวมผู้ช่วยดิจิทัลเข้ากับการจดจำเสียงของ Amazon Alexa เพื่อนำเสนอ Hub Robot ในประเทศไทยในการทำงานบ้าน

การแปลภาษา

ปัญญาประดิษฐ์เหล่านี้แปลวัตถุ รูปภาพและเสียงเป็นข้อมูลซึ่งสามารถนำไปใช้ในอัลกอริธึมต่างๆ ซึ่งการใช้ปัญญาประดิษฐ์ ในการแปลถือเป็นความก้าวหน้าครั้งสำคัญในการแปลภาษาด้วยเครื่องจักร

ระบบการทำนาย (Predictive Systems)

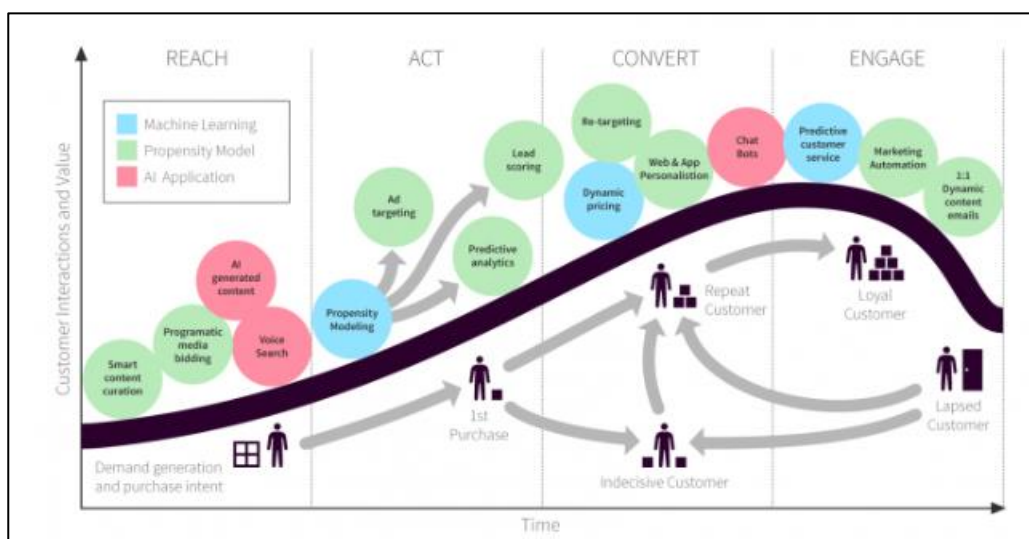
ระบบปัญญาประดิษฐ์เชิงพยากรณ์ติดตามข้อมูลทางสถิติและสร้างข้อสรุปที่มีค่าสำหรับรัฐบาล นักลงทุน แพทย์และนักอุตุนิยมวิทยา โดย machine learning ช่วยทำให้เทคโนโลยีนี้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งถูกใช้ในประเทศไทยในการคาดการณ์ความต้องการ คาดการณ์การยกเลิกบริการ แนะนำโฆษณาบนโซเชียลมีเดียและแนะนำผลิตภัณฑ์ให้กับผู้ซื้อที่มีศักยภาพ

การตลาด

ปัญญาประดิษฐ์ด้านการตลาดสามารถทำการวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ซื้อเพื่อเลือกกลยุทธ์และข้อเสนอที่เหมาะสมที่สุด โดยจะมีการสื่อสารเกิดขึ้นระหว่างเครื่องมือภายใต้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์และเทคโนโลยีส่งการด้วยเสียง

ปัญญาประดิษฐ์ทำให้การตลาดด้านการโฆษณาออนไลน์มีข้อมูลเชิงลึกและมุ่งเน้นที่ตัวลูกค้ามากขึ้น การวิเคราะห์ผู้รับสารเปลี่ยนจากการวิเคราะห์เชิงคุณลักษณะ เป็นเข้าใจผู้บริโภคจากระดับย่อยมากขึ้น ทั้งนี้ปัญญาประดิษฐ์ได้ปรับปรุงอัตราการมีส่วนร่วมของผู้บริโภค

แผนภาพที่ 68 พัฒนาการของปัญญาประดิษฐ์



จากข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญของสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย ประเทศไทยควรยอมรับปัญญาประดิษฐ์ในด้านการตลาด และการโฆษณาดิจิทัล โดยกลุ่มเป้าหมายสามารถถูกระบุได้อย่างแม่นยำผ่านการคัดแยกข้อมูลจากการซื้อสินค้าออนไลน์และ ออฟไลน์ ทำให้ได้รับข้อมูลเชิงลึกที่ดียิ่งขึ้น

การรับรู้ (Awareness)

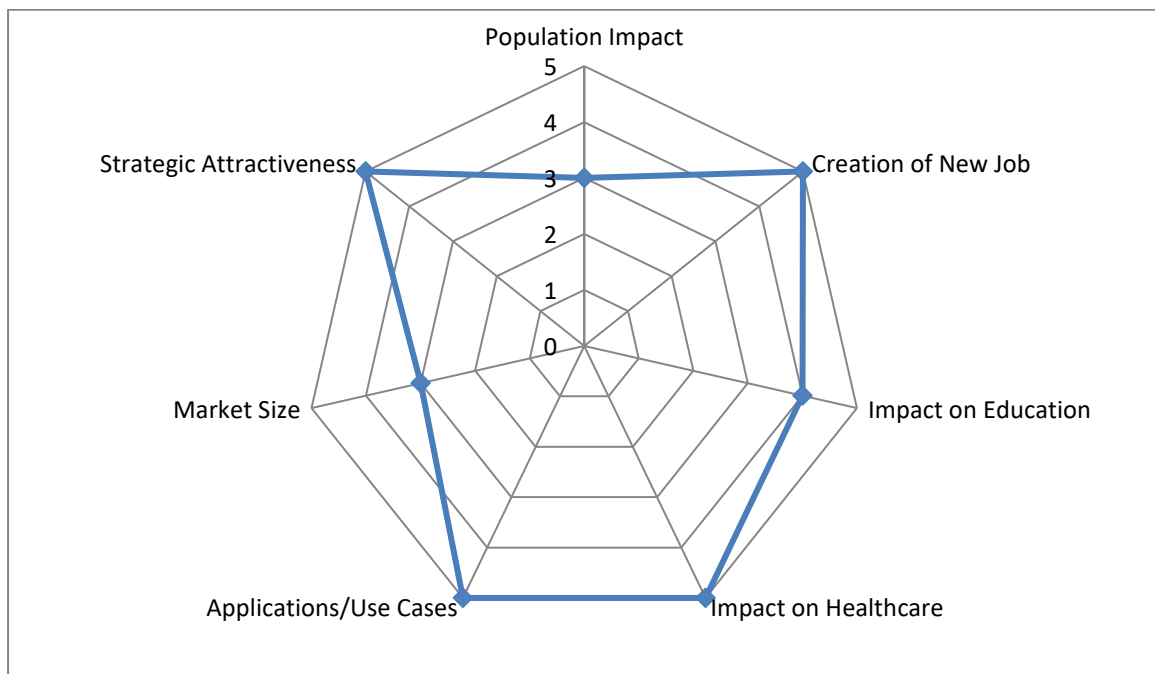
เหตุการณ์ผิดปกติที่มนุษย์ไม่สามารถระบุได้ จะถูกระบุโดยปัญญาประดิษฐ์ ตัวอย่างเช่น การตรวจจับการโจรกรรมที่มีการรายงานพฤติกรรมที่ผิดปกติ หรือ รถยนต์ที่ขับด้วยตนเองซึ่งใช้ระบบปัญญาประดิษฐ์เพื่อตรวจจับความเป็นไปได้ของการ เกิดอันตราย

ผู้ถกเถียงของไอบีเอ็มระบุว่าเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ ใช้ NLP ที่สามารถโต้แย้งกับมนุษย์ในหัวข้อที่ซับซ้อนได้ โดย NLP เป็นระบบเสียงที่อยู่เบื้องหลัง SIRI และ Alexa

เหตุผลในการเลือกเทคโนโลยี

ปัญญาประดิษฐ์ได้รับเลือกให้เป็นหนึ่งในเทคโนโลยีที่สำคัญต่อประเทศไทยเนื่องจากจะส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจ ของประเทศในอีก 10 ปีข้างหน้า แม้ว่าจะมีงานจำนวนมากที่จะถูกดำเนินไปโดยอัตโนมัติ แต่เทคโนโลยีจะช่วยสร้างงานอีก จำนวนมากเพื่อการพัฒนาทางเศรษฐกิจ นี่จึงเป็นกลยุทธ์ที่สำคัญสำหรับประเทศไทยและคาดว่าจะมีจำนวนการใช้งานอย่าง กว้างขวางในอนาคต

แผนภาพที่ 69 คะแนนการประเมินเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์



ที่มา: ฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวัน

ผลกระทบต่อประชากร: คะแนน 3/5 (Neutral)

ปัญญาประดิษฐ์จะได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางจากผู้คนในอนาคต เทคโนโลยีนี้จะช่วยทำให้การใช้ชีวิตในหลายๆ แง่มุมง่ายขึ้น ทั้งในแง่การแก้ปัญหาเทคโนโลยี การยับยั้งการบุกรุกด้านความปลอดภัย หรือลดความยุ่งยากในการจัดการการผลิตผ่านโดยผ่านระบบอัตโนมัติ ปัญญาประดิษฐ์จะส่งผลกระทบต่อประชากรในอนาคตโดยทำให้ชีวิตมีความยุ่งยากน้อยลงผ่านการลดขั้นตอนในการปฏิบัติงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผล

ประชากรสูงอายุทำให้หุ่นยนต์มีความจำเป็นมากขึ้น เนื่องจากตลาดต้องเผชิญกับการขาดแคลนของแรงงาน บริษัทต่างๆ จำเป็นต้องเพิ่มระบบอัตโนมัติและใช้หุ่นยนต์เพื่อรักษาประสิทธิภาพการทำงาน การนำปัญญาประดิษฐ์มาใช้อาจเพิ่มขึ้นถึง 50% ในประเทศไทยภายในปี 2030 จาก 17% ในปี 2019 ผลกระทบของปัญญาประดิษฐ์จะขึ้นอยู่กับขนาดการนำไปประยุกต์ใช้และระยะเวลา แรงงานที่มีทักษะจะมีแนวโน้มถูกแทนที่โดยระบบอัตโนมัติน้อยกว่าแรงงานที่ไม่มีทักษะ

เราจะเห็นการเติบโตของตลาดปัญญาประดิษฐ์เพิ่มขึ้นในประเทศไทยเนื่องจากเทคโนโลยีนี้จะเข้ามาช่วยเสริมสร้างขีดความสามารถของมนุษย์

การสร้างงานใหม่ : คะแนน 5/5 (Highest)

งานกว่า 1.23 ล้านตำแหน่งจะเกิดขึ้นในประเทศไทยทดแทนงานแรงงานที่ค่าแรงต่ำ ซึ่ง 1 ใน 4 ของงานในปัจจุบันจะถูกแทนที่ด้วยระบบอัตโนมัติ โดยงานส่วนมากจะเกิดขึ้นในงานการผลิต ค้าส่ง ค้าปลีกและร้านอาหาร มูลค่าตลาดปัญญาประดิษฐ์ในประเทศไทยคาดว่าจะมีมูลค่า 1.14 แสนล้านบาท ภายในปี 2030

ปัญญาประดิษฐ์จะสร้างงานใหม่มากกว่าทำลายงานที่อยู่ในตลาด ด้วยอัตราการเติบโตที่เพิ่มขึ้นนี้ งานจำนวนไม่น้อยจะมีการเปลี่ยนแปลงในด้านคุณภาพ สถานที่ และระยะสำหรับบทบาทใหม่ แรงงานจะต้องทำการพัฒนาทักษะเพื่อสร้างโอกาสในการเติบโต โดยกว่า 40% ขององค์กรคาดว่าจะยกระดับและขยายกำลังคน ซึ่งบุคลากรจำเป็นต้องใช้วิธีการเชิงรุกเพื่อการเรียนรู้ของตัวเองผสมกับการที่รัฐบาลช่วยสร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการอำนวยความสะดวกในการเปลี่ยนแปลงตลาดแรงงานครั้งนี้ ตัวอย่างงานบางส่วนที่ปัญญาประดิษฐ์สร้างขึ้น ได้แก่ นักวิเคราะห์ข้อมูล นักพัฒนาซอฟต์แวร์ และผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อออนไลน์ ส่วนงานที่จะต้องใช้ทักษะของมนุษย์ เช่น การขายและการตลาด นวัตกรรม การออกแบบลูกค้าจะเพิ่มขึ้นตามความต้องการ

ในอีก 5 ปีข้างหน้า อุตสาหกรรมการบินและการท่องเที่ยวจะมีการเปลี่ยนแปลงการฝึกอบรมจากขอบเขตที่เป็นอยู่ อันเนื่องมาจากการปรับปรุงทักษะของปัญญาประดิษฐ์

ในอีก 10 ปี จะมีตำแหน่งงานใหม่ เช่น ผู้ชำนาญการด้านคอมพิวเตอร์ ผู้จัดการฝ่ายพัฒนาธุรกิจ นักเทคนิคด้านปัญญาประดิษฐ์เพื่อการดูแลสุขภาพ นักวิเคราะห์เมืองไซเบอร์ และช่างตัดเสื้อดิจิทัล เป็นต้น

ในอีก 15 ปี จะมีงานใหม่ที่ถูกสร้างขึ้นซึ่งรวมถึง นักวิเคราะห์การเรียนรู้เรื่องควอนตัม เจ้าหน้าที่ความหลากหลายทางพันธุกรรม ภัณฑารักษ์หน่วยความจำส่วนบุคคล ผู้สรรค์สร้างการเดินทางเสมือนจริง และผู้จัดการรวมเครื่องจักร

ผลกระทบต่อระบบการศึกษา : คะแนน 4/5 (High)

ปัญญาประดิษฐ์จะนำมาซึ่งนวัตกรรม และการศึกษาเป็นขอบเขตหนึ่งที่จะได้รับผลกระทบอย่างมหาศาลจากนวัตกรรม ความสามารถในการผสานปัญญาประดิษฐ์สำหรับเทคโนโลยีใหม่เพื่อปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้สามารถทำให้การปฏิบัติงานในหลายๆ แง่มุมราบรื่น ตั้งแต่การเริ่มต้นรับเข้าเรียน การให้คะแนน และการวางแผนทรัพยากรของนักเรียน

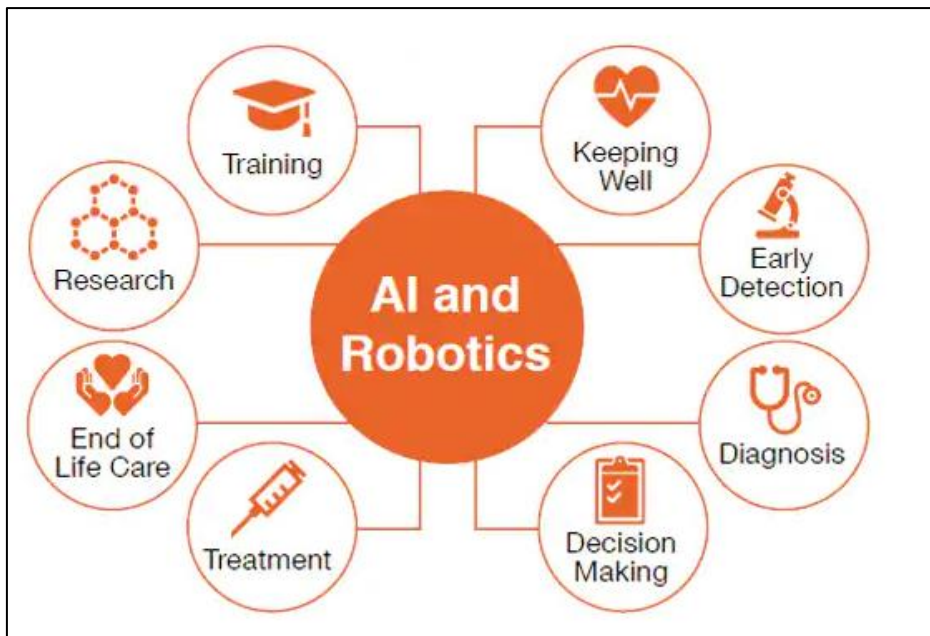
ในอนาคตเราจะเห็นการนำหุ่นยนต์มาใช้ในการศึกษาและสำหรับเด็กที่มีความต้องการพิเศษเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากมีการคาดว่าจะช่วยสร้างมูลค่าในแง่ของการพัฒนาสังคมและการประหยัดต้นทุน อีกทั้งยังช่วยเร่งกระบวนการบริหารจัดการให้กับทุกคนเพื่อนเน้นการวางแผนบทเรียน ส่วนกระบวนการออกคะแนนจะเป็นไปโดยอัตโนมัติช่วยลดภาระงานสำหรับการรับสมัครในปริมาณมาก ด้วยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ โปรแกรมการสอนและการศึกษาจะถูกยกระดับให้สูงขึ้น ช่วยสอนพื้นฐานให้กับนักเรียนที่ไม่เข้าใจกับแนวคิดพื้นฐาน ส่วนในอีก 10 ปีข้างหน้า ช่องทางการเรียนรู้ด้วยภาพและการเรียนรู้นอกห้องเรียนจะแพร่หลายมากขึ้น

ในอนาคต ปัญญาประดิษฐ์จะเป็นส่วนสำคัญสำหรับนักเรียน คุณครูและระบบการศึกษาทั้งหมด

ผลกระทบต่อการดูแลสุขภาพ: คะแนน 5/5 (Highest)

ศักยภาพของปัญญาประดิษฐ์ในการดูแลสุขภาพนั้นมีมากมาย ซึ่งปัญญาประดิษฐ์และหุ่นยนต์จะถูกนำมาใช้ร่วมกันเพื่อให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ในระบบนิเวศการดูแลสุขภาพ

แผนภาพที่ 70 ปัญญาประดิษฐ์และหุ่นยนต์เอื้อต่อการดูแลสุขภาพ



การรวมกันของ AI และ Internet of Medical Things ช่วยให้ผู้คนมีชีวิตที่มีสุขภาพดีขึ้น ซึ่งแอปพลิเคชันด้านฟิตเนส เทคโนโลยีและผู้ช่วยเสมือนกำลังส่งเสริมให้ผู้คนมีสุขภาพที่ดี

ปัญญาประดิษฐ์ยังถูกใช้เพื่อตรวจหามะเร็งระยะแรกด้วยความแม่นยำ 99% รวมถึงดูแลโรคหัวใจระยะแรก ตรวจหาโรคในระยะที่รักษาได้ ซึ่ง IBM Watson เป็นกรณีการใช้งานที่มีประโยชน์สำหรับองค์กรด้านการดูแลสุขภาพซึ่งช่วยในการปลดล็อกข้อมูลและการวินิจฉัยพลังงาน นอกจากนี้ DeepMind Health ของ Google ทำงานร่วมกับแพทย์ นักวิจัยและผู้ป่วยเพื่อแก้ปัญหาการดูแลสุขภาพ

การวิจัยและค้นพบยาใหม่ๆ เป็นการใช้งานล่าสุดของปัญญาประดิษฐ์ในการดูแลสุขภาพ ซึ่งช่วยลดเวลาและค่าใช้จ่ายสำหรับการนำยาใหม่ๆ การเข้าสู่ตลาด

ภายในปี 2020 หุ่นยนต์จะสามารถเป็นสัตว์เลี้ยง รวมถึงสามารถรับรู้และพูดได้เหมือนมนุษย์ ซึ่งมหาวิทยาลัยการสื่อสารด้วยไฟฟ้า (University of Electro-Communications) ที่เมืองโตเกียวกำลังทำการวิจัยที่จะช่วยให้หุ่นยนต์สามารถเรียนรู้แนวคิดและภาษา

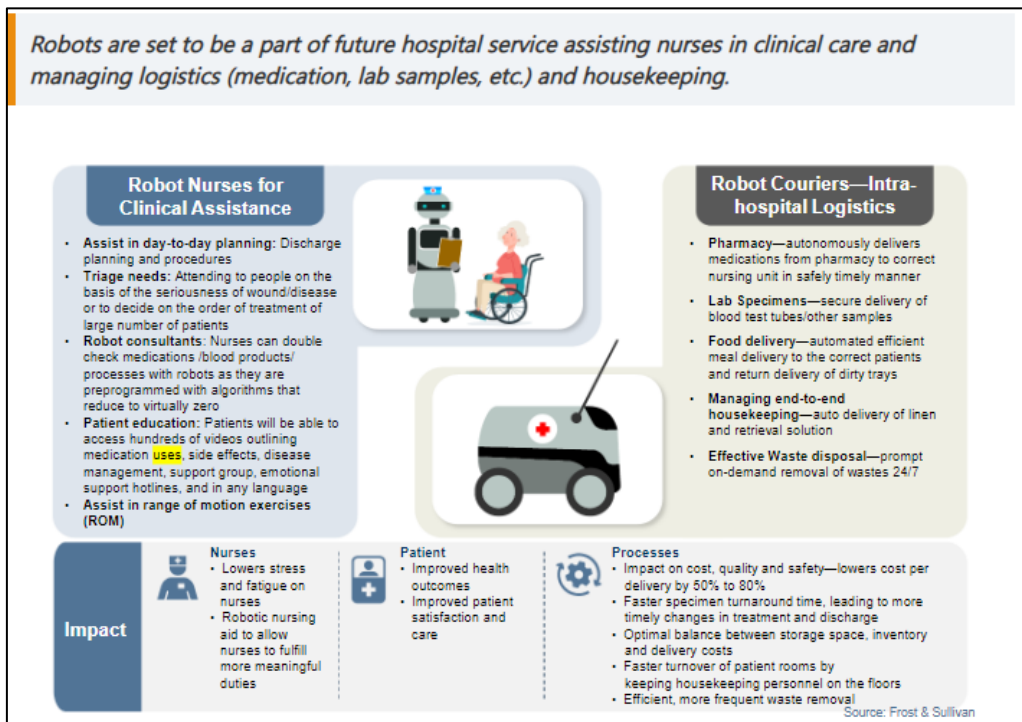
ภายในปี 2025 หุ่นยนต์จะทำงานร่วมกับมนุษย์ในการปฏิบัติการกู้ภัย หุ่นยนต์เหล่านี้จะจัดการตัวเองและสามารถปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ที่ไม่คาดฝันโดยใช้ข้อมูลและข้อมูลก่อนหน้า

ภายในปี 2030 ผู้ช่วยหุ่นยนต์ที่สามารถให้คำแนะนำหรือแก้ไขปัญหาลังคม ผ่านการรวบรวมข้อมูล จดจำและสังเกตจากมนุษย์ โดยจะถูกนำไปใช้ในที่สาธารณะ เช่น ร้านค้าปลีก คลินิก ร้านอาหาร โรงเรียนและยิม

ภายในปี 2035 โรงพยาบาลจะถูกควบคุมโดยหุ่นยนต์อัจฉริยะที่สามารถควบคุมตนเองได้อย่างสมบูรณ์ โดยไม่มีการแทรกแซงจากมนุษย์รวมถึงช่วยเหลือแผนกการวินิจฉัยในขั้นตอนการผ่าตัด

ภายในปี 2040 หุ่นยนต์จะไม่เพียงช่วยในการจัดหาอาหารและยารักษาโรคที่เหมาะสมแก่ผู้สูงอายุเท่านั้น แต่ยังสามารถตรวจจับความผิดปกติในพฤติกรรมหรือสุขภาพหรือสถานการณ์ของมนุษย์ รวมถึงจะมีความสามารถในการปฏิบัติตาม

แผนภาพที่ 71 การใช้งานหุ่นยนต์สำหรับการดูแลสุขภาพ



กรณีการใช้งาน: คะแนน 5/5 (Highest)

ภายในปี 2030 จะมีการใช้งานกว่า 300 ตัวอย่างด้านปัญญาประดิษฐ์ในอุตสาหกรรมการผลิต ประกันภัย ระบบอัตโนมัติและด้านการดูแลสุขภาพ โดยปัญญาประดิษฐ์ (AI) กำลังแทรกซึมเข้าไปในทุกด้านของการดำเนินธุรกิจ วัตถุประสงค์ของการใช้งานปัญญาประดิษฐ์ คือการสร้างประสบการณ์ที่ราบรื่นและง่ายต่อผู้ใช้ ทั้งนี้ ผู้เชี่ยวชาญด้านโดเมนปัญญาประดิษฐ์มุ่งเน้นไปที่ฟังก์ชันเฉพาะ เช่น การประมวลภาษาธรรมชาติสำหรับ Chatbot อัจฉริยะและการประมวลผลภาพเพื่อการจดจำวัตถุ

ภายใน 5 ปีข้างหน้า ปัญญาประดิษฐ์จะถูกใช้อย่างกว้างขวางใน Chatbot และผู้ช่วยเสมือนจริงซึ่งทำให้ชีวิตของลูกค้าง่ายขึ้น โดยวัตถุประสงค์หลักคือการเพิ่มประสบการณ์ของลูกค้าและทำให้การสนทนารับรู้โดยไม่มีอาการแทรกแซงของมนุษย์ เนื่องจากปัญญาประดิษฐ์สามารถวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนมากตลอดเส้นทางการปฏิสัมพันธ์ของลูกค้า ดังนั้นจึงให้คำแนะนำที่เหมาะสมและข้อเสนอแนะที่มีประสิทธิภาพแก่ผู้ให้บริการ

ภายใน 10 ปีข้างหน้า ปัญญาประดิษฐ์คาดว่าจะมีศักยภาพมากในการรักษาความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ เนื่องจากความกังวลด้านความปลอดภัยของข้อมูลเมื่อข้อมูลมีปริมาณมากขึ้น โดยเฉพาะข้อมูลที่มีความสำคัญ ดังนั้น การป้องกันการโจมตีทางไซเบอร์จึงจำเป็นต้องมีการจัดการที่ครอบคลุมส่วนต่างๆ ตั้งแต่โครงสร้างพื้นฐานจนถึงจุดสิ้นสุด รวมถึงความสามารถขั้นสูงในการคาดการณ์มัลแวร์ด้วยข้อมูลที่ผ่านการฝึกอบรมล่วงหน้าและนำเสนอแนวทางรักษาความปลอดภัยไซเบอร์ที่เปิดใช้งานผ่านปัญญาประดิษฐ์เพื่อป้องกันมัลแวร์

ภายใน 15 ปีข้างหน้า การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีสารสนเทศเกิดขึ้นจากการทำงานร่วมกันระหว่าง 5G และ ปัญญาประดิษฐ์ รถยนต์ไร้คนขับจะกลายเป็นส่วนที่ช่วยลดอุบัติเหตุทางจราจร ผ่านการลดข้อผิดพลาดของมนุษย์ เพิ่มความจุ ถนนและการเคลื่อนไหวของการจราจร

ขนาดตลาด: คะแนน 3/5 (Neutral)

ภายในปี 2030 ตลาดปัญญาประดิษฐ์ในประเทศไทยจะมีมูลค่าประมาณ 1.14 แสนล้านบาท

ความน่าสนใจเชิงกลยุทธ์: คะแนน 5/5 (Highest)

ปัญญาประดิษฐ์จะเพิ่มผลผลิตทางเศรษฐกิจทั่วโลกกว่า 16% ภายในปี 2030 โดยกระตุ้นเศรษฐกิจไทยถึง 410 ล้านล้านบาท รวมถึงจะเปลี่ยนแปลงอุตสาหกรรมหลักมากมาย ทั้งการดูแลสุขภาพ ค่าปลีก และโลจิสติกส์ โดยในประเทศไทย 40% ของบริษัทที่มุ่งเน้นลูกค้าเป็นหลักจะใช้ปัญญาประดิษฐ์เพื่อสนับสนุน Virtual agent ในการทำงานแต่ละวัน เศรษฐกิจของประเทศไทยจะเติบโตที่ 2.1% ต่อปีจากการนำปัญญาประดิษฐ์ไปใช้ในอุตสาหกรรมและกระบวนการต่างๆ ทั้งนี้ กว่า 72% ของผู้สำเร็จการศึกษาจะตกงานหากไม่มีทักษะการทำงานร่วมกับปัญญาประดิษฐ์

แนวทางผลักดัน Digital Thailand ด้วย AI

การใช้งานปัญญาประดิษฐ์เพิ่มศักยภาพให้กับเศรษฐกิจไทยผ่านการสนับสนุนการริเริ่มประเทศไทย 4.0 โดยเศรษฐกิจดิจิทัลจากความช่วยเหลือของปัญญาประดิษฐ์ คือการเติบโตอย่างก้าวกระโดดในประเทศไทย จุดประสงค์หลักของประเทศไทย 4.0 คือการยกระดับคุณภาพชีวิตในประเทศไทยจากความช่วยเหลือของเทคโนโลยีและนวัตกรรม ซึ่งปัญญาประดิษฐ์มีส่วนในการสร้างเครื่องมือด้านการแข่งขันเพื่อเพิ่มความเชี่ยวชาญในระดับที่ยั่งยืน โดยมีความสำคัญอย่างยิ่งใน Thailand digital park ซึ่งเป็นความคิดริเริ่มในโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก นำมาสู่พัฒนาอย่างมาก เช่น เมืองอัจฉริยะ การสัญจรอัจฉริยะ (smart mobility) และบ้านอัจฉริยะ

ปัญญาประดิษฐ์สามารถรองรับปริมาณข้อมูลจำนวนมากและคำนวณข้อมูลที่ซับซ้อนในช่วงเวลาสั้นๆ รวมถึงลดต้นทุนโครงสร้างพื้นฐานทางไอที และเพิ่มความเร็วของการประมวลผลข้อมูลพร้อมทั้งความสามารถในการวิเคราะห์ที่ดีขึ้น เศรษฐกิจดิจิทัลในประเทศไทยได้นำปัญญาประดิษฐ์มาใช้ในการคาดการณ์ จัดการข้อมูล เสนอแนะ และการทำงานนำลักษณะลูกค้าที่กำลังจะยกเลิกบริการ ซึ่งทำให้ปัญญาประดิษฐ์มีความจำเป็นต่อประเทศไทย 4.0 ในการเปลี่ยนแปลง คิดค้นและยกระดับเศรษฐกิจของประเทศไทย

ธนาคารโลกได้ลงทุนปัญญาประดิษฐ์ในประเทศไทย สำหรับการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการที่ช่วยสร้างความรับรู้ในการวิเคราะห์เพื่อการตัดสินใจที่ดีขึ้น รัฐบาลและธนาคารโลกในประเทศไทย กำลังใช้ความรู้ด้านปัญญาประดิษฐ์เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพของการจัดสรรทรัพยากร เพื่อสนับสนุนเป้าหมายของแผนยุทธศาสตร์ยุติปัญหาเอดส์ 2030 และลดการเลือกปฏิบัติกับผู้ป่วยเอชไอวีถึง 90%

รัฐบาลไทยกำลังนำปัญญาประดิษฐ์มาใช้เพื่อตรวจจับ Network traffic และทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบพฤติกรรมที่น่าสงสัย รัฐบาลกำลังมุ่งเน้นการเชื่อมต่อข้อมูลในระบบอย่างปลอดภัยและแสดงผลแบบเรียลไทม์

ปัญญาประดิษฐ์ พร้อมกับ Digital transformation กระตุ้นให้นายจ้างใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมนวัตกรรมและความสามารถในการแข่งขัน

ในการจะทำให้ระบบศาลยุติธรรมเป็นหนึ่งในวาระ 4.0 นั้น การไต่สวนคดีความยุติธรรมในประเทศไทยกำลังผสมผสานปัญญาประดิษฐ์ และ Machine learning เพื่อค้นหาข้อเท็จจริงและความผิดปกติเพื่อให้ผู้คนสามารถตรวจสอบสัญญาหรือการจ่ายเงินที่น่าสงสัยในเชิงลึก

ปัญญาประดิษฐ์กำลังปูทางสู่ธุรกิจในยุคเริ่มต้นของประเทศไทย 4.0 โดยในปี 2018 ผู้ประกอบการในไทยกว่า 20 ราย ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ ทั้งในธุรกิจธนาคาร ค้าปลีกและผู้ประกอบการโทรคมนาคม เป็นการขับเคลื่อนตามโครงการประเทศไทย 4.0 โดยภาคธนาคารเริ่มนำเทคโนโลยีจดจำใบหน้า (Facial recognition) มาใช้เพื่อการตรวจสอบการฉ้อโกง ในขณะที่ธุรกิจน้ำมันและก๊าซใช้ปัญญาประดิษฐ์ในด้านความปลอดภัยทางถนน นอกจากนี้ IBM Watson ถูกนำมาใช้เพื่อเพิ่มความเชี่ยวชาญระดับมืออาชีพและสนับสนุนการตัดสินใจผ่านการค้นหาข้อมูลที่ถูกตั้งคำถามว่าล้านครั้งด้วยความเร็วที่เพิ่มขึ้น ซึ่งบริษัท IBM กำลังทำงานร่วมกับภาคเอกชน รัฐบาลและ Startup เพื่อการนำ Watson ไปใช้ในด้านต่าง ๆ เช่น การตรวจจับการฉ้อโกง การรักษาความปลอดภัยทางไซเบอร์ ความเชี่ยวชาญที่ขับเคลื่อนด้วยความรู้ การดูแลสุขภาพ การค้าปลีก การผลิตและการสื่อสารโทรคมนาคม นอกจากนี้ IBM และ VISA ทำงานร่วมกันเพื่อผสมผสานการชำระเงินและการค้าลงในอุปกรณ์ได้ โดยแผนในอนาคตของ IBM ทั้งหมดมุ่งเน้นที่นโยบายริเริ่มประเทศไทย 4.0 เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการดำเนินงานด้านความปลอดภัยทางไซเบอร์ ซึ่ง Watson จะสามารถช่วยนักวิเคราะห์ความปลอดภัยในการวิเคราะห์รายงานการวิจัย Natural language ซึ่งไม่สามารถเข้าถึงได้ด้วยเครื่องมือความปลอดภัยที่ทันสมัย ทั้งนี้ ผู้ผลิตกว่า 50% กำลังลงทุนในการใช้ระบบอัตโนมัติ ซึ่งนำไปสู่การเพิ่มขึ้นของหุ่นยนต์ถึง 133% ในปี 2018 รวมถึงรัฐบาลไทยสนับสนุนหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติเพื่อความยั่งยืนของประเทศไทย 4.0 นอกจากนี้บริษัทในกลุ่มไทยเบฟเวอเรจ (ThaiBev) และเจริญโภคภัณฑ์ กำลังพัฒนาหุ่นยนต์เพื่อรองรับนโยบายประเทศไทย 4.0 รวมถึงเพิ่มผลผลิตและประสิทธิภาพ

Startup ที่โดดเด่นในนโยบายประเทศไทย 4.0 กำลังลงทุนในปัญญาประดิษฐ์อย่างหนัก เพื่อบรรลุ Digital transformation โดยรัฐบาลวางแผนเพื่อลงทุนในกลุ่ม Startup ที่กำลังนำปัญญาประดิษฐ์มาใช้ในธุรกิจ ปัญญาประดิษฐ์จะทำให้บริษัทมีความคล่องตัวและนำหน้าการเปลี่ยนแปลงด้านความต้องการของผู้บริโภคและความพร้อมของผู้ขายสินค้า ซึ่งเป็นการสนับสนุนนโยบายดิจิทัลของประเทศไทย ปัญญาประดิษฐ์กำลังถูกพิจารณาในภาคไซเบอร์ซึ่งเป็นส่วนประกอบสำคัญในการเปลี่ยนแปลงดิจิทัลสำหรับความคิดริเริ่ม 4.0 โดยฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวันคาดว่า 30% ของผู้ประกอบการ 500 อันดับแรกในประเทศไทยจะทำธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์และบริการด้านดิจิทัล ภายในปี 2020¹⁹³

องค์ประกอบย่อยของ AI

ปัญญาประดิษฐ์ (AI) เป็นเทคโนโลยีที่ครอบคลุมถึง Machine learning ซึ่งเป็นเป็นหน่วยย่อย และมี Deep learning อยู่ภายใต้ รวมถึง Neural networks เป็นหน่วยย่อยที่สุดภายใต้ปัญญาประดิษฐ์

¹¹³ Frost & Sullivan Analysis for depa: Thailand Digital Technology Foresight

Machine Learning - Machine learning คือการใช้โครงสร้าง หรือ อัลกอริธึม เพื่อรับรู้รูปแบบของข้อมูล อุตสาหกรรมต่างๆ เช่น บริการด้านการเงิน ด้านสุขภาพ รัฐบาล การตลาด น้ำมันและการขนส่ง กำลังใช้งานเทคโนโลยี Machine Learning โดยภายใต้เทคโนโลยีนี้มี **Deep learning** ซึ่งเป็นอัลกอริธึมที่ออกแบบจากโครงสร้างและการทำงานของสมองที่เรียกว่าเครือข่ายประสาทเทียม

Neural Networks – Generative Adversarial Network (GAN) ใช้ Neural Networks 2 เครือข่าย ที่เป็นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่เรียบง่ายของสมองมนุษย์ซึ่ง สนับสนุน Machine learning ที่ทันสมัยที่สุด โดยจะค้นหาข้อมูลของกันและกันเหมือนเกมแมวจับหนู ซึ่ง GAN ถูกนำมาใช้เพื่อสร้างภาพปลอมที่เหมือนจริงและพูดเสียงที่สมจริง

Natural Language Processing - Natural Language Processing (NLP) อยู่ภายใต้ปัญญาประดิษฐ์ที่มุ่งเน้นในคอมพิวเตอร์เข้าใจและคำนวณภาษามนุษย์ เพื่อให้คอมพิวเตอร์เข้าใจภาษาเช่นเดียวกับมนุษย์

เทคโนโลยีสัมผัสที่หก (Sixth Sense) - เป็นเทคโนโลยีที่มีความสามารถสูงที่สุดในการทำงานภายในด้านดิจิทัล โดยเทคโนโลยีสัมผัสที่หก คือการแสดงผลทางกายภาพ โดยทำให้สภาพแวดล้อมรอบๆ ตัวดีขึ้นด้วยข้อมูลทางดิจิทัล และสามารถตอบสนองข้อมูลเหล่านั้นได้โดยใช้ภาษามือที่เป็นธรรมชาติ

Neuromorphic computing - หรือที่รู้จักในชื่อ **Neuromorphic engineering** เป็นวิธีการที่ขึ้นอยู่กับสมองชีวภาพ ซึ่งเลียนแบบการทำงานของสมองมนุษย์ โดยใช้สถาปัตยกรรมคล้ายเซลล์ประสาทแทนทรานซิสเตอร์แบบวงจรไฟฟ้า

Brain Computer Interface - BCI เป็นการสื่อสารโดยตรงระหว่างสมองกับอุปกรณ์ภายนอก ปัญญาประดิษฐ์สามารถผลักดันให้เครื่องจักรในอนาคตเข้าใจความคิดและอารมณ์ของมนุษย์ แม้จะไม่มี การสื่อสารทางกายภาพ

depa ให้ความสำคัญที่ Machine learning ในแนวทางการดำเนินงานระยะ 5 ปี โดยอุตสาหกรรม เช่น การบริการด้านการเงิน อุตสาหกรรมสุขภาพ รัฐบาล การตลาด น้ำมันและขนส่ง จะเป็นผู้ใช้เทคโนโลยีนี้ ความมั่นคงปลอดภัยทางไซเบอร์เป็นส่วนที่จำเป็นสำหรับ Machine learning ทั้งนี้ Machine learning คิดเป็น 60% ของการลงทุนในปัญญาประดิษฐ์ทั้งหมด เนื่องจากสามารถต่อยอดไปยังการใช้งาน และเทคโนโลยีอื่นๆ ได้ เช่น หุ่นยนต์และการจดจำเสียงพูด (Speech Recognition)

ประเทศไทย กำลังเดินหน้าเต็มที่จากการเติบโตของอัลกอริธึมที่สามารถเลียนแบบ ช่วยเหลือและสนับสนุนงานของมนุษย์ในด้านการคาดการณ์และระบบอัตโนมัติ ซึ่ง Machine learning เป็นส่วนประกอบสำคัญของเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ ที่จะใช้อย่างแพร่หลายภายใน 5 ปี หน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องจะมีการใช้งาน Machine learning เนื่องจากมีหลายแหล่งข้อมูลที่สามารถเข้าใจข้อมูลเชิงลึก ซึ่งทำให้เกิดประสิทธิภาพในการป้องกันการฉ้อโกงและลดการขโมยข้อมูลประจำตัว

depa ให้ความสำคัญที่ Natural language processing และ Deep learning ในแนวทางการดำเนินงานระยะ 10 ปี ไอทีเอ็มระบุว่าเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ ใช้ NLP ในการโต้แย้งกับมนุษย์ในหัวข้อที่ซับซ้อนได้ โดยเป็นระบบเสียงที่อยู่เบื้องหลัง SIRI และ Alexa นอกจากนี้ยังมีความสามารถในการเข้าใจอารมณ์ของมนุษย์ ธุรกิจเข้าถึงความสำคัญของ NLP จากการใช้งานปัญญาประดิษฐ์ ซึ่งจำนวนผู้ใช้งาน NLP จะเติบโตขึ้น โดยจะช่วยให้รัฐบาลเข้าใจถึงความหมายหลักในการตรวจจับ

ข่าวปลอมและการโจมตีทางไซเบอร์ โดยมุ่งเน้นที่คดีสำคัญมากที่สุดจากมากกว่า 1,000 คดี ในระยะเวลา 10 ปี รัฐบาลในประเทศไทยจะใช้ NLP ในการเปลี่ยนแปลงสู่ยุค 4.0

depa มุ่งเน้นที่เทคโนโลยีสัมผัสที่หก (sixth sense technology) ในแนวทางการดำเนินงานระยะ 15 ปี ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของกลยุทธ์ Digital transformation ในระยะยาวของ depa เนื่องจากเทคโนโลยีนี้สามารถติดตั้งในอุปกรณ์สวมใส่ โดยอุตสาหกรรมกรรมการพัฒนาอสังหาริมทรัพย์เป็นอุตสาหกรรมสำคัญในการใช้เทคโนโลยีนี้ในประเทศไทย ภายใต้นโยบายเส้นทางสายไหมแห่งศตวรรษที่ 21 (One belt one road) ประเทศไทยสามารถนำเทคโนโลยีสัมผัสที่หกมาใช้ในการสร้างโครงสร้าง 3 มิติ ซึ่งถือเป็นการเปลี่ยนแปลงครั้งใหญ่ในระบบดิจิทัลที่คนไทยสามารถใช้อินเทอร์เน็ตได้ทุกที่ และใช้นิ้วมือคล้ายแปรงในการวาดภาพ รวมถึงใช้ฝ่ามือเป็นตัวเรียกในการโทรออก ทำให้การควบคุมเครื่องจักรในอุตสาหกรรมง่ายขึ้น ตลาดใหม่ๆ เปิดตัวขึ้นซึ่งถือเป็นกุญแจสำคัญของแผนการริเริ่ม 4.0 ในประเทศไทย

จากการวิเคราะห์ของฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวัน depa ไม่ควรมุ่งเน้นที่ Brain computer interface, Neuromorphic computing และ Neural networks ในแนวทางการดำเนินงานระยะ 15 ปี โดย Neuromorphic computing ต้องการทรัพยากรจากหลายแหล่งในการเชื่อมต่อระหว่างชิป รวมถึงความไม่มีมาตรฐานของแพลตฟอร์ม ทำให้มีข้อจำกัด ซึ่ง depa ไม่สามารถนำมาเพื่อทำให้เกิดประโยชน์ในโครงการประเทศไทย 4.0 นอกจากนี้ Brain computer interface ยังขาดเทคโนโลยีที่จะมาสนับสนุนการทำงาน ทำให้มีการลงทุนที่สูงและการขาดประเมินที่ถูกต้องส่งผลให้เทคโนโลยีนี้ไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของประเทศไทย 4.0

แนวโน้ม AI ทั่วโลก

ธุรกิจต่างๆ กำลังใช้งานข้อมูลอย่างต่อเนื่อง ในขณะที่ผู้คนกำลังก้าวไปข้างหน้าเพื่อให้ทันกับเทคโนโลยี ธุรกิจจึงต้องเรียนรู้ว่า Data scientists และนักพัฒนาปัญญาประดิษฐ์ ทำงานแตกต่างจากนักพัฒนาแบบดั้งเดิมอย่างไร โดย Chatbot เป็นที่นิยมด้วยการมอบประสบการณ์คล้ายกับการอยู่ในร้านค้า นอกจากนี้มีการลงทุนเชิงลึกมากขึ้นใน Deep learning และ Neural networks โดย 25% ของบริษัททั้งหมดจะมีผู้ช่วยเสมือนสำหรับลูกค้า ภายในปี 2020¹⁹⁴

แนวโน้มปัญญาประดิษฐ์ในอนาคต

1. **การเปลี่ยนงาน** ปัญญาประดิษฐ์จะส่งผลกระทบต่อการทำงาน ซึ่งงานที่ซ้ำซ้อนและเป็นกิจวัตรมากมาย จะถูกแทนที่ด้วยระบบอัตโนมัติ โดยฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวันคาดว่า 15% ของแรงงานทั่วโลกจะเปลี่ยนรูปแบบงานเป็นระบบอัตโนมัติ เป็นเทคโนโลยีดิจิทัลและความก้าวหน้าในปัญญาประดิษฐ์
2. **โลจิสติกส์ที่มีประสิทธิภาพ** การใช้งานหุ่นยนต์ในห่วงโซ่อุปทานทำให้ประหยัดต้นทุนเฉลี่ย 693.88 ล้านบาทต่อปี หรือลดต้นทุนการดำเนินงาน 20% ปัญญาประดิษฐ์ถูกนำมาใช้ในกระบวนการภายใต้ห่วงโซ่อุปทานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ มีการจัดการที่ดีขึ้นและลดต้นทุนของห่วงโซ่อุปทาน
3. **การบรรจบกันของปัญญาประดิษฐ์ และอินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง**

¹⁹⁴ <https://deepsense.ai/ai-trends-2019/>

ปัญญาประดิษฐ์มีส่วนร่วมในอุตสาหกรรมอินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง เนื่องจากปัญญาประดิษฐ์สามารถสร้างความแม่นยำและเพิ่มความสามารถในการทำงานของอินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง โดยรูปแบบ Machine learning ขั้นสูงจะถูกนำมาใช้เช่นกัน

4. การเพิ่มขึ้นของระบบ Machine learning อัตโนมัติ

ฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวัน คาดการณ์ว่า ระบบ Machine learning แบบอัตโนมัติจะใช้ Machine learning พื้นฐานในการเติบโตและขยายขอบเขตความสามารถ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญมุ่งเน้นสาเหตุที่แท้จริงเท่านั้นไม่ใช่กระบวนการทั้งหมดในการช่วยประหยัดเวลาและแรงงาน¹⁹⁵

5. ความมั่นคงปลอดภัยทางไซเบอร์และปัญญาประดิษฐ์

ด้วยจำนวนการโจมตีทางไซเบอร์ที่เพิ่มขึ้นและการขาดแคลนผู้เชี่ยวชาญด้านความมั่นคงปลอดภัยทางไซเบอร์ การนำปัญญาประดิษฐ์และ Machine learning มาใช้ในด้านความมั่นคงปลอดภัยทางไซเบอร์จะเพิ่มขึ้นอย่างมาก ซึ่งการรวบรวมกิจการจะทำให้ระบบมีความแข็งแกร่งจากผสมผสานผู้เชี่ยวชาญและปัญญาประดิษฐ์เข้าด้วยกันเพื่อเฝ้าระวังภัยคุกคาม

ฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวัน คาดว่า ปัญญาประดิษฐ์จะกลายเป็นเครื่องมือในการคิดค้นยาใหม่ๆ ภายในปี 2028 รวมถึงสร้างผลกระทบต่ออุตสาหกรรมการป้องกันประเทศ ภายในปี 2020 และสร้างผลกระทบต่อประสบการณ์ของลูกค้ามากที่สุดภายในปี 2020

แนวโน้มในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

ศูนย์กลางการพัฒนาปัญญาประดิษฐ์อยู่ที่ประเทศจีนและสหรัฐอเมริกา อย่างไรก็ตาม ประเทศอื่นๆ ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้กำลังติดตามความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีครั้งใหญ่

ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้เป็นศูนย์กลางของ Startup และกลุ่ม Millennial ส่งผลให้มีการรับรู้ด้านเทคโนโลยีค่อนข้างสูง โดย ฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวัน คาดว่า การนำปัญญาประดิษฐ์มาใช้จะเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า จากปี 2018¹⁹⁶

ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ผู้เล่นในตลาดที่มีความเชี่ยวชาญทั้งในบริษัทโทรคมนาคมและธนาคาร อยู่ในกระบวนการเปิดตัวปัญญาประดิษฐ์ ตัวอย่างเช่น IBM Watson ทั้งนี้ ด้วยการเติบโตของดิจิทัลทำให้ปัญญาประดิษฐ์ถูกนำมาใช้มากยิ่งขึ้น ซึ่งทุกอุตสาหกรรมหลักที่ยอมรับการใช้งานปัญญาประดิษฐ์นั้นมีผลกำไรที่สูงขึ้นด้วยต้นทุนที่น้อยลง ได้แก่ อุตสาหกรรมการผลิต การเงิน การขนส่ง และโลจิสติกส์ โดยบริษัทที่มีเทคโนโลยีขั้นสูง โทรคมนาคมและการบริการทางการเงินเป็นผู้นำในการให้บริการด้านปัญญาประดิษฐ์ อย่างไรก็ตาม รัฐบาลได้เข้ามามีส่วนร่วมและพัฒนาปัญญาประดิษฐ์เพิ่มขึ้นในหลายประเทศ ได้แก่ ประเทศไทย มาเลเซีย สิงคโปร์ เพื่อริเริ่มโครงการเมืองอัจฉริยะ

¹⁹⁵ Frost & Sullivan analysis for depa: Thailand Digital Technology Foresight

¹⁹⁶ Frost & Sullivan: AI Innovations in Future of Manufacturing, Dec 2017

บริษัทของชาวจีนมีการลงทุนและปรับใช้หุ่นยนต์อย่างมากในปี 2020 โดยภายในปี 2030 จะค่อยๆ มีการลงทุนในเมืองต่างๆ มากขึ้นในเวลาที่แตกต่างกัน ประเทศสิงคโปร์ถือเป็นแนวหน้าในด้านการสัญจรอัจฉริยะ (Smart mobility) ที่ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในระบบ ส่วนประเทศมาเลเซีย กัมพูชา อินโดนีเซียและฟิลิปปินส์ อยู่ในกระบวนการสร้างเมืองอัจฉริยะ

ผู้เชี่ยวชาญระบุว่า 25% ของคำถามจากลูกค้าจะถูกตอบสนองด้วยระบบปัญญาประดิษฐ์ ในปี 2020 ถือเป็นภาระลดปริมาณงานในตำแหน่งผู้ช่วยด้านการขาย ซึ่งระบบสามารถคาดการณ์คำถามก่อนการถามเกิดขึ้น โดยถือเป็นการสร้างประสบการณ์ของลูกค้าในอุตสาหกรรมค้าปลีก¹⁹⁷

ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ได้ปรับใช้ปัญญาประดิษฐ์ในอุตสาหกรรมด้านการดูแลสุขภาพเป็นวงกว้าง โดยหน่วยงานภาครัฐของสิงคโปร์ให้คำมั่นว่าจะสร้างโปรแกรมการวิเคราะห์ทั่วประเทศที่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลผู้ป่วยจากแหล่งข้อมูลด้านสุขภาพทั้งหมดเพื่อเข้าถึงข้อมูลเชิงลึกที่ดีขึ้น ในขณะที่ประเทศเวียดนามมี Chatbot ของ Vicare เพื่อช่วยเหลือผู้ป่วย

ดังนั้น จึงเป็นสิ่งสำคัญที่ประเทศต่างๆ มุ่งเน้นเพิ่มประสิทธิภาพของเทคโนโลยีในปัจจุบันและการลงทุนในอนาคต เน้นการวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต รวมถึงการเปิดโอกาสให้กับเทคโนโลยีใหม่ๆ

แนวโน้มในประเทศไทย

ความก้าวหน้าของปัญญาประดิษฐ์เติบโตอย่างรวดเร็วในหลายอุตสาหกรรมของประเทศไทย ด้วยการผลักดันจากรัฐบาลที่ขับเคลื่อนประโยชน์ต่าง ๆ สู่สังคม โดยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์จะส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจอย่าง รุนแรงด้วยศักยภาพของระบบอัตโนมัติในภูมิภาคถึง 55% ปัญญาประดิษฐ์จะถูกนำมาใช้มากในบริษัทไตรมาสแรก บริษัทที่มีเทคโนโลยีขั้นสูง และกลุ่มดูแลสุขภาพ รวมถึงอุตสาหกรรมอื่นๆ ที่จะใช้ปัญญาประดิษฐ์มากขึ้น บริษัทมากมายคาดว่าประเทศไทยเป็นตลาดที่นำลงทุนในด้านปัญญาประดิษฐ์ โดยหุ่นยนต์ การดูแลสุขภาพ ดิจิทัลและการแพทย์แสดงให้เห็นถึงโอกาสในการเติบโตในประเทศไทยตามการวิเคราะห์ของ ฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวัน เศรษฐกิจไทยเติบโตมากกว่า 5% ด้วยการกำเนิดของเทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญของฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวันคาดการณ์แนวโน้มการเพิ่มขึ้นนี้เกิดจากการเติบโตของธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม

กรรมการผู้จัดการของบริษัท IBM ประเทศไทยระบุว่า การสร้างแบบจำลองเชิงสาเหตุจะเป็นแนวโน้มสำคัญของปัญญาประดิษฐ์ ที่ทำให้โครงสร้างข้อมูลเลือกการแทรกแซงที่มีประสิทธิภาพเพื่อทดสอบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุซึ่งช่วยใหเกิดการตัดสินใจที่ดีขึ้น นอกจากนี้ยังมีการวิจัยขั้นสูงในด้านปัญญาประดิษฐ์ที่ทำให้เทคโนโลยีควอนตัมเข้ามาช่วยเหลือปัญญาประดิษฐ์¹⁹⁸

¹⁹⁷ <https://www.cio-asia.com/article/3311756/artificial-intelligence/how-is-artificial-intelligence-benefiting-industries-throughout-southeast-asia.html>

¹⁹⁸ <https://www.bangkokpost.com/news/special-reports/1614790/powering-up-on-ai>

ห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain)

DHL บุกเบิกการเพิ่มประสิทธิภาพเส้นทางอัจฉริยะด้วย 'Smart Truck Technology' เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและ พัฒนาการขนส่งและจัดส่ง¹⁹⁹ DHL และ IBM ได้ร่วมกันสรุปความสำคัญของปัญญาประดิษฐ์ในโลกดิจิทัลของประเทศได้ เพื่อ เพิ่มประสบการณ์ที่ดีให้แก่ลูกค้า ผ่านการมีส่วนร่วมในการสนทนาและจัดส่งสินค้าก่อนคำสั่งจะมาถึง²⁰⁰

ร้านค้าปลีก

Ecommerce เป็นธุรกิจขนาดใหญ่ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งประเทศไทย สิงคโปร์ มาเลเซีย อินโดนีเซีย มีรายได้จากการขายสินค้าออนไลน์ถึง 4.73 แสนล้านบาท จากรายงานของฟอร์สท์ แอนด์ ซัลลิวัน

ผู้บริโภคในประเทศไทยใช้มือถือในการช้อปปิ้ง โดยสมาร์ทโฟนมาพร้อมกับผู้ช่วยปัญญาประดิษฐ์ของแต่ละร้านค้าจะ ใช้ Chatbot ในการดึงดูดลูกค้า ถือเป็นยุคของโซเชี่ยลมีเดียและการกรองตัวเลือก อย่างไรก็ตามด้วยความก้าวหน้าของ Deep learning ทำให้สามารถดัดแปลงภาพถ่าย ซึ่งส่งผลให้เกิดเครือข่ายผู้ไม่หวังดีมากขึ้น

อนาคตของปัญญาประดิษฐ์ในธุรกิจค้าปลีกมีแนวโน้มที่ดีในประเทศไทย โดยฟอร์สท์ แอนด์ ซัลลิวันคาดว่า ปัญญาประดิษฐ์จะสร้างเส้นทางของลูกค้าง่ายขึ้น เช่น ลูกค้าสามารถส่งภาพสินค้าผ่าน Facebook ที่เชื่อมต่อกับ Chatbot โดยปัญญาประดิษฐ์จะตอบสนองข้อมูลสินค้าภายในเวลาไม่กี่วินาที ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้ลูกค้าสั่งซื้อสินค้าผ่านทาง Chatbot รวมถึงยังเป็นการช่วยเหลือผู้สูงอายุในประเทศไทยโดยการเพิ่มความสะดวกสบายผ่านการสั่งซื้อออนไลน์

7- Eleven ในประเทศไทยกำลังเลือกใช้ปัญญาประดิษฐ์ รวมถึงเทคโนโลยีจดจำใบหน้าของพนักงานทั้ง 11,000 สาขา โดยบริษัทซีพี ได้เซ็นสัญญากับบริษัท Remark Holdings ที่ดำเนินการในประเทศจีนและสหรัฐฯ เพื่อใช้เทคโนโลยี Kankan ในด้านข้อมูลอัจฉริยะและเทคโนโลยีการวิเคราะห์พฤติกรรมตามปัญญาประดิษฐ์ เพื่อให้การช่วยเหลือลูกค้า

สื่อและการสื่อสาร

ปัญญาประดิษฐ์ถูกนำไปใช้โดยกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศในประเทศไทย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและบริการส่วนบุคคล นอกจากนี้ บริษัทสื่อในไทยมีการลงทุนกว่า 4.41 แสนล้านบาทเพื่อสร้างฐานข้อมูลขนาดใหญ่ผ่านการชมวิดีโอ ซึ่ง ปัญญาประดิษฐ์พัฒนาการส่งเนื้อหาอย่างอัตโนมัติ ทำให้เนื้อหาที่มีคุณค่า มีความเกี่ยวข้องและสามารถติดตามการ ถ่ายทอดสด²⁰¹

Microsoft มีส่วนร่วมอย่างมากเกี่ยวกับปัญญาประดิษฐ์ในประเทศไทย โดยทำงานร่วมกับ depa เพื่อมุ่งเน้นการ พัฒนาและอบรมด้านปัญญาประดิษฐ์ผ่านโปรแกรมการสอนต่างๆ รวมถึงมุ่งเน้นการแปลภาษาด้วยการเปิดตัวการสังเคราะห์ เสียงพูด (text-to-speech) พร้อมการสนับสนุนภาษาไทยบนแพลตฟอร์มคลาวด์ Azure

¹⁹⁹ http://www.dhl.com/en/press/releases/releases_2011/group/081011.html

²⁰⁰ <http://www.nationmultimedia.com/detail/Corporate/30347039>

²⁰¹ <https://www.opengovasia.com/how-ai-will-accelerate-growth-in-thailands-media-industry/>

รัฐบาล

ปัญญาประดิษฐ์ในภาคการศึกษาของไทยได้รับการสนับสนุนโดยรัฐบาล ด้วยศูนย์กลางการศึกษาของปัญญาประดิษฐ์ที่จะพัฒนาเป้าหมายของการปรับปรุงการเชื่อมต่อและการสร้างชุดข้อมูล ซึ่งรัฐบาลร่วมมือกับองค์กรเอกชนและมหาวิทยาลัยในด้านสุขภาพอัจฉริยะ (Smart Health) การศึกษาอัจฉริยะ (Smart Education) การท่องเที่ยวอัจฉริยะ (Smart Tourism) และ การเกษตรอัจฉริยะ (Smart Agriculture) หน่วยงานรัฐบาลร่วมกับ Startup ด้านความมั่นคงปลอดภัยทางไซเบอร์โดยใช้ Machine learning เพื่อแก้ไขปัญหาภัยคุกคามออนไลน์แบบเรียลไทม์ รวมถึงให้ความรู้และพัฒนาทักษะให้กับบุคลากร นอกจากนี้ยังถูกนำไปใช้ในโครงการริเริ่มต่างๆ ของภาครัฐ เช่น การตรวจสอบการฉ้อโกงภาษีและการจัดการโครงการของรัฐบาล

อุตสาหกรรมการผลิต

ผู้ผลิตใช้ Machine learning ในการรวบรวมข้อมูลจากเซ็นเซอร์ของอินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง ซึ่งช่วยในการคาดการณ์ความผิดพลาดและลดต้นทุนการบำรุงรักษา

บริษัท ไทยเบฟ กลุ่มอาหารและเครื่องดื่มของไทย เป็นผู้นำเสนอเทคโนโลยีสำหรับอุตสาหกรรม 4.0 ภายในโรงงาน โดยผู้เชี่ยวชาญของไทยเบฟคาดว่าความต้องการตัวหุ่นยนต์จะเพิ่มขึ้น 15% เพื่อเพิ่มนวัตกรรมและประสิทธิภาพการผลิต²⁰² การผลิตเป็นภาคอุตสาหกรรมที่สำคัญของประเทศไทยในยุคดิจิทัล 4.0 ด้วย 40% ของการใช้ปัญญาประดิษฐ์จะเข้ามาเกี่ยวข้องในอุตสาหกรรม²⁰³ สินค้าที่เกี่ยวข้องกับหุ่นยนต์ เครื่องจักรอัตโนมัติและปัญญาประดิษฐ์จะเป็นสิ่งกระตุ้นการผลิตในระดับที่ดีขึ้น

ประเทศไทย เป็นหนึ่งในประเทศหลักของภูมิภาคเอเชียที่นำเข้าหุ่นยนต์ทุกปี โดยคาดว่าจะมีค่าใช้จ่ายกับหุ่นยนต์กว่า 44.16 ล้านล้านบาทภายในปี 2020 หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติจะถูกกระตุ้นในโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก โดยพรอส์ท แอนด์ ซัลลิวันคาดว่าโอกาสกว่า 83% ที่หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติจะเติบโตในอุตสาหกรรมการผลิต และ 50% ของโรงงานอุตสาหกรรมในประเทศไทยได้วางแผนในการใช้เทคโนโลยีนี้²⁰⁴

อุตสาหกรรมโทรคมนาคม

อุตสาหกรรมสารสนเทศและโทรคมนาคมเป็นผู้ที่มีการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มากที่สุดในประเทศไทย บริษัท NTT Communications วางแผนที่จะนำปัญญาประดิษฐ์มาในประเทศไทยเพื่อขยายการบริการลูกค้า อุตสาหกรรมโทรคมนาคมและเทคโนโลยีขั้นสูงในประเทศไทยเป็นผู้บุกเบิกการใช้ปัญญาประดิษฐ์ โดยพรอส์ท แอนด์ ซัลลิวันคาดว่าจะมีผู้ใช้มีมากถึงกว่า 89% ของประชากรไทย ภายในปี 2020 บริษัทโทรคมนาคมสามารถใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการคาดการณ์จำนวนผู้ยกเลิกบริการ จากข้อมูลการขายและการแสดงผลของข้อมูล ทั้งนี้การลงทุนที่สำคัญของปัญญาประดิษฐ์ในด้านโทรคมนาคม คือ การพัฒนาระบบปัญญาประดิษฐ์โดยใช้โครงสร้างพื้นฐานในปัจจุบัน

²⁰² <http://iotbusiness-platform.com/blog/of-ai-and-robots-thailands-fb-giants-investing-in-automation-to-drive-thailand-4-0/>

²⁰³ Frost & Sullivan: AI Innovations in Future of Manufacturing, Dec 2017

²⁰⁴ <https://eit.or.th/paperseminar/Robotics%20Cluster.pdf>

การลงทุนในการเพิ่มประสิทธิภาพเครือข่าย การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ความช่วยเหลือเสมือนและกระบวนการในระบบอัตโนมัติ ถือเป็นเส้นทางสู่การพัฒนาปัญญาประดิษฐ์ โดยฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวันคาดว่าอุตสาหกรรมโทรคมนาคมจะมีอัตราการเติบโตมากกว่า 40% ภายใน 2020 จากการใช้ปัญญาประดิษฐ์

อนาคตของโทรคมนาคมของไทยอยู่บนเส้นทางของการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เพื่อตรวจจับและทำนายความผิดปกติของเครือข่าย รวมถึงความสามารถในการจัดจํารูปแบบซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อความปลอดภัยเครือข่าย

ปัญญาประดิษฐ์จะอนุญาตให้ผู้ให้บริการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลจากฐานลูกค้า เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกของพฤติกรรมแบบเรียลไทม์ DTAC บริษัทโทรคมนาคมอันดับที่ 3 ของประเทศไทยกำลังสร้างนวัตกรรมอย่างต่อเนื่องจากเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่งและปัญญาประดิษฐ์ โดยริเริ่มการใช้ Machine learning ในการประเมินแพ็คเกจการโทรที่ดีที่สุดและเหมาะสมกับการใช้งานส่วนบุคคล

นวัตกรรมดิจิทัลใน AI

บริษัทที่เน้นการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลจะนำเครื่องมือด้านปัญญาประดิษฐ์มาใช้ เช่น Virtual agents, Machine learning, NLP, ระบบการจดจำใบหน้า, หุ่นยนต์ และ Robotics process automation ซึ่งคาดว่าบริษัทจะมีความสามารถในการใช้ปัญญาประดิษฐ์มากขึ้น²⁰⁵

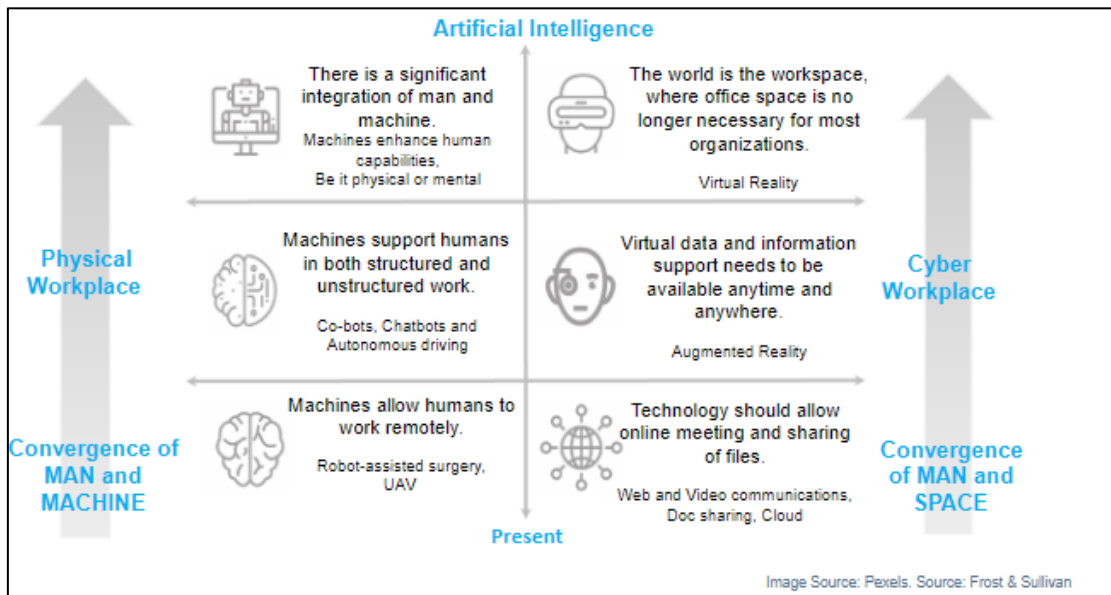
ปัญญาประดิษฐ์ถูกนำมาใช้เป็นเครื่องมือดูแลสุขภาพแบบดิจิทัล เพื่อการทำนายโรค ตรวจหาโรคได้เร็วขึ้นและการจัดการโรคเฉพาะบุคคล ซึ่ง Startup ในด้านการดูแลสุขภาพจะผลักดันให้การใช้งานปัญญาประดิษฐ์เกิดขึ้นในภาคการดูแลสุขภาพทั่วโลก²⁰⁶

การเชื่อมต่อดิจิทัลความเร็วสูงจะเกิดขึ้นผ่านการพัฒนาหน่วยประมวลผล ซึ่งเป็นองค์ประกอบหนึ่งของ Machine learning โดยการเชื่อมต่อที่รวดเร็วจะอำนวยความสะดวกให้ปัญญาประดิษฐ์ในการประมวลผลภาพ คอมพิวเตอร์วิทัศน์ (Computer vision) หรือ Virtual reality

²⁰⁵ Frost & Sullivan: AI Innovations in Future of Manufacturing, Dec 2017

²⁰⁶ Frost & Sullivan: Innovations and Initiatives in AI for the Pharmaceuticals Industry, May 2018

แผนภาพที่ 72 การบรรจบของมนุษย์และเครื่องจักร



การผสมผสานระหว่างการสร้างภาพจำลอง เช่น เซอร์ ตัวกระตุ้น (Actuator) เครื่องมือการวิเคราะห์ อินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง Cloud computing และปัญญาประดิษฐ์ จะนำไปสู่ Digital twin ที่ทำให้เข้าใจผลิตภัณฑ์ ทำให้สามารถออกแบบให้เหมาะสมที่สุดในแต่ละผลิตภัณฑ์ เพื่อให้คุณสมบัติ เช่น ประสิทธิภาพการใช้พลังงานสูงขึ้นและทนทานมากขึ้น

ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีดังเช่นปัญญาประดิษฐ์จะช่วยเพิ่มความสามารถในการจัดการความปลอดภัยของอุปกรณ์ปลายทาง โดยการเพิ่มขึ้นของภัยคุกคามขั้นสูงเช่นการโจมตีแบบปฏิเสธการให้บริการ (DDoS) และการโจมตีแบบ phishing จะบังคับให้บริษัทต่างๆ ติดตั้งปัญญาประดิษฐ์เพื่อปรับโครงสร้างกระบวนการตรวจสอบความปลอดภัย การใช้ปัญญาประดิษฐ์และ Machine learning ในด้านความปลอดภัย จะช่วยป้องกันการโจมตีทางไซเบอร์ที่ซับซ้อนในอนาคต

การรวมกันของปัญญาประดิษฐ์กับหุ่นยนต์ขั้นสูงจะช่วยให้สามารถทำการตรวจจับได้จากระยะไกลเพื่อระบุตัวตนของโดรนทุกประเภทได้ทันที ดังนั้นจึงช่วยปกป้องพวกเขาจากแฮกเกอร์และการแทรกซึม

ฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวันคาดว่า 50% ของบริษัทจะใช้ Chatbot ภายในปี 2020 ดังนั้นจึงถือเป็นหนึ่งในแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงดิจิทัลที่สำคัญที่เกิดขึ้นใหม่ในปี 2019

บริษัทข้ามชาติขนาดใหญ่เช่น Google และ Atos กำลังร่วมมือกันเพื่อเสริมสร้างความมุ่งมั่นในการอำนวยความสะดวกให้กับองค์กรต่างๆ ด้านการเปลี่ยนแปลงแบบดิจิทัลโดยเปิดห้องปฏิบัติการปัญญาประดิษฐ์ (AI) แห่งแรกในลอนดอน ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้ทั้งภาครัฐและเอกชนใช้ปัญญาประดิษฐ์ตามความจำเป็น ตัวอย่างเช่นการใช้เซ็นเซอร์เชื่อมต่อในห่วงโซ่อุปทานของบริษัทด้านพลังงาน เพื่อการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพ หรือการใช้อัลกอริทึมของ Machine learning เพื่อลดการฉ้อโกงในการบริการด้านการเงิน²⁰⁷

²⁰⁷ https://atos.net/en/2018/press-release_2018_10_15/atos-launches-inaugural-ai-lab-london-google-cloud

ในอีกไม่กี่ปีข้างหน้าจะมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มเติมสำหรับแรงงานที่มีความรู้และมีอาชีพซึ่งเป็นการเสริมสร้างเศรษฐกิจ โดยจะมีงานใหม่เกิดขึ้นทดแทนแรงงานที่ถูกกำจัด ภายในปี 2020 เพื่อตอบสนองความต้องการด้านการผลิตที่เติบโตขึ้น ซึ่งถือเป็นจุดเปลี่ยนสำคัญ

ข้อมูลต่างๆ กว่า 70% จะมาจากแหล่งข้อมูลภายนอกและอินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง ซึ่งคาดว่าสร้างมูลค่าตลาดกว่า 599.26 ล้านล้านบาททั่วโลก²⁰⁸

นวัตกรรมดิจิทัลในเอเชีย

ปัญญาประดิษฐ์กำลังเปลี่ยนแปลงเศรษฐกิจโดยถูกนำไปใช้ในหลากหลายธุรกิจ ซึ่งตัวอย่างต่อไปนี้จะแสดงถึงศักยภาพของปัญญาประดิษฐ์ในอนาคต

การขุดค้นหาแหล่งทรัพยากรอัตโนมัติ

ปัญญาประดิษฐ์ผลักดันให้เกิดรถบรรทุกไร้คนขับ โดยรถยนต์ไร้คนขับเริ่มเกิดขึ้นในหลากหลายอุตสาหกรรม ตัวอย่างเช่นอุตสาหกรรมเหมืองมีรถบรรทุกที่ไม่ต้องใช้คนขับมากกว่า 200 คัน รวมถึงปัญญาประดิษฐ์ยังผลักดันให้ใช้โดรนเพื่อตรวจสอบการทำงานและค้นหาแหล่งทรัพยากรใหม่ โดยอนาคตของการทำเหมืองจะใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย ขนาดเล็กลงเช่น Nanobot ซึ่งจะนำไปสู่ความยั่งยืน ความปลอดภัยและต้นทุนการผลิตที่ลดลง

ด้านการดูแลสุขภาพ

ปัญญาประดิษฐ์เปลี่ยนแปลงอุตสาหกรรมดูแลสุขภาพอย่างมาก มีกรณีการใช้งานมากมายที่นำปัญญาประดิษฐ์ไปใช้ในการช่วยวินิจฉัยและระบุโรคก่อนเกิดขึ้นจริง นอกจากนี้เทคโนโลยียังช่วยผู้เชี่ยวชาญด้านการดูแลสุขภาพลดต้นทุนในอนาคตโดยช่วยศัลยแพทย์ในการผ่าตัดที่ซับซ้อน รวมถึงลดข้อผิดพลาดของมนุษย์ในการวินิจฉัยและจัดการจำนวนผู้ป่วยที่กลับมารักษาใหม่ ผ่านความสามารถในการทำนาย

ตัวแทนประกันภัยดิจิทัล

ปัญญาประดิษฐ์ขับเคลื่อนนวัตกรรมให้กับภาคการประกัน โดยมี Chatbot สามารถตอบคำถามของลูกค้าและ Machine learning ที่สามารถดำเนินการตามเรื่องร้องเรียน ซึ่งประเทศสิงคโปร์กำลังทดลองใช้ในภาคเอกชน

Smart City brains

ประเทศจีนเป็นแนวหน้าในการนำปัญญาประดิษฐ์มาใช้ในแผนงานและการจัดการเมือง โดยเมืองหางโจว (Hangzhou) พัฒนาเทคโนโลยีที่ชื่อว่า ซิตี้เบรน (City Brain) เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลจากเซ็นเซอร์และกล้องวงจรปิดมาประมวลผล นอกจากนี้ เมืองซูโจว (Suzhou) และประเทศอื่นๆ ในเอเชียก็นำปัญญาประดิษฐ์มาใช้ในการจัดการจราจร

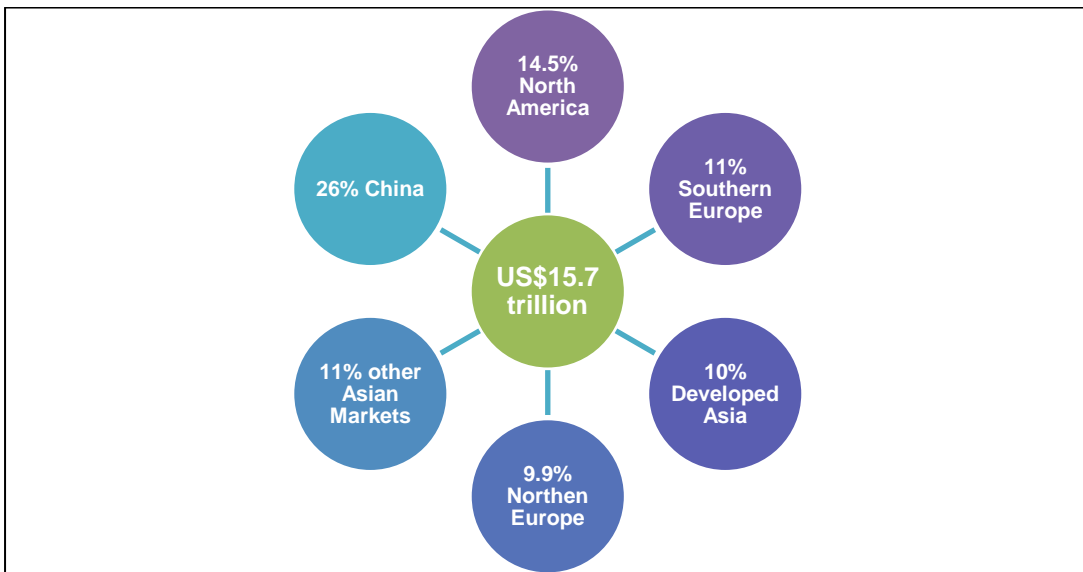
²⁰⁸ <https://www.digitalistmag.com/future-of-work/2018/10/08/ai-gold-rush-artificial-intelligence-machine-learning-06188069>

ศักยภาพในการเติบโตของ AI

จากการคาดการณ์ของฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวัน รายได้ของตลาดของปัญญาประดิษฐ์ทั่วโลกจะสูงถึง 6.02 ล้านล้านบาท ภายในปี 2025 จาก 4.35 หมื่นล้านบาท ในปี 2016 ตลาดของปัญญาประดิษฐ์เติบโตอย่างรวดเร็ว พร้อมกับการรับรู้ที่เพิ่มขึ้นของเทคโนโลยี Big Data และ IoT ภาคอุตสาหกรรม (Industrial IoT) ในภาคการผลิต รวมถึงหุ่นยนต์และเทคโนโลยี Computer vision ในภาคการผลิต การร่วมมือในภาคธุรกิจและการร่วมมือข้ามอุตสาหกรรม ทั้งนี้ เทคโนโลยีขั้นสูงจะมุ่งเน้นที่ Deep learning, Machine learning, Natural language processing และ Machine vision โดยอีกไม่กี่ปีข้างหน้า ความก้าวหน้าและความสามารถของเทคโนโลยีจะเพิ่มขึ้นตามการใช้งานที่เพิ่มขึ้น ตลาดการบริการคาดว่าจะเติบโตสูงที่สุดในระหว่างปี 2018 ถึง 2025 โดยตลาดปัญญาประดิษฐ์ในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิกคาดว่าจะเติบโตด้วยอัตราการเติบโตสูงสุด พร้อมกับปริมาณการใช้งาน Deep learning และ NLP ในภาคการเงิน เกษตรและกฎหมายที่เพิ่มขึ้น

ภายในปี 2020 ตลาดปัญญาประดิษฐ์ด้านหุ่นยนต์ผู้ช่วยจะมีมูลค่า 8.04 ล้านล้านบาท ด้านการวิเคราะห์มีมูลค่า 2.21 ล้านล้านบาท และหุ่นยนต์ผู้ช่วยส่วนตัว อยู่ที่ 5.36 แสนล้านบาท โดยภายในปี 2022 ขนาดตลาดหุ่นยนต์ด้านการผ่าตัด จะมีมูลค่า 5.68 แสนล้านบาท²⁰⁹

แผนภาพที่ 73 ศักยภาพการเติบโตของปัญญาประดิษฐ์ในขนาด ปี 2030



อุตสาหกรรมที่มีศักยภาพมาก ได้แก่ อุตสาหกรรมด้านการดูแลสุขภาพ อุตสาหกรรมรถยนต์ อุตสาหกรรมการบริการด้านการเงิน อุตสาหกรรมขนส่ง อุตสาหกรรมเทคโนโลยี อุตสาหกรรมค้าปลีก และอุตสาหกรรมการผลิต

ด้วยความก้าวหน้าอย่างต่อเนื่องของปัญญาประดิษฐ์ เซ็นเซอร์และเทคโนโลยีการสื่อสาร จึงทำให้ภายในปี 2025 จะมีการใช้เทคโนโลยีด้านหุ่นยนต์ โดรนและระบบรถยนต์ไร้คนขับมากยิ่งขึ้น ซึ่งการเปลี่ยนแปลงและการใช้งานปัญญาประดิษฐ์ จะทำให้อุตสาหกรรมต่าง ๆ เอาชนะข้อจำกัดของทุนและตลาดแรงงาน

²⁰⁹ <https://www.statista.com/statistics/621656/worldwide-artificial-intelligence-robotics-segment-estimates/>

จากการคาดการณ์ระบุว่า อนาคตของปัญญาประดิษฐ์จะเพิ่มมูลค่าให้เศรษฐกิจโลกถึง 410 ล้านล้านบาท ด้วยการยกระดับ GDP ขึ้น 16% โดยกว่า 70% ของบริษัทจะใช้งานปัญญาประดิษฐ์ในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง ภายในปี 2030²¹⁰

โดย 45% ของกำไรทางเศรษฐกิจโดยรวมในปี 2030 จะมาจากการปรับปรุงผลิตภัณฑ์และความต้องการของผู้บริโภคที่เพิ่มขึ้น ปัญญาประดิษฐ์จะขับเคลื่อนความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ด้วยการปรับให้เป็นแบบส่วนบุคคลและตรงตามประสบการณ์ของผู้ใช้

กรณีการใช้งาน AI

ปัญญาประดิษฐ์ กำลังสร้างผลกระทบขนาดใหญ่ต่อหลากหลายอุตสาหกรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการดูแลสุขภาพ การจัดการห่วงโซ่อุปทานและการตลาด ส่วนอุตสาหกรรมโทรคมนาคม ธนาคารและอุตสาหกรรมอื่นๆ ที่มีการใช้เทคโนโลยีในระดับสูงเป็นภาคอุตสาหกรรมที่ไม่หยุดนิ่งในการใช้งานปัญญาประดิษฐ์

ระยะสั้น

วิศวกรรมและการผลิต

ปัญญาประดิษฐ์ได้ปูทางไปสู่การปรับรูปแบบทางวิศวกรรมและภาคการผลิต เครื่องจักรกลการเกษตรที่ใช้โดย John Deere มีการใช้งาน IBM Watson และแพลตฟอร์มการผลิตอัจฉริยะเพื่อส่งมอบชิ้นส่วนและบำรุงรักษาในประเทศเยอรมัน คนงานในโรงงานมี Deep learning ที่ใช้งานกล้องถ่ายภาพบนมือถือซึ่งถูกใช้ถ่ายภาพเครื่องจักร หลังจากนั้น Watson จะใช้อัลกอริทึมระบบจดจำภาพของปัญญาประดิษฐ์ในการตรวจสอบสาเหตุของความผิดพลาด

ในประเทศไทย ผู้ผลิตหลายรายมุ่งเน้นการสร้างคุณภาพแบบ 4.0 ภายในปี 2025 รวมถึงการใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการแจ้งเตือนทีมงานการผลิตเกี่ยวกับการเกิดข้อผิดพลาด ค่าเบี่ยงเบน ความผิดปกติเล็กน้อยและอื่นๆ นอกจากนี้ผู้ผลิตในไทยยังใช้ข้อมูลที่เก็บเกี่ยวกับประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ มาใช้ในการกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ในอนาคต

Bosch เป็นรายแรกในประเทศไทยที่สร้างโรงงานอัจฉริยะ (Smart factory) สำหรับเทคโนโลยีการผลิตโดยผู้ผลิตสามารถวิเคราะห์ข้อมูลการผลิตล่าสุดจากห้องควบคุม²¹¹

ระยะกลาง

ด้านความปลอดภัย

ภายในปี 2030 เมืองและบ้านจะเริ่มใช้งานปัญญาประดิษฐ์ในการตรวจจับและคาดการณ์การเกิดอาชญากรรม ระบบอัตโนมัติของ CCTV และภาพจากโดรนจะช่วยให้ผู้คนมองเห็นพฤติกรรมที่เป็นอันตราย รวมถึงเกิดเทคนิคต่างๆ เช่น การวิเคราะห์ท่าทางที่ผู้ช้สามารถตรวจสอบพฤติกรรมที่ไม่เชื่อถือได้

²¹⁰ <https://internetofbusiness.com/a-i-2030-13-trillion-boost-to-economy-but-deep-disparity-mckinsey/>

²¹¹ <https://www.enterpriseinnovation.net/article/bosch-opens-first-smart-factory-thailand-1355108544>

ด้วยนโยบายประเทศไทย 4.0 รัฐบาลกำลังใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการตรวจสอบปริมาณการใช้เครือข่ายและทำการวิเคราะห์ Big data เพื่อตรวจจับพฤติกรรมที่น่าสงสัย

ระยะยาว

ด้านการดูแลสุขภาพ

ศักยภาพของปัญญาประดิษฐ์ในด้านการดูแลสุขภาพจะช่วยตรวจสอบข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเจ็บป่วยที่ร้ายแรง บริษัทหลายแห่งในประเทศไทยและในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ได้นำ IBM Watson มาใช้เพื่อประมวลผลการอ้างสิทธิ์แบบดิจิทัล รัฐบาลของประเทศไทยใช้เทคโนโลยีการวิเคราะห์ข้อมูลผู้ป่วยเพื่อได้รับข้อมูลเชิงลึก ภายในปี 2035 การพัฒนาแพลตฟอร์มของ Deep learning ทำให้แพทย์วิเคราะห์โครงสร้างสมองโดยอัตโนมัติในขณะที่ผู้ป่วยอยู่ในเครื่องสแกน

ปัญญาประดิษฐ์สามารถใช้ในการลดต้นทุนของการผลิตและจัดส่งตัวอย่างยาไปยังผู้ปฏิบัติงานทางการแพทย์ หุ่นจำลองข้อมูลอัตโนมัติสามารถคาดการณ์ได้อย่างแม่นยำว่าคำสั่งตัวอย่างยาที่ได้รับเชื่อมโยงกับคำสั่งซื้อที่กำลังจะมาถึงว่าเป็นสถานที่หรือแผนกเดียวกันได้หรือไม่

Maxwell MRI ใช้ Machine Learning บนแพลตฟอร์ม Google Cloud (GCP) เพื่อให้บริการช่วยเหลือแพทย์ในการวินิจฉัยโรคมะเร็งต่อมลูกหมากผ่านทางทางการแพทย์

วงการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี

ตลาดการใช้งานปัญญาประดิษฐ์นั้นเป็นไปตามเส้นโค้ง S ด้วยการเริ่มต้นเติบโตอย่างช้าๆ ในบริษัทที่ริเริ่มเพียงไม่กี่แห่งช่วงปีแรกๆ ตามด้วยเทคโนโลยีเติบโตอย่างสูงและเข้าสู่ช่วงเติบโตเต็มที่ (Matures) ซึ่งบริษัทสามารถสร้างความน่าเชื่อถือจากเทคโนโลยีและประสบการณ์ในการใช้ปัญญาประดิษฐ์ในธุรกิจ โดยปัจจุบัน 30% ของบริษัทอยู่ในระยะนำร่องของปัญญาประดิษฐ์ ฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวันคาดว่าประมาณ 45% ของบริษัทจะใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์อย่างน้อยหนึ่งรูปแบบในกระบวนการทำงาน ปัญญาประดิษฐ์จะถูกทดลองและนำไปใช้ในธุรกิจหลากหลายประเภท อย่างไรก็ตามผลกระทบจากการใช้งานของเทคโนโลยีจะเห็นมากสุดในอุตสาหกรรมการผลิต

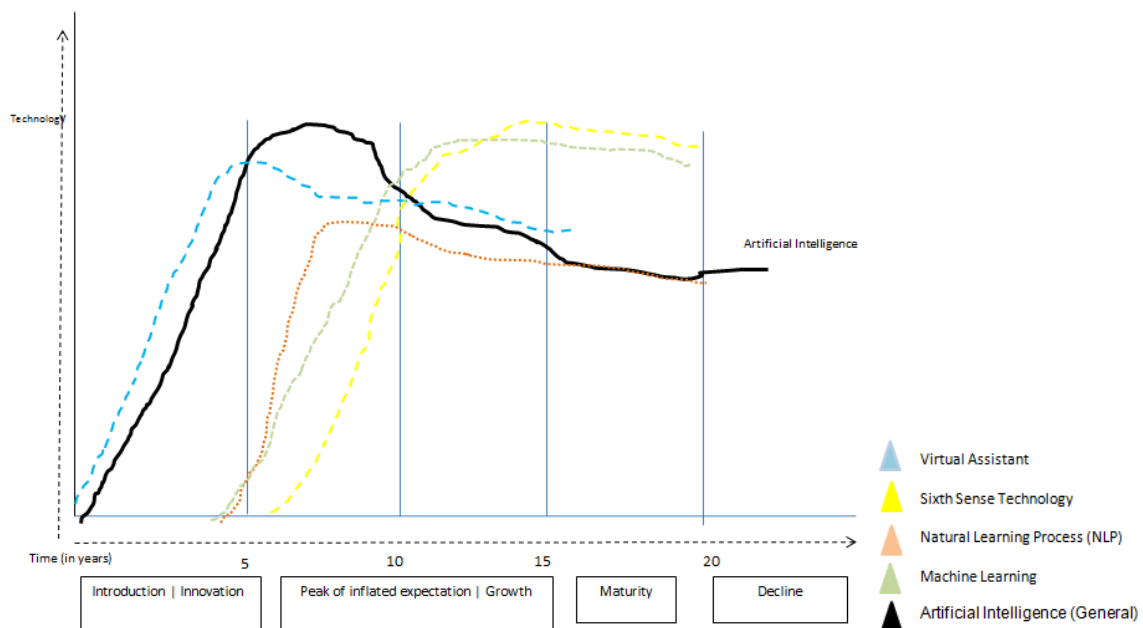
การลงทุนส่วนมากของปัญญาประดิษฐ์อยู่ในระยะการวิจัยและพัฒนา โดยมีมูลค่ากว่า 1.10 พันล้านบาทต่อปี ทั้งนี้บริษัทที่ไม่ใช่บริษัทด้านเทคโนโลยีกำลังเริ่มลงทุนในปัญญาประดิษฐ์เช่นกัน และผู้ที่เข้าใจเทคโนโลยีมีการลงทุนด้านเทคโนโลยีมากยิ่งขึ้น ทำให้ช่องว่างระหว่างผู้นำและผู้ล่าหาลังในด้านการใช้งานปัญญาประดิษฐ์เริ่มแตกต่างกันมากขึ้น

ปัญญาประดิษฐ์ยังคงอยู่ในช่วงเริ่มต้น ซึ่งสร้างนวัตกรรมใหม่ๆ ในแต่ละวัน ทั้งนี้ ปัญญาประดิษฐ์จะถึงจุดเติบโตในช่วงเวลา 5 ปี และคงที่อีกระยะเวลาหนึ่งก่อนที่จะลดลงเล็กน้อย เพื่อเสถียรภาพ

Natural Language Process อยู่ท่ามกลางการเริ่มต้นและขั้นตอนการเจริญเติบโต ซึ่งเป็นนวัตกรรมที่ถือเป็นส่วนหนึ่งของเทคโนโลยีที่มีอยู่แล้วในระยะการทดสอบและการเติบโต โดยกำลังเข้าสู่จุดสูงสุดของช่วงขยายตัว ในช่วงปี 2026 และคงที่ในระยะยาว

Deep Learning จะถึงจุดเปลี่ยนของการเติบโตภายใน 10 ปี โดยจะมีกรณีการใช้งานเพิ่มขึ้นในอนาคต ในปัจจุบัน Machine learning และปัญญาประดิษฐ์อยู่ในกระบวนการเข้าสู่เทคโนโลยีเพื่อธุรกิจ ตัวอย่างเช่น Google, Netflix, Uber ได้นำ Machine learning มาใช้ แต่ปริมาณผู้ใช้งานทั่วโลกยังค่อนข้างต่ำ ถึงแม้ machine learning จะใช้ระยะเวลา 5 ปีในการเติบโต แต่ Deep learning จะถึงจุดเปลี่ยนของการเติบโตภายใน 10 ปี โดย Deep learning จะช่วยลดระยะเวลาการอบรมขององค์กรและคาดว่าอนาคตจะอยู่ในองค์กรส่วนใหญ่

แผนภาพที่ 74 วงจรการประยุกต์ใช้ AI



ตลาดผู้ช่วยเสมือน (Virtual Assistant) คาดว่าจะมีมูลค่าถึง 3.63 แสนล้านบาท ภายในปี 2024 ซึ่งประมาณ 80% ของบริษัทจะใช้ผู้ช่วยดิจิทัลอัจฉริยะ (Intelligent digital assistants) อย่างน้อย 1 รูปแบบ ภายในปี 2025 ซึ่งช่วยลดต้นทุน รวมถึงการตอบอีเมล สนับสนุนด้านเทคนิคและความช่วยเหลือทางโทรศัพท์ ระบบการจดจำเสียงพูด (Speech recognition) จะเติบโตในอีก 5 ปีข้างหน้า²¹² นอกจากนี้ คาดว่าจะมีผู้ใช้งาน 1 พันล้านคนที่ใช้งานผู้ช่วยดิจิทัลเสมือน (Virtual digital assistants) ภายในปี 2025²¹³

การใช้งาน AI ในประเทศไทย

ประเทศไทยกำลังเดินหน้าเต็มตัว เนื่องจากการเติบโตของอัลกอริธึมอัจฉริยะที่สามารถเลียนแบบ ช่วยเหลือและเกื้อหนุนงานของมนุษย์ด้านการคาดการณ์และอัตโนมัติ

²¹² <https://globe.newswire.com/news-release/2018/12/19/1669235/0/en/Intelligent-Virtual-Assistant-Market-to-hit-11-5bn-by-2024-Global-Market-Insights-Inc.html>

²¹³ <https://buildingradar.com/construction-blog/digital-trend-virtual-digital-assistants/>

ใน 5 ปีข้างหน้า ผู้ช่วยเสมือน (Virtual assistants) จะเติบโตขึ้นอย่างมากในประเทศไทย โดยฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวันคาดว่า ภายในปี 2023 40% ของธุรกิจในประเทศไทยมุ่งเน้น. shลูกค้าจะใช้ปัญญาประดิษฐ์ผ่านผู้ช่วยเสมือนในแต่ละวัน²¹⁴

รัฐบาลได้ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ในระบบจราจรเพื่อตรวจสอบพฤติกรรมที่น่าสงสัยและสัญญาณไฟจราจร ซึ่งสามารถควบคุมสัญญาณไฟจราจรทั้ง 505 แยกในกรุงเทพฯ²¹⁵ ขณะที่ในภาคธนาคาร ระบบการจดจำใบหน้า (Facial recognition) ถูกนำมาใช้ใน e-KYC ซึ่งเป็น Machine learning สำหรับการตรวจจับการฉ้อโกง ในขณะที่กลุ่มน้ำมันและก๊าซ จะใช้ AI เพื่อความปลอดภัยทางถนนและตรวจจับพฤติกรรมมั่วร้าย

ประเทศไทยต้องการการฝึกอบรมและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีในการขยายการใช้งานปัญญาประดิษฐ์ รวมถึงต้องการ Data science และผู้พัฒนาซอฟต์แวร์ที่มีทักษะ รวมถึงผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศ เนื่องจากประเทศไทยยังขาดความสามารถหลากหลายด้านในการใช้งานเทคโนโลยี ดังนั้นประเทศไทยควรร่วมมือกับผู้เชี่ยวชาญเพื่อสร้างนวัตกรรมในพื้นที่สำคัญ ซึ่งการร่วมมือระหว่างรัฐบาล ภาคธุรกิจและหน่วยงานภาครัฐจึงเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาทักษะ Data analytical ที่เหมาะสมต่อการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ นอกจากนี้ มุมมองของผู้บริหารในการมองโอกาสของปัญญาประดิษฐ์เป็นสิ่งสำคัญต่อการดำเนินการที่จำเป็นเพื่อปิดช่องว่างของความสามารถและใช้กลยุทธ์ข้อมูลที่ได้รับในการปรับปรุงให้สามารถใช้ AI ได้อย่างสมบูรณ์ ทั้งนี้ ประเทศไทยควรมุ่งเน้นกลยุทธ์การใช้ปัญญาประดิษฐ์เป็นสิ่งแรก โดยทำให้เข้าถึงได้ง่ายขึ้นและราคาไม่แพง เพื่อเติบโตอย่างยั่งยืน

ทิศทางในอนาคตของผู้ประกอบการภายในประเทศ

ประเทศไทยกำลังเดินหน้าอย่างเต็มที่เพื่อนำปัญญาประดิษฐ์มาใช้ในการดำเนินธุรกิจและในชีวิตประจำวัน โดยมีบริษัทภายในประเทศบางส่วนเป็นผู้นำในการใช้งานปัญญาประดิษฐ์ เช่น Betimes Solutions บริษัท เดอะมอลล์ กรุ๊ป จำกัด ธนาคารกรุงศรี ธนาคารไทยพาณิชย์ ธนาคารกรุงศรี การบินไทย เซ็นทรัล เป็นต้น ทั้งนี้ มี Startup มากมายในประเทศไทยที่นำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ประยุกต์ใช้ในธุรกิจ เช่น Ranked, 30 Seconds tofly, Lunch Actually Group, EATLAB และ Humaan.ai

นักพัฒนาในท้องถิ่นเช่น บริษัท Betimes Solutions กำลังร่วมมือกับเทคโนโลยีของ Microsoft เพื่อพัฒนา Chatbot ที่สามารถรับและตอบสนองภาษาไทยได้

บริษัท Line Corporation อยู่ในกระบวนการพัฒนาแพลตฟอร์มปัญญาประดิษฐ์ Clova ที่นำเสนอการใช้งานภาษาที่หลากหลาย ส่วนบริษัท Wongnai, Lazada, Krungthai AXA, Maybank ได้นำ Chatbot มาให้บริการลูกค้าแล้ว²¹⁶

²¹⁴ Frost & Sullivan Analysis for depa: Thailand Digital Technology Foresight

²¹⁵ <http://www.nationmultimedia.com/detail/national/30362348>

²¹⁶ <https://www.scmp.com/tech/enterprises/article/2096901/ai-making-its-way-both-business-and-daily-life-thailand>

บริษัท เดอะมอลล์ กรุ๊ป จำกัด ร่วมมือกับธนาคารไทยพาณิชย์ นำเสนอซูเปอร์มาร์เก็ตไร้แคชเชียร์ (Cashierless) ในกรุงเทพฯ โดยการใช้โมเดล Machine learning นอกจากนี้ บริษัท กลุ่มเซ็นทรัล จำกัด ร่วมมือกับ JD.Com ซึ่งเป็นบริษัท e-commerce ขนาดใหญ่ของประเทศจีน เพื่อนำปัญญาประดิษฐ์มาใช้ในนวัตกรรมการค้าปลีก

ธนาคารกสิกรไทย ธนาคารไทยพาณิชย์ ธนาคารกรุงเทพ ธนาคารกรุงศรีอยุธยา ธนาคารกรุงไทย ได้นำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มาใช้ในการนำเสนอ QR code และบริการชำระเงินทางอิเล็กทรอนิกส์ (e-payment)

depa ทำงานร่วมกับ Microsoft เพื่อเพิ่มทักษะของผู้คนและเสนอความช่วยเหลือด้านการสอนเพื่อเตรียมพร้อมสำหรับ Digital transformation กรมสรรพากรของประเทศไทยใช้การเรียนรู้แบบมีผู้สอน (Supervised Learning) ซึ่งเป็นศาสตร์แขนงหนึ่งของ Machine learning ในการระบุการขโมยข้อมูลส่วนบุคคลและการตรวจสอบการทุจริต

ขณะที่ การบินไทย ใช้ Chatbot และการวิเคราะห์ในการเพิ่มยอดขายและเพิ่มประสบการณ์ของลูกค้า โดย Chatbot “น้องฟ้า” ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์คอยช่วยตอบข้อซักถามของลูกค้าเป็นภาษาไทยได้ตลอด 24 ชั่วโมง

ทิศทางอนาคตของผู้ประกอบการต่างชาติ

ผู้ประกอบการต่างชาติมากกว่า 100 บริษัทกำลังพัฒนาปัญญาประดิษฐ์ในประเทศไทย ภายในปี 2019 เพื่อสนับสนุนความสามารถของมนุษย์ ตัวอย่างเช่น Microsoft, IBM, Google, Fazwaz group, Amazon, Shell, LG, Samsung, Oracle, Bosch และ AXA

Microsoft แข่งขันกับ IBM เพื่อนำ AI มาใช้ในประเทศไทย ซึ่งกรณีการใช้งานทั่วไปคือการนำประโยชน์จาก Machine learning มาใช้ในกระบวนการทำนายจากข้อมูล เพื่อวิเคราะห์และคาดการณ์การซื้อขายสินค้าในอนาคต โดย Microsoft Azure Machine learning ถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์เชิงพยากรณ์ซึ่งถือเป็นการนำเทคโนโลยี AI มาใช้ในประเทศไทย

จากข้อมูลเชิงลึกของ Bangkok Biz News ประเทศไทยกำลังเตรียมที่จะใช้ Machine learning อย่างกว้างขวางเพื่ออนาคตของการพัฒนาสังหาริมทรัพย์ กลุ่ม FazWaz บริษัทอสังหาริมทรัพย์ กำลังวางแผนเปิดตัว Machine learning ที่ขับเคลื่อน Chatbot เพื่อสร้างตัวแทนอสังหาริมทรัพย์เสมือนจริง ถือเป็นหนึ่งในบริษัทเทคโนโลยีอสังหาริมทรัพย์รายแรกที่ลงทุน การนำ AI มาใช้จะเพิ่มขึ้นมากขึ้น โดยภาคธนาคารวางแผนจะใช้ Machine learning ในการตรวจสอบการฉ้อโกง นอกจากนี้ บริษัทน้ำมันและก๊าซ นำปัญญาประดิษฐ์มาใช้ในด้านความปลอดภัยบนท้องถนนผ่านการตรวจจับพฤติกรรมประมาทของผู้ขับขี่ ทั้งนี้ 95% ของงานทั้งหมดจะเปลี่ยนแปลงจากผลกระทบของการใช้งานปัญญาประดิษฐ์ ภายใน 5 ปี²¹⁷

Google เปิดตัวปัญญาประดิษฐ์ในประเทศไทยเพื่อคัดกรองภาวะเบาหวานขึ้นจอตา ที่ทำให้ตาบอดอย่างถาวร โดยร่วมมือกับโรงพยาบาลราชวิถี ซึ่งสามารถวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่จอตาของผู้ป่วยเพื่อประเมินความเสี่ยงของการสูญเสียการมองเห็น

²¹⁷ <https://www.opengovasia.com/the-future-and-adoption-strategies-of-ai-in-thailand/>

ทั้งนี้ การบรรลุเป้าหมายของรัฐบาลไทย คือ มีอัตราการตรวจตาทั่วประเทศ 60% ตามการรายงานของ Channel News Asia²¹⁸

Shell เปิดตัว AI Chatbot สำหรับลูกค้าและผู้จัดจำหน่ายน้ำมันหล่อลื่นแบบ B2B ด้วย Shell Lube Chat ซึ่งสามารถแก้ปัญหารายวันได้ เช่น การเข้าถึงข้อมูลอย่างรวดเร็ว

IBM กำลังร่วมมือกับบริษัทเอกชน หน่วยงานรัฐบาล และ Startup ในการนำ Watson ที่เป็นหนึ่งในปัญญาประดิษฐ์ของ IBM มาใช้ในด้านต่าง ๆ เช่น ความปลอดภัยทางไซเบอร์ การดูแลสุขภาพ การค้าปลีก การธนาคารและการประกันภัย

LG ได้ผสานเทคโนโลยีหุ่นยนต์เข้ากับการจดจำเสียงของ Alexa เพื่อเปิดตัว hub robot ที่ใช้ในครัวเรือนไทย

Amazon เปิดตัวการบริการด้าน Machine learning และ Deep learning สำหรับกล้องวิดีโอในประเทศไทย รวมถึง บริการการจดจำเสียงพูดอัตโนมัติ (Amazon Transcribe) บริการแปลภาษาด้วยเครื่องที่มีการเรียนรู้ที่ช่วยแปลภาษาได้อย่างรวดเร็ว (Amazon translate) บริการประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Amazon comprehend) และ Amazon Rekognition ช่วยวิเคราะห์ภาพและวิดีโอ รวมถึงแปลงการคำพูดเป็นข้อความโดยใช้ Machine learning

Samsung และ LG นำเสนอ Air conditioner ที่ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ในประเทศไทย เพื่อให้ผู้ใช้ผู้ใช้งานสามารถควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ ผ่าน Wi-Fi

ประเด็นความท้าทายในการประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยี

ประเทศไทยได้ลงนามในข้อตกลงการค้าเสรี ข้อตกลงทวิภาคีและพหุภาคีกับประเทศต่างๆ มากมาย เพื่อสนับสนุนการขยายตัวทางเศรษฐกิจด้านการใช้งานปัญญาประดิษฐ์และเทคโนโลยีดิจิทัลอื่นๆ แต่ยังคงขาดวิสัยทัศน์ที่ชัดเจนในการนำปัญญาประดิษฐ์มาใช้อย่างเต็มที่ รวมถึงประเทศไทยยังพบกับปัญหาขาดแคลนผู้เชี่ยวชาญและยังต้องการทักษะเพื่อกระบวนกรใช้งานปัญญาประดิษฐ์ นอกจากนี้ หลากหลายบริษัทและผู้เชี่ยวชาญอุตสาหกรรมขาดความเข้าใจในการนำปัญญาประดิษฐ์มาใช้ในการดำเนินงาน ทำให้ประเทศขาดความร่วมมือจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่สำคัญในการนำเทคโนโลยีมาใช้ ซึ่งส่งผลให้เกิดความไม่สอดคล้องกันระหว่างกลยุทธ์ โดยผู้กำหนดนโยบาย ผู้ร่วมทุน ผู้ประกอบการและนักวิจัยเพื่อส่งเสริมวัฒนธรรมการเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัล รวมถึงผู้นำส่วนใหญ่ขาดความมุ่งมั่นในการใช้งานปัญญาประดิษฐ์ และหน่วยงานในองค์กรขาดการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันซึ่งเป็นการขัดขวางรูปแบบการทำงานของปัญญาประดิษฐ์ การขาดข้อมูลการฝึกอบรมที่สำคัญในการสร้างแบบจำลองที่ดีต่อกระบวนการปัญญาประดิษฐ์ ส่งผลให้ประเทศไทยขาดหลักการพัฒนาที่สำคัญในด้านดิจิทัล นอกจากนี้กฎหมายซึ่งล้าสมัยในเรื่องการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีก็มีบทบาทสำคัญที่ขัดขวางการใช้งาน AI ซึ่งเติบโตอย่างรวดเร็ว ตัวอย่างเช่น กฎหมายฉบับหนึ่งซึ่งชี้ให้เห็นว่าประชาชนมีสิทธิที่จะได้รับคำอธิบายเกี่ยวกับการตัดสินใจที่ได้รับจากปัญญาประดิษฐ์ ซึ่งอาจเป็นความลับของผู้พัฒนาเทคโนโลยี รวมถึงการผูกขาดของดิจิทัลและความไม่แน่นอนของกฎระเบียบมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการนำ AI มาใช้ในประเทศไทยลดลง

²¹⁸ <https://www.channelnewsasia.com/news/asia/google-launches-thai-ai-project-to-screen-for-diabetic-eye-disease-11029556>

ประเทศไทยยังคงมีช่องว่างระหว่างการนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มาใช้ และวิธีการพื้นฐานที่มีอยู่สำหรับจัดการกับปัญญาประดิษฐ์ ดังนั้น ประเทศไทยจึงต้องให้ความสำคัญในการเพิ่มมาตรการจูงใจ เครื่องมือและแพลตฟอร์มที่เหมาะสมเพื่อบรรเทาผลกระทบจากการขาดแคลนความสามารถ

สรุป

ตลาด AI กำลังเติบโตอย่างรวดเร็วจากความก้าวหน้าใน Deep learning Machine learning การประมวลผลภาษาธรรมชาติ (NLP) และ Machine Vision (MV) โดยขนาดตลาดของปัญญาประดิษฐ์ในประเทศไทยมีมูลค่า 1.57 หมื่นล้านบาทและคาดว่าจะเติบโตถึง 1.82 แสนล้านบาท ภายในปี 2035 ดังนั้น จึงเป็นเทคโนโลยีสำคัญอย่างยิ่งที่ depa ควรส่งเสริมในฐานะเทคโนโลยีที่มีรูปแบบการประยุกต์ใช้งานหลากหลายและเป็นส่วนหนึ่งของการขับเคลื่อนวิสัยทัศน์ประเทศไทย 4.0 ด้วยการสร้างกลไกผลักดันการแข่งขันให้เติบโต เพื่อสร้างความเชี่ยวชาญและนวัตกรรมดิจิทัลอย่างยั่งยืน

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analytics)

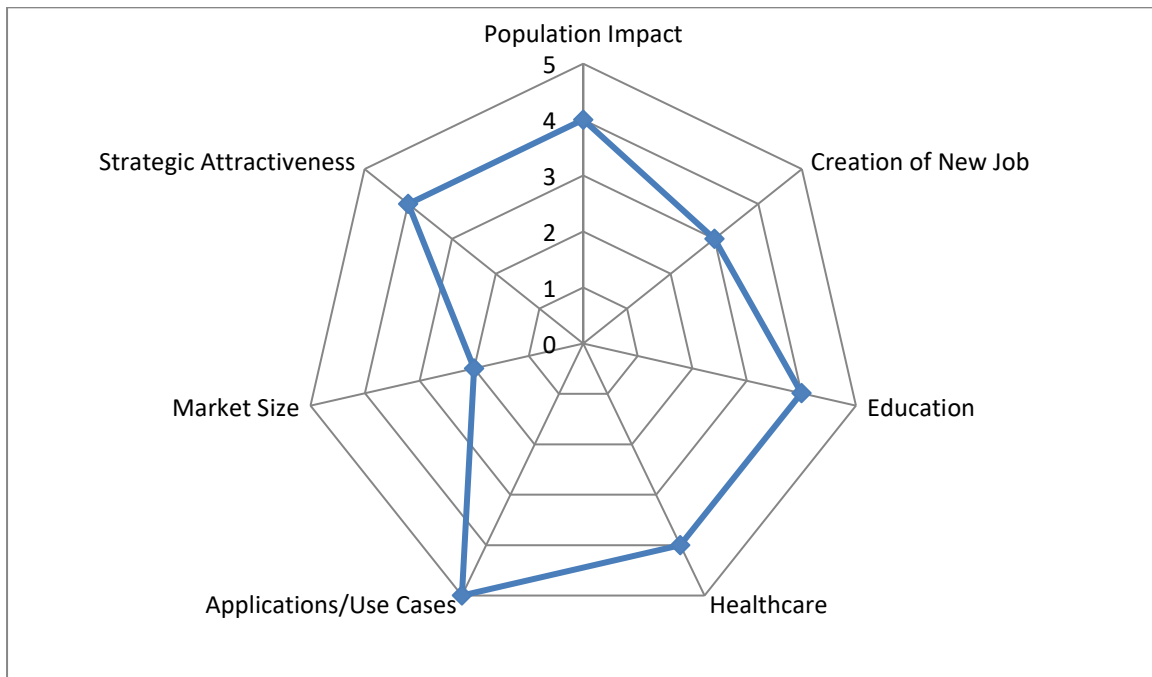
Data Analytics คือกระบวนการในการตรวจสอบและจัดหมวดหมู่ข้อมูลเพื่อทำการวิเคราะห์หาข้อมูลเชิงลึกซึ่งจะช่วยผลักดันให้ธุรกิจเคลื่อนตัวไปได้อย่างเร็วและชาญฉลาดมากขึ้น เนื่องจาก Data Analytics จะทำให้เกิดผลิตภัณฑ์และบริการที่เหมาะสมกับตลาด ด้วยความเข้าใจในความต้องการของลูกค้า และด้วยประสิทธิภาพในการดำเนินงานที่มากขึ้น

ตลาด Data Analytics จะเติบโตมากขึ้น เนื่องมาจากอิทธิพลของปริมาณการใช้ข้อมูล ความหนาแน่นของเครือข่ายที่มากขึ้นอย่างมหาศาล รวมถึงการใช้เทคโนโลยี IoT และอุปกรณ์เชื่อมต่อต่างๆ ที่เพิ่มสูงขึ้น นอกจากนี้การใช้ระบบการทำงานเสมือน (Virtualization) ของผู้ให้บริการเครือข่ายและความคาดหวังต่อการปล่อยระบบสัญญาณ 5G เป็นอีกหนึ่งตัวแปรที่มีผลต่อตลาด Data Analytics หากมาดูสัดส่วนในประเทศไทย จะเห็นว่าปริมาณการใช้บริการข้อมูลในปี 2017 เติบโตเพิ่มขึ้นถึง 6 เท่า เมื่อเทียบกับปี 2014 โดยมีค่าเฉลี่ยการใช้ต่อเดือนต่อคนอยู่ที่ 4.11 กิกะไบต์ สัญญาณ 3G และ 4G ในตลาดโทรคมนาคมในประเทศไทยเป็นปัจจัยหลักที่ผลักดันให้ประชาชนบริโภคการใช้ข้อมูลมากขึ้น รวมไปถึงช่วยขับเคลื่อนกิจกรรมที่สามารถทำผ่านระบบออนไลน์ได้ เช่น บริการธนาคารทางโทรศัพท์มือถือ Promptpay การค้าออนไลน์ (e-commerce) เป็นต้น

เหตุผลในการเลือกเทคโนโลยี

ประเทศไทยมีจำนวนผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตกว่า 57 ล้านคน ซึ่งคิดเป็นกว่า 82% ของประชากรทั้งประเทศ ยิ่งไปกว่านั้นชั่วโมงเฉลี่ยในการใช้งานอินเทอร์เน็ตต่อวันของประเทศไทยอยู่ที่ 9 ชั่วโมง 38 นาที ซึ่งเป็นชั่วโมงเฉลี่ยที่สูงมาก สิ่งนี้ตามมาจากการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตคือกิจกรรมออนไลน์ที่เพิ่มสูงขึ้นหลายเท่าตัวและสรรสร้างข้อมูลออกมามหาศาล ข้อมูลเหล่านี้ล้วนต้องการการตีความเพื่อทำให้เกิดความเข้าใจในความหมายที่ถูกซ่อนอยู่และหาความสัมพันธ์ในข้อมูลแต่ละชุดเพื่อระบุถึงข้อมูลเชิงลึก

แผนภาพที่ 75 คะแนนการประเมินเทคโนโลยี Data Analytics



ที่มา: ฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวัน

ผลกระทบต่อประชากร : คะแนน 4/5 (High)

ภายในปี 2025 จะมีองค์กรในประเทศไทยมากกว่า 70% นำ Data Analytics ไปปรับใช้ในองค์กรในฐานะเป็นเครื่องมือทางธุรกิจที่จะช่วยค้นหาข้อมูลเชิงลึกในตลาดจากข้อมูลขนาดใหญ่ที่ไม่มีโครงสร้าง เพื่อช่วยปรับปรุงด้านลูกค้าสัมพันธ์และการประกอบธุรกิจ ประชากรจะเข้ามาเกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ทางข้อมูลอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้เนื่องจากข้อมูลของพวกเขาจะถูกเก็บเพื่อมาวิเคราะห์หาข้อมูลเชิงลึกในการนำไปพัฒนาธุรกิจ

การสร้างงานใหม่ : คะแนน 3/5 (Neutral)

ภายในปี 2023 มีการคาดการณ์ว่า Data Analytics จะทำให้เกิดการสร้างงานกว่า 50,000 ตำแหน่ง ตามข้อมูลจาก LinkedIn นักวิทยาศาสตร์ข้อมูล (Data Scientist) เป็นสายงานที่เติบโตเร็วที่สุดในช่วงห้าปีที่ผ่านมา อย่างไรก็ตามยังมีปัญหาการขาดแคลนนักวิทยาศาสตร์ข้อมูลในตลาดทั่วโลก สิ่งที่สำคัญที่สุดในตอนนี้คือภาครัฐและเอกชนต้องร่วมมือกันพัฒนาหลักสูตรเฉพาะในการฝึกอบรมคนรุ่นใหม่ให้มีทักษะรองรับด้านนี้

ผลกระทบทางการศึกษา: คะแนน 4/5 (High)

Data Analytics ถูกนำไปใช้ในระบบการศึกษาเพื่อประเมินผลการเรียนของนักเรียนในห้องเรียนเพื่อให้ครูหรือที่ปรึกษาทางการศึกษาสามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างการเรียนเพื่อปรับปรุงจุดอ่อนของตนเองและนำไปสู่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้นของนักเรียน แต่สิ่งที่ปฏิเสธไม่ได้คือนักเรียนแต่ละคนมาจากภูมิหลังทางเศรษฐกิจและสังคมที่แตกต่างกัน ดังนั้นผู้สอนควรมีนโยบายการสอนที่ยืดหยุ่นและแผนการศึกษาสำหรับนักเรียนแต่ละกลุ่มที่มีฐานะแตกต่างกัน

ระบบการศึกษาที่ทันสมัยไม่ควรใช้หลักสูตรเดียวในการสอนเพราะนักเรียนแต่ละคนไม่ได้มีศักยภาพในการเรียนที่เท่ากัน ดังนั้นการวิเคราะห์ข้อมูลจะเข้ามาช่วยปรับปรุงแผนการศึกษา โดย IBM เป็นหนึ่งในบริษัทที่พัฒนาแพลตฟอร์มการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อปรับปรุงระบบการศึกษา มหาวิทยาลัยหรือโรงเรียนสามารถใช้แพลตฟอร์มนี้ เพื่อดึงข้อมูลนักเรียนและใช้เพื่อตรวจสอบและทำนายประสิทธิภาพของนักเรียน นอกจากนี้การดึงข้อมูลผู้ศึกษาจะช่วยระบุหลักสูตรที่ผู้ศึกษามีผลการเรียนที่ไม่ดีและสร้างโปรแกรมการเรียนการสอนเพิ่มเติมเพื่อช่วยอุดช่องว่างในส่วนนั้น อาจกล่าวได้ว่าการวิเคราะห์ข้อมูลจะมีบทบาทสำคัญในการแก้ปัญหาด้านการเก็บข้อมูลและการช่วยทำหลักสูตร

ผลกระทบต่อการดูแลสุขภาพ: คะแนน 4/5 (High)

การวิเคราะห์ข้อมูลจะเป็นเสมือนคลื่นลูกใหญ่ที่เติบโตอย่างรวดเร็วในภาคการดูแลสุขภาพ การนำไปใช้งานที่สำคัญในด้านการดูแลสุขภาพคือการเฝ้าติดตามด้านสุขภาพที่นอกเหนือไปจากด้านสุขภาพพื้นฐาน (เช่น อัตราการเต้นของหัวใจหรือการเดินระยะไกล) แต่จะมีความสามารถในการตรวจสอบด้านสุขภาพที่ซับซ้อน เช่น ความดันโลหิตหรือน้ำตาลกลูโคสของผู้ป่วยได้ด้วย นอกจากนี้การวิเคราะห์เชิงคาดการณ์ล่วงหน้า (Predictive Analysis) จะช่วยลดค่าใช้จ่ายในโรงพยาบาลได้อย่างมากด้วยการช่วยทำนายอัตราการเข้าใช้ของผู้ป่วยและช่วยในการจัดสรรพนักงาน อีกทั้งเวชระเบียนดิจิทัลจะปูทางไปสู่การทำความเข้าใจรูปแบบของผู้ป่วยได้ดีมากขึ้น Data Analytics จะถูกพัฒนาให้มีขีดความสามารถในการระบุผู้ป่วยที่มีแนวโน้มเข้าใช้บริการซ้ำๆ โดยจะเข้ามาช่วยระบุถึงปัญหาเรื้อรังที่พวกเขาเผชิญอยู่ ความเข้าใจดังกล่าวจะช่วยให้การดูแลผู้ป่วยมีศักยภาพมากขึ้น นอกจากนี้ข้อมูลเชิงลึกด้านมาตรการแก้ไขจะช่วยลดจำนวนครั้งในการเข้ารับรักษาพยาบาลของผู้ป่วยกลุ่มนี้ด้วย วิธีนี้ถือเป็นวิธีที่ดีในการเก็บรายการและตรวจสอบผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงสูงและให้การดูแลที่ตรงจุดมากยิ่งขึ้น การวิเคราะห์ข้อมูลจะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้ใช้และยาที่ถูกสั่งจ่ายได้ด้วย

กรณีการใช้งาน : คะแนน 5/5 (Highest)

Data Analytics จะถูกนำไปปรับใช้ในทุกอุตสาหกรรมตั้งแต่อุตสาหกรรมการผลิตไปถึงความบันเทิง จะมีรูปแบบการใช้งานเกิดขึ้นมากกว่า 100 รูปแบบในอีก 10 ปีข้างหน้า ประโยชน์ที่สำคัญอย่างหนึ่งของการใช้ข้อมูลในการตัดสินใจและวิเคราะห์ต่างๆ คือช่วยให้บริษัทประหยัดค่าใช้จ่ายในการพัฒนากลยุทธ์การตลาด ช่วยปรับปรุงประสิทธิภาพในการจัดซื้อจัดจ้าง ช่วยสนับสนุนการเติบโตของธุรกิจ และยังช่วยสร้างความแตกต่างจากคู่แข่งรายอื่นในอุตสาหกรรมอีกด้วย นอกจากนี้ยังมีอีกหลายองค์กรนอกเหนือไปจากภาคธุรกิจที่นำข้อมูลมาใช้ให้เกิดประโยชน์ เช่น ความมั่นคงแห่งมาตุภูมิ การวิเคราะห์นโยบายการควบคุมการจราจร การวางแผนด้านการศึกษา และอื่นๆ

ขนาดตลาด: คะแนน 4/5 (High)

ภายในปี 2030 คาดว่ามูลค่าตลาด Data Analytics ในประเทศไทยจะอยู่ที่ประมาณ 1.85 แสนล้านบาท และในปี 2025 คาดการณ์ว่ามูลค่าตลาดการวิเคราะห์ข้อมูลจะอยู่ที่ประมาณ 9.2 หมื่นล้านบาท ดังนั้นประเทศไทยจะเห็นการเติบโตสองเท่าจากปี 2025 ถึงปี 2030 โดยการเพิ่มขึ้นของอุปกรณ์ IoT และข้อมูลที่ถูกสร้างขึ้นจากอุปกรณ์เหล่านี้เป็นหนึ่งในปัจจัยที่ช่วยผลักดันให้ตลาดเติบโตขึ้น นอกจากนี้การเติบโตของข้อมูลองค์กรก็เป็นอีกปัจจัยสำคัญที่ช่วยผลักดันตลาดเนื่องจากการ

วิเคราะห์ชุดข้อมูลขนาดใหญ่ด้วยตนเองเป็นงานที่ไม่ก่อให้เกิดประสิทธิภาพ ดังนั้นการใช้การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่จึงมี ประสิทธิภาพมากกว่า

ความน่าสนใจเชิงกลยุทธ์: คะแนน 4/5 (High)

Data Analytics เป็นตัวขับเคลื่อนที่สำคัญในการสนับสนุนอุตสาหกรรม 4.0 โดยคาดว่าจะมีส่วนช่วยกระตุ้น GDP ของ ประเทศไทยประมาณ 0.3% ระหว่างปี 2020-2025 นอกจากนี้ Data Analytics ยังเป็นกุญแจสำคัญในการสนับสนุนการ เปลี่ยนแปลงทางดิจิทัลที่ช่วยเพิ่มมูลค่าทางการตลาด ยกกระดับประสบการณ์ของผู้บริโภค พัฒนาผลิตภัณฑ์และบริการใหม่ๆ ช่วยขับเคลื่อนวิธีการทำงาน ปรับปรุงการทำงานร่วมกันของทีม และเชื่อมต่อองค์กรเข้าหากัน การวิเคราะห์ข้อมูลถูกนำไปใช้ ในอุตสาหกรรมต่างๆ อย่างแพร่หลาย แต่ภาคการบริการทางการเงินและการสื่อสารโทรคมนาคมจะเป็นขอบเขตที่ถูกนำไปใช้ มากที่สุด โดยมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยต่อปี (CAGR) อยู่ที่ประมาณ 18.3% (2018-2025) สำหรับตลาดประเทศไทย

แนวทางผลักดัน Digital Thailand ด้วย Data Analytics

Data Analytics เป็นหนึ่งในเทคโนโลยีพื้นฐานที่รัฐบาลไทยเล็งเห็นถึงความสำคัญ และเน้นย้ำให้เป็นหนึ่งในพลัง ขับเคลื่อนหลักของเศรษฐกิจดิจิทัล เห็นได้จากการที่รัฐบาลเน้นการสร้างและพัฒนาบุคลากรทางดิจิทัลให้เกิดขึ้นทั่วประเทศ โดยเฉพาะบุคลากรที่มีประสบการณ์ด้าน Big data/ Data science และการทำ Coding นอกจากนี้ยังผลักดัน Startup ให้ หันมาใช้เทคโนโลยีดิจิทัลด้วย โดยรัฐบาลไทยเห็นว่า Data Analytics จะเข้ามาช่วยเพิ่มมูลค่าจากช่องทางการให้บริการที่ เปลี่ยนแปลงไป ช่วยสร้างประสบการณ์ใหม่ให้ผู้บริโภค ช่วยสร้างรูปแบบทางธุรกิจและผลิตภัณฑ์ที่ตรงต่อความต้องการของ ตลาด ช่วยขับเคลื่อนการปฏิบัติการที่เป็นเลิศ (Operational excellence) ช่วยเพิ่มขีดความสามารถและเสริมสร้างทีมเวิร์ก และช่วยเชื่อมโยงองค์กรเข้าหากัน

ในการมุ่งไปสู่เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม (Value-based economy) ภายใต้ “ประเทศไทย 4.0” Big data ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ Data Analytics ได้ถูกจัดลำดับความสำคัญให้อยู่ในลำดับต้นๆ ภาครัฐมีความตื่นตัวในเรื่องนี้โดย เริ่มทำการจัดเก็บข้อมูลจากทั้ง 20 กระทรวง ให้มารวมอยู่ในระบบการจัดการกลางเพื่ออำนวยความสะดวกนำไปใช้และไม่ต้องขอข้อมูล จากผู้ใช้บริการซ้ำซ้อน โดยหน่วยงานภาครัฐทุกแห่งจะสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ส่งผลให้หน่วยงานต่างๆ ออกนโยบายและ ดำเนินนโยบายนั้นๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น พร้อมรับกับการเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัล นอกจากนี้ประชาชนทั่วไป สามารถเข้าถึงตัวข้อมูลกลางได้ ส่งผลให้ Startup หรือนักลงทุนต่างๆ สามารถมาใช้ข้อมูลนี้ในการพัฒนาหรือต่อยอดธุรกิจ ของตัวเองได้ และที่สำคัญที่สุด Big data นี้จะทำหน้าที่เป็นแกนหลักของเศรษฐกิจประเทศไทยที่จะช่วยให้ผู้ประกอบการ เข้าใจสถานการณ์ตลาดและพฤติกรรมของลูกค้าได้ดีขึ้น

หนึ่งในพันธกิจหลักภายใต้ “ประเทศไทย 4.0” คือการผลักดันในการเพิ่มผลผลิตของภาคเกษตรกรรมและนำไปสู่ การสร้างการเจริญเติบโตให้แก่รายได้ประชาชน ความเร่งด่วนนี้เกิดขึ้นจากที่มีพลเมืองกว่า 1 ใน 3 ที่อยู่ในภาคการเกษตรแต่ กลับสร้างรายได้ให้แก่ประเทศเพียงแค่ 10% เท่านั้น โดยรัฐบาลได้เล็งเห็นว่า Data Analytics จะเข้ามาทำหน้าที่ผลักดันให้ ภาคการเกษตรมีประสิทธิภาพมากขึ้นโดยการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเกษตรกรพืชผล และทรัพยากรแวดล้อมต่างๆ แล้ว แนะนำว่าพืชผลชนิดใดที่จะเหมาะสมแก่การเพาะปลูกในแต่ละช่วงเวลา

องค์ประกอบย่อยของ Data Analytics

ผู้ช่วยเสมือน : Virtual agent

ปัจจุบันผู้ช่วยส่วนตัว หรือ ที่เรียกว่า ผู้ช่วยเสมือน (Virtual assistants: VAs) เป็นการทำงานด้วยเสียงพูดที่ถูกออกแบบมาเพื่อช่วยเหลืองานของผู้บริโภค เช่น การเข้าถึงข้อมูลบนอุปกรณ์มือถือ ซึ่งเทคโนโลยีการสื่อสารในปัจจุบันได้พัฒนาผู้ช่วยเสมือนให้ไปไกลกว่าระบบตอบรับด้วยเสียงแบบโต้ตอบ (Interactive Voice Response; IVR) ทำให้ผู้ช่วยเสมือนเข้าใจเจตนาของลูกค้าและสามารถตอบคำถามลูกค้าที่เฉพาะเจาะจงต่อลูกค้านั้นๆ ได้อย่างเท่าเทียมเสมือนเป็นพนักงาน ซึ่งโดยส่วนใหญ่ ผู้ช่วยเสมือนจะทำการสื่อสารกับลูกค้าผ่านทางอีเมลหรือการตอบโต้ออนไลน์ผ่านเว็บไซต์ขององค์กร

มีบริษัทจำนวนมากไม่น้อยที่ใช้ผู้ช่วยเสมือนในการจัดการกับภารกิจงานที่จำเจและซ้ำซาก และคงานที่มีความซับซ้อนไว้ให้แก่พนักงาน โดยทั่วไป ในส่วนระบบบริหารลูกค้าสัมพันธ์ ผู้ช่วยเสมือนจะถูกนำมาใช้งานในการบริการลูกค้าตลอด 24 ชั่วโมง ในด้านต่างๆ ทั้งด้านการบริการบัญชีผู้ใช้งาน ความช่วยเหลือด้านรหัสผ่าน รวมไปถึงการให้คำแนะนำ การติดตามการขายและโอกาสทางการตลาดผ่านการโต้ตอบด้วยอีเมล

ยกตัวอย่างการนำผู้ช่วยเสมือนมาใช้ของสายการบินไทยสมายล์ในชื่อ “ยิ้มยิ้ม” ซึ่งใช้ระบบผู้ช่วยเสมือนเชิงโต้ตอบเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของศูนย์บริการข้อมูลลูกค้าโดยลดระยะเวลาการรอคอย เพื่อแบ่งเบาภาระงานจากพนักงานลูกค้าสัมพันธ์ ในปัจจุบัน “ยิ้มยิ้ม” สามารถโต้ตอบเพื่อให้ข้อมูลเบื้องต้นแก่ลูกค้า เช่น ข้อมูลตารางเที่ยวบินและราคาตั๋ว

ความสำคัญของเทคโนโลยีผู้ช่วยเสมือนอยู่ที่ประสิทธิภาพในการลดต้นทุนให้องค์กร เนื่องจากผู้ช่วยเสมือนใช้ต้นทุนน้อยกว่าพนักงานหลายเท่าตัว และยิ่งไปกว่านั้นองค์กรสามารถจัดสรรพนักงานให้ไปทำงานส่วนอื่นที่มีความซับซ้อนและสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่องค์กรได้มากกว่า ยิ่งไปกว่านั้นผู้ช่วยเสมือนยังทำหน้าที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการแข่งขันในตลาด เนื่องจากผู้บริโภคสามารถเข้าถึงข้อมูลข่าวสารของผลิตภัณฑ์และองค์กรได้อย่างง่ายดาย โดยสรุปแล้ว ผู้ช่วยเสมือนจะทำให้ธุรกิจไทยมีขีดความสามารถเพียงพอที่จะแข่งขันกับตลาดภายในภูมิภาคได้

การวิเคราะห์อารมณ์ความรู้สึก : Emotion Analytics

การวิเคราะห์อารมณ์และความรู้สึกจะเป็นการบันทึกข้อมูลและวิเคราะห์ใบหน้ารวมถึงการใช้วาจาและคำพูดของบุคคลเพื่อทำการระบุอารมณ์ เช่น ความสุข ความโกรธ ความเศร้า ความกลัว ความรู้สึกถึงภัยหรือประหลาดใจ โดยการวิเคราะห์อารมณ์นี้จะถูกนำไปผสมผสานกับอุปกรณ์สวมใส่มากขึ้น เช่น อุปกรณ์สวมใส่ที่ใช้ตัวชี้วัดความดันเลือด การตอบสนองของผิวหนังต่อประจุไฟฟ้า ออณหภูมิ เพื่อทำการวัดระดับความเครียดและสถานะทางอารมณ์ของแต่ละบุคคล และทำการให้คำแนะนำส่วนบุคคล ฟรอสท์ แอนด์ ซัลลิวันเชื่อว่าการวิเคราะห์เชิงพยากรณ์จะมีส่วนสำคัญต่อการกำหนดพื้นที่โฆษณามากขึ้นผ่านข้อมูลที่ได้จากอุปกรณ์สวมใส่ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการให้คำแนะนำและการแจ้งเตือนตามบริบทของผู้สวมใส่

เทคโนโลยีการวิเคราะห์ทางอารมณ์นี้ได้ถูกนำมาเอาไปใช้ในหลากหลายอุตสาหกรรม ยกตัวอย่างเช่น ในอุตสาหกรรมค้าปลีก ที่นำไปใช้วัดพฤติกรรมการซื้อของผู้บริโภค รวมไปถึงทำการตรวจสอบสินค้าที่ผู้บริโภคให้ความสนใจ เทคโนโลยีนี้ช่วยให้ผู้ค้าปลีกสามารถจัดแสดงการวางสินค้าในร้านและปรับปรุงผลิตภัณฑ์ต่างๆ ให้เหมาะสม

สิ่งที่สำคัญที่สุดของการวิเคราะห์ทางอารมณ์คือสามารถนำไปใช้งานในการบังคับใช้กฎหมายและด้านความปลอดภัยต่อสาธารณะได้ โดยทำการศึกษาพฤติกรรมของมนุษย์ในกิจกรรมสาธารณะหรือในพื้นที่ที่เป็นสาธารณะ เพื่อสังเกตพฤติกรรมเบี่ยงเบนที่อาจจะเกิดขึ้น และทำการระบุภัยคุกคามด้านสาธารณะที่มีโอกาสจะเกิดขึ้น

การวิเคราะห์วิดีโอและรูปภาพ : Video and Image analytics

การนำการวิเคราะห์ทางวิดีโอและรูปภาพมาใช้ในปัจจุบันยังอยู่ในอัตราที่ไม่สูงนัก หากแต่ได้รับการนำไปใช้อย่างสูงในสังคมออนไลน์ วิดีโอและรูปภาพสามารถวิเคราะห์หาข้อมูลเชิงลึกได้ดีกว่าข้อความ ทำให้การวิเคราะห์ประเภทนี้เป็นส่วนสำคัญต่อการกำหนดเป้าหมายทางการตลาดและการโฆษณาไปยังกลุ่มลูกค้าที่เหมาะสม กลุ่มธุรกิจดูแลสุขภาพคือตัวอย่างของกลุ่มอุตสาหกรรมที่นำการวิเคราะห์ทางวิดีโอและรูปภาพไปใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยทำการวิเคราะห์ภาพและวีดิทัศน์ให้ข้อมูลเชิงลึกแบบทันทีทันใด เพื่อประโยชน์ต่อการรักษาของผู้ป่วย ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการวิเคราะห์วิดีโอและรูปภาพช่วยให้เกิดการวินิจฉัยที่ทันท่วงทีมากขึ้น ยกเว้นการเข้าถึงสถานพยาบาลของผู้ป่วยและปรับปรุงผลลัพธ์ให้ดีขึ้น สำหรับประเทศไทย อุตสาหกรรมสุขภาพเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมที่เติบโตสูงและกระตุ้นเศรษฐกิจประมาณ 2% ของผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ ในปี 2017

การวิเคราะห์วิดีโอจะมีส่วนสำคัญในการช่วยพัฒนาระบบความปลอดภัยอัจฉริยะ ความปลอดภัยสาธารณะ และระบบการจัดการจราจรอัจฉริยะ นอกจากนี้เทคโนโลยีการวิเคราะห์วิดีโอและรูปภาพจะถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายเพื่อการพัฒนาเมืองอัจฉริยะด้วย โดยแนวคิดเมืองอัจฉริยะนี้ถือเป็นหนึ่งในโครงการหลักภายใต้ “ประเทศไทย 4.0” ซึ่งเห็นได้จากการที่รัฐบาลประกาศให้เป็นวาระแห่งชาติ โดยมี 5 ยุทธศาสตร์หลักรองรับการพัฒนาซึ่งหนึ่งในนั้นคือการสนับสนุน Data Analytics

อีกหนึ่งอุตสาหกรรมที่นำการวิเคราะห์วิดีโอไปใช้งานก็คือ อุตสาหกรรมเหมืองแร่ เนื่องจากเหมืองเพชร ทอง และเงินมีความเสี่ยงสูงที่จะเกิดการโจรกรรม ดังนั้นการควบคุมการปฏิบัติงานจึงเป็นสิ่งจำเป็นทั้งต่อการป้องกันการโจรกรรมและคอยตรวจตราบุคลากรที่ใช้งานเครื่องจักรเพื่อความปลอดภัยด้วย ซึ่งความสำคัญทางเศรษฐกิจของอุตสาหกรรมเหมืองแร่ในประเทศไทยอยู่ที่ระดับสูง โดยคิดเป็น 2.7% ของผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติในปี 2017

เทคโนโลยีการวิเคราะห์เสียง : Audio and speech analytics

เทคโนโลยีการวิเคราะห์เสียงถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเสียงที่ไม่มีโครงสร้างเพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึก ซึ่งสามารถนำไปใช้สร้างระบบการสนทนาของหน่วยข่าวกรองในกองทัพหรือช่วยในการลาดตระเวน นำไปใช้ในอุตสาหกรรมเพลง การรักษาความปลอดภัย ไปจนถึงการบริการลูกค้าสัมพันธ์

การนำเทคโนโลยีวิเคราะห์เสียงมาใช้ร่วมกับเทคโนโลยีการตรวจจับเป็นอีกหนึ่งในการใช้งานที่แพร่หลายในวงการรักษาความปลอดภัย นอกจากนี้ยังรวมไปถึงการรักษาความปลอดภัยในบ้านซึ่งนำเอาความสามารถในการวิเคราะห์เสียงมายกระดับและใช้งานร่วมกับ IoT นอกจากนี้ยังมีส่วนช่วยในการโต้ตอบกับลูกค้าในอุตสาหกรรมต่างๆ โดยแพลตฟอร์มการวิเคราะห์เสียงในปัจจุบันได้มีการพัฒนาให้รองรับหลากหลายภาษามากขึ้น รวมไปถึงภาษาท้องถิ่นที่แตกต่างกันในแต่ละภูมิภาคด้วย

การวิเคราะห์ข้อความ : Text analytics

การวิเคราะห์ข้อความหรือการทำเหมืองข้อความ ประกอบไปด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลโดยทำการดึงข้อมูลที่มีความหมายและโครงสร้างออกมาจากข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้าง และนำข้อมูลที่เป็นข้อความนั้นๆ มาวิเคราะห์ให้อยู่ในรูปแบบสถิติเพื่อค้นหาข้อมูลเชิงลึกที่ซ่อนอยู่ โดยในปัจจุบัน การวิเคราะห์ข้อความจะถูกใช้ร่วมกับเทคนิคขั้นสูง เช่น Machine learning และการประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural language processing) ซึ่งการใช้งานควบคู่กันเช่นนี้จะทำให้องค์กรมีประสิทธิภาพในการแข่งขันมากขึ้น

ปัจจุบันการวิเคราะห์ข้อความได้ถูกนำมาใช้เพื่อตอบสนองความต้องการของธุรกิจได้ดีขึ้นเนื่องจากสามารถเห็นได้ว่าในสื่อสังคมออนไลน์ผู้คนแสดงความคิดเห็นและความรู้สึกออกมาในรูปแบบข้อความ ทำให้เครื่องมือการวิเคราะห์ข้อความได้รับความสนใจอย่างแพร่หลายในยุคดิจิทัล

แนวโน้ม Data Analytics ทั่วโลก

ในช่วงที่ผ่านมา Data Analytics เป็นที่สนใจขององค์กรขนาดใหญ่เท่านั้น หากแต่ในปัจจุบันขอบเขตของ Data Analytics ได้เปลี่ยนแปลงไปทำให้วิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมหันมาให้ความสนใจ เพื่อค้นหาข้อมูลเชิงลึกในการทำ Data Analytics มากขึ้น ความสนใจขององค์กรทั้งขนาดเล็ก-กลาง-ใหญ่ ส่งผลให้เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับ Data Analytics พัฒนาไปอย่างรวดเร็ว ตัวอย่างที่ชัดเจนของการเติบโตคือ Data Analytics ที่อยู่ใน Cloud ซึ่งทำให้ธุรกิจขนาดเล็กได้เปรียบจากเทคโนโลยีข้างต้น

Facebook หนึ่งในแพลตฟอร์มที่บรรจุข้อมูลมหาศาลและเสนอบริการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือพื้นฐาน กล่าวว่า มีผู้ใช้งานบัญชี Facebook เกินครึ่งที่เชื่อมต่อกับเพจของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดเล็ก ซึ่งจะช่วยให้วิสาหกิจเหล่านี้สามารถวิเคราะห์พฤติกรรมของลูกค้าที่แวะเวียนเข้ามาในเพจของตนได้ ในขณะที่ในประเทศไทยเอง วิสาหกิจขนาดกลางและขนาดเล็กส่วนใหญ่ ยอมรับในบทบาทของ Facebook ที่ช่วยธุรกิจขยายตลาดจากการเข้าถึงลูกค้ารายใหม่ เนื่องจาก Facebook มีข้อมูลที่หลากหลายของกลุ่มลูกค้าและมีอัลกอริทึมอัจฉริยะ เพื่อการส่งเสริมธุรกิจ

ในอนาคตอันใกล้ ตลาดจะเห็นแนวโน้มที่มาพร้อมกับ Data Analytics ดังนี้

- IoT อินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง ทำให้เกิดข้อมูลมหาศาลจากวัตถุทางกายภาพ ผู้คน สถานที่และระบบที่ถูกขับเคลื่อนด้วยข้อมูลแบบ real-time ที่รวบรวมไว้โดยเซนเซอร์ ข้อมูลเหล่านี้เป็นข้อมูลแบบไม่มีโครงสร้างที่ซ่อนข้อมูลเชิงลึกอยู่ภายใน ซึ่งต้องใช้แพลตฟอร์มการวิเคราะห์แบบครบวงจรที่ครอบคลุมตั้งแต่การทำความสะอาดข้อมูล การลบข้อมูลที่ซ้ำซ้อน และการรวมข้อมูลจากแหล่งที่มาที่แตกต่างกันและไม่มีโครงสร้างเข้ามาไว้ด้วยกัน
- การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงทำนาย (Predictive analytics) นำเสนอข้อมูลเชิงลึกที่ตรงต่อบริบทขององค์กรนั้นๆ ซึ่งช่วยทำให้ลูกค้าตอบสนองต่อสินค้าหรือบริการมากขึ้น รวมไปถึงโอกาสในการส่งเสริมการขายต่างๆ โดยการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงทำนายนี้ช่วยให้เทคโนโลยีสามารถผสมผสานรวมกับศาสตร์ที่แตกต่างกันได้ เช่น การเงิน สุขภาพ ยานยนต์ การบิน ค่าปลีกรูทิจการบริการ ยา และอุตสาหกรรมการผลิต

- **Dark data** คือข้อมูลที่ทำกรเก็บจากกิจกรรมทางธุรกิจประจำวันแต่ยังไม่ถูกนำมาวิเคราะห์เพื่อหาข้อมูลเชิงลึก ข้อมูลเหล่านี้กินเนื้อที่ในการเก็บเป็นจำนวนไม่น้อยโดยไม่ได้มีส่วนในการสร้างรายได้ให้องค์กรหรือนำมาวิเคราะห์ เพื่อให้เกิดความได้เปรียบในการแข่งขันแม้แต่น้อย อย่างไรก็ตาม เมื่อแนวโน้มของ Data Analytics ได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้น ทำให้ข้อมูลเหล่านี้จะได้รับการพิจารณาเพื่อหาโอกาสทางธุรกิจและความเสี่ยงต่างๆ ที่ตกหล่นไปจากการมองเห็นในภาพรวม
- **Quantum computing** เป็นอีกหนึ่งนวัตกรรมที่ร้อนแรงมากในตลาดเทคโนโลยีปัจจุบันที่ผู้เล่นรายใหญ่ในตลาด เช่น IBM Microsoft Google และ Intel ต่างแข่งขันกันพัฒนา Quantum Computing ทำให้เกิดการเชื่อมต่อข้อมูลอย่างไร้รอยต่อ มีความสามารถในการพยากรณ์อากาศ แก้ไขปัญหาทางการแพทย์ที่ซับซ้อน และช่วยสร้างแบบจำลองทางการเงิน
- **Edge computing** ใช้แนวคิดความใกล้ชิดของการประมวลผลข้อมูล โดยให้วัตถุอยู่ใกล้กับเซ็นเซอร์และอุปกรณ์ปลายทางให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ เพื่อช่วยลดความหนาแน่นของการใช้เครือข่ายสัญญาณ ยิ่งไปกว่านั้น เทคโนโลยีนี้ยังช่วยเพิ่มความปลอดภัยจากการกระจายการเข้าถึง ซึ่งทำให้เกิดการประมวลผลระดับท้องถิ่นและลดการส่งออกข้อมูลผ่านเครือข่ายหรือตัวประมวลผลอื่นๆ อย่างไรก็ตาม ความแพร่หลายของ Edge computing และ analytics หมายถึงความต้องการคลังข้อมูลที่มีความยืดหยุ่น ซึ่งสามารถรวบรวมประเภทข้อมูลทั้งหมดและนำมาใช้ในการวิเคราะห์ได้

แนวโน้มในประเทศไทย

มุมมองจากภาครัฐ

ในส่วนของภาครัฐเองมีความตื่นตัวในระดับสูง ดังที่เห็นได้จากการที่กระทรวงทั้ง 20 กระทรวงต่างมุ่งเน้นไปที่การกำหนดยุทธศาสตร์ด้าน Big data และ Data Analytics โดยทำการรวมฐานข้อมูลภาครัฐและแก้ไขระเบียบข้อกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ส่วนโครงการนำร่องจากฝั่งภาครัฐในการนำ Big data มาใช้จะอยู่ใน 3 อุตสาหกรรมหลัก อันได้แก่ สาธารณสุข การท่องเที่ยว และอุดมศึกษา เพื่อช่วยในการเตรียมการรับมือกับภัยพิบัติที่จะเกิดขึ้น รวมไปถึงวางแผนเพื่อรักษาทรัพยากรธรรมชาติด้วย อย่างไรก็ตามทั้งหมดนี้จะประสบความสำเร็จได้ต้องอาศัยความร่วมมือจากภาครัฐในการรวบรวมข้อมูลมาไว้ที่ส่วนกลางก่อน หลังจากนั้นเทคโนโลยี Data Analytics จะถูกนำเข้ามาใช้เพื่อวิเคราะห์หาข้อมูลเชิงลึกต่อไป ทั้งนี้ Data Analytics มีหลากหลายวิธีการ ทั้ง Descriptive Analytics ที่ช่วยอธิบายว่าเกิดอะไรขึ้นและช่วยอธิบายถึงสาเหตุการเกิดต่างๆ Predictive Analytics เป็นการวิเคราะห์ร่วมกับโมเดลทางคณิตศาสตร์เพื่อวิเคราะห์หาโอกาสและความเสี่ยง และสุดท้าย Prescriptive Analytics เป็นการวิเคราะห์ขั้นสูงซึ่งไม่เพียงแต่ทำนายแต่ยังให้คำแนะนำในทางเลือกต่างๆ

รัฐบาลวางแผนที่จะใช้ข้อมูลขนาดใหญ่และการวิเคราะห์เพื่อผลักดันให้ตนเองมีประสิทธิภาพมากขึ้น ส่งผลต่อการทำงานที่สำคัญของรัฐบาล เช่น การจัดทำงบประมาณ การวางแผน และการแก้ปัญหาทางสังคม ด้วยเทคโนโลยีการวิเคราะห์หาข้อมูลเชิงลึก งบประมาณจะถูกจัดสรรได้อย่างถูกต้องให้กับหน่วยงานที่เหมาะสมและทำให้เห็นถึงความโปร่งใสที่มากขึ้น เนื่องจากข้อมูลที่นำมาใช้สามารถนำกลับมาตรวจสอบและพิจารณาได้

มุมมองจากภาคเอกชน

มีองค์กรขนาดใหญ่ในประเทศไทยจำนวนไม่น้อยที่กำลังก้าวเข้าสู่ยุคการเปลี่ยนผ่านทางดิจิทัลและกำหนดให้ Data Analytics เป็นหนึ่งเครื่องมือทางกลยุทธ์ที่จะต้องทำให้องค์กรนำมาใช้ในเวลาอันใกล้ โดยเฉพาะองค์กรที่พึ่งพา Digital marketing เป็นหลัก เช่น กลุ่มการเงิน กลุ่ม E-commerce และกลุ่มโทรคมนาคม อย่างไรก็ตามในอีก 2-3 ปีข้างหน้า องค์กรภาคเอกชนในประเทศไทยราว 80% จะหันมาใช้เทคโนโลยี Data Analytics เพื่อวิเคราะห์หาข้อมูลเชิงลึกในมุมมองต่างๆ สำหรับวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมยังมีเพียงส่วนน้อยที่ตระหนักถึงความสำคัญของ Data Analytics ในขณะที่วิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมในประเทศพัฒนาแล้วจะมีความกระตือรือร้นในการนำเทคโนโลยีนี้มาใช้ในสัดส่วนมากกว่า

แม้ว่าภาคธุรกิจของไทยจะเริ่มตื่นตัวกับเทคโนโลยี Data Analytics มากขึ้นและมีหลายองค์กรที่นำเทคโนโลยีนี้ไปใช้งาน แต่จากผลสำรวจกลับพบว่าเพียง 20% ที่นำไปใช้แล้วประสบความสำเร็จ อีกกว่า 40% ยังคงอยู่ในช่วงทดลองการใช้งาน และที่เหลือคือยังไม่มีแผนการนำไปปรับใช้ขององค์กร ความท้าทายของการนำ Data Analytics ไปใช้งานอยู่ที่ความเข้าใจในแนวคิดของ Data Analytics และการขาดทรัพยากรบุคคลที่มีประสบการณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึก ณ ขณะปัจจุบัน ธุรกิจของไทยกำลังอยู่ในขั้นตอนการจัดเก็บข้อมูลขนาดใหญ่ แต่ยังคงขาดการวิเคราะห์เชิงลึกเพื่อเสาะหาโอกาสทางธุรกิจ กล่าวคือ จำนวนข้อมูลที่ต้องการการสำรวจจะเพิ่มสูงขึ้นโดยที่ 80% ของข้อมูลนั้นเป็นข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้าง

ในประเทศไทย หนึ่งในรูปแบบการใช้งาน Data Analytics ที่เห็นอย่างแพร่หลายคือ Digital marketing เนื่องจากในฝั่งการตลาด การเน้นที่ตัวผลิตภัณฑ์และบริการยังคงเป็นจุดสำคัญ หากแต่การเน้นที่ผลิตภัณฑ์และบริการเช่นนี้ถือเป็นการโฆษณาประเภทที่ไม่เฉพาะเจาะจงต่อกลุ่มลูกค้า ซึ่งนำไปสู่การขาดความเข้าใจในการนำเสนอผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมกับลูกค้าแต่ละกลุ่ม เช่น การนำเสนอผลิตภัณฑ์ตามความต้องการของลูกค้าและใช้การส่งเสริมการขายที่ดึงดูดใจให้กับลูกค้าแต่ละราย ซึ่งมีพื้นฐานความสนใจที่ไม่เหมือนกัน ดังนั้น Digital marketing แนวใหม่จึงเน้นไปที่การให้ความสำคัญกับตัวผู้บริโภคมากกว่า อย่างไรก็ตาม การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกเช่นนี้ต้องการข้อมูลจำนวนมากในการนำไปวิเคราะห์ เช่น ข้อมูลลูกค้า ข้อมูลการขาย แคมเปญประชาสัมพันธ์ เป็นต้น

นวัตกรรมดิจิทัลใน Data Analytics

ในภายภาคหน้า การวิเคราะห์ขั้นสูงจะกลายเป็นความสามารถหลักในการทำนายแนวโน้มของตลาดและความพึงพอใจของลูกค้าเพื่อเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันในตลาด โดยการวิเคราะห์แบบ Predictive และ Prescriptive ซึ่งเกี่ยวข้องกับเทคนิคการวิเคราะห์ขั้นสูงและเกี่ยวข้องกับแบบจำลองที่ซับซ้อนทางสถิติจะได้รับการพัฒนาต่อไปจนมาแทนที่การวิเคราะห์เชิง Descriptive แบบดั้งเดิม

การวิเคราะห์แบบ Predictive เป็นรูปแบบหนึ่งของการวิเคราะห์ขั้นสูงที่จำเป็นต้องใช้ข้อมูลที่ซับซ้อนมากขึ้น โดยวิธีนี้จะพยายาม 'คาดการณ์' และ 'ทำนาย' ความเป็นไปได้ที่จะเกิดขึ้นต่อไปโดยใช้ข้อมูลในอดีตร่วมกับการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์พร้อมกับการทำเหมืองข้อมูลด้วย (ในบางกรณี) การวิเคราะห์แนวนี้จะช่วยให้ธุรกิจสามารถวิเคราะห์หาโอกาสและความเสี่ยงในอนาคตได้ เช่น การวิเคราะห์หาแนวโน้มของตลาด การคาดการณ์ยอดขาย หรือ ROI จากแคมเปญ เป็นต้น

ส่วนการวิเคราะห์เชิง Prescriptive ถือเป็นรูปแบบการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงสุด วิธีการนี้ไม่เพียงแต่ทำนายผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น แต่ยังให้คำแนะนำเกี่ยวกับแต่ละทางเลือก นอกจากนี้การวิเคราะห์เชิง Prescriptive ยังสามารถปรับการวิเคราะห์ได้ตามข้อมูลที่เพิ่มเข้ามาใหม่และเป็นวิธีที่เชื่อมโยงกับ Big Data มากที่สุดด้วย

Data Analytics จะได้รับการพัฒนาต่อยอดเพื่อให้มีขีดความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลและส่งมอบผลลัพธ์เร็วขึ้นจากภายในไม่กี่ชั่วโมง เป็นนาฬิกา วินาที หรือแม้แต่มิลลิวินาที ซึ่งเป็นการลดระยะเวลาของการวิเคราะห์ในปัจจุบันซึ่งใช้เวลาเป็นวันจนกระทั่งเป็นสัปดาห์ โดยการพัฒนาต่อยอดนี้เป็นผลมาจากการเพิ่มขึ้นของเทคโนโลยี Internet of Things (IoT) และข้อมูลสตรีมมิ่ง ส่งผลให้เกิดการส่งผ่านข้อมูลจำนวนมากซึ่งต้องการการวิเคราะห์แบบทันทีทันใดและต่อเนื่องมากขึ้น ดังนั้นกระบวนการของ Data Analytics จำเป็นต้องมีความสามารถทั้งในการวิเคราะห์พื้นฐานที่สุดแบบทันทีทันใดและการวิเคราะห์ที่ครอบคลุมมากขึ้น ซึ่งมีประสิทธิภาพเพียงพอให้ได้ข้อมูลเชิงลึก

การพัฒนาที่สำคัญอีกด้านของ Data Analytics คือการพัฒนาการวิเคราะห์เชิงบริบทที่สามารถให้ผลลัพธ์ตามบริบทส่วนบุคคลในระดับสูง ไม่ใช้การวิเคราะห์ในวงกว้างทั่วไป เช่นการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับที่ตั้งและเวลาของผู้ใช้งานจะถูกนำมาพิจารณาด้วย

การพัฒนาที่สำคัญอีกประการหนึ่งที่จะเห็นในอนาคตคือ Augmented analytics หรือการวิเคราะห์ข้อมูลโดยปัญญาประดิษฐ์ ในอนาคตจะเห็นว่าในระหว่างขั้นตอนการเตรียมข้อมูล ระบบ Machine Learning จะเริ่มทำประวัติข้อมูล และตรวจสอบคุณภาพของข้อมูล ไปจนถึงการสร้างแบบจำลอง การพัฒนาข้อมูลอภิปันธุ์ (Metadata) และการจัดหมวดหมู่เทคนิคต่างๆ ที่จะถูกผสมผสานเข้ามา เช่น การเรียนรู้แบบมีผู้สอน (Supervised learning) การเรียนรู้ด้วยตนเอง (Unsupervised learning) และการเรียนรู้แบบเสริมกำลัง (Reinforcement learning) จะช่วยยกระดับขั้นตอนการเตรียมข้อมูลที่แตกต่างจากกระบวนการในอดีต ซึ่งอาศัยวิธีการพัฒนาตามกฎหรือเงื่อนไขที่ตั้งเอาไว้ในการเปลี่ยนแปลงข้อมูล หากแต่การปรับปรุงกระบวนการ Machine learning ในครั้งนี้จะอยู่บนพื้นฐานของข้อมูลใหม่เพื่อให้มีความเชี่ยวชาญมากขึ้น ในการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของข้อมูล ยิ่งไปกว่านั้นอัลกอริธึมเหล่านี้จะช่วยให้เห็นภาพและอธิบายถึงข้อค้นพบที่เกี่ยวข้องได้ เช่น ทำการเชื่อมโยงสิ่งที่เกี่ยวข้องโดยอัตโนมัติ การรวมกลุ่ม การนำข้อมูลต่างๆ มาสัมพันธ์กัน รวมไปถึงการทำนายภายใต้ข้อมูลที่มีอยู่โดยอัตโนมัติโดยปราศจากการสร้างแบบจำลองหรือการเขียนอัลกอริธึมจากผู้ใช้งานปลายทาง

หนึ่งในตัวอย่างของนวัตกรรมขั้นสูงที่เกิดจาก Data Analytics คือ 'Precision Medicine' ซึ่งใช้ Apache Hadoop เป็นเครื่องมือวิเคราะห์และจัดเก็บข้อมูลขนาดใหญ่ โดย Precision Medicine (PM) คือแบบจำลองทางการแพทย์ที่นำเสนอแนวทางดูแลสุขภาพของแต่ละบุคคล ทั้งในแง่ของการตัดสินใจในการรักษา วิธีการรักษา แนวปฏิบัติ จนกระทั่งผลิตภัณฑ์หรือยาที่จะปรับให้เหมาะสมกับผู้ป่วยแต่ละราย โดยในรูปแบบนี้ การทดสอบเชิงวินิจฉัยมักถูกนำมาใช้ เพื่อเลือกการรักษาที่เหมาะสมที่สุดตามลักษณะพันธุกรรมหรือการวิเคราะห์โมเลกุลของผู้ป่วย ดังนั้นเครื่องมือที่นำมาใช้ใน PM สามารถประกอบด้วยการวินิจฉัยโมเลกุล การถ่ายภาพ และ Data Analytics

ศักยภาพในการเติบโตของ Data Analytics

Data Analytics เปิดโอกาสให้เกิดการสร้างงานทั้งในองค์กรภาครัฐและเอกชน ทำให้เกิดองค์ความรู้ด้านการวิจัยและพัฒนา ผลักดันการเติบโตของ วิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม และทำให้เกิดการจัดการองค์กรที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น ทั้งนี้อุตสาหกรรมต่างๆ ปรับตัวให้เข้ากับการใช้งาน Data Analytics ผลักดันให้เกิดการเติบโตมากขึ้นในแต่ละปี

สถานการณ์ในอีก 5 ปีข้างหน้า มูลค่าของตลาด Data Analytics ทั่วโลกในปี 2017 มีมูลค่ากว่า 5.17 แสนล้านบาท และคาดว่าจะขยายตัวด้วยอัตราการเติบโตเฉลี่ยต่อปี (CAGR) อยู่ที่ 29.7% และมูลค่าตลาดจะขึ้นไปแตะ 2.46 ล้านล้านบาท ในปี 2023 โดยปัจจัยหลักที่ทำการขับเคลื่อนตลาดคือ ความตระหนักขององค์กรที่มีต่อประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการใช้ Data Analytics เช่น ชีตความสามารถในการเข้าถึงลูกค้าที่เหนือกว่า การเข้าถึงคลาวด์เพิ่มมากขึ้น การรักษาความปลอดภัยระดับองค์กร และการเสนอสินค้าที่มาในรูปแบบโซลูชันและแพคเกจ

สำหรับภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก คาดว่ารายได้จาก Data Analytics จะอยู่ที่ 7.4 หมื่นล้านบาทในปี 2017 และขึ้นไปแตะระดับ 4.14 แสนล้านบาทในปี 2023 โดยมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยต่อปี (CAGR) อยู่ที่ 33.3% โดยธุรกิจในกลุ่มภูมิภาคเอเชียแปซิฟิกนั้นเติบโตด้วยอัตราที่เร็วกว่าบริษัทในกลุ่มอื่นๆ ในด้าน Data Analytics

สำหรับประเทศไทย การลงทุนใน Data Analytics มีแนวโน้มที่จะถูกขับเคลื่อนโดยภาคการธนาคารและอุตสาหกรรมโทรคมนาคม โดยมูลค่าของตลาด Data Analytics ในประเทศไทยคาดว่าจะเพิ่มขึ้นจาก 2.8 หมื่นล้านบาทในปี 2018 เป็น 9.2 หมื่นล้านบาทในปี 2025 ที่อัตราการเติบโตเฉลี่ยต่อปี (CAGR) อยู่ที่ 18.3% ในช่วงระยะเวลาคาดการณ์สำหรับประเทศไทยนั้น Data Analytics ได้รับการเน้นย้ำให้เป็นวาระแห่งชาติภายใต้นโยบาย "ประเทศไทย 4.0"

ห้าอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพและมีแนวโน้มที่จะลงทุนใน Data Analytics มากที่สุดภายใน 5 ปี ได้แก่ กลุ่มธนาคาร กลุ่มโทรคมนาคม กลุ่มการผลิตชิ้นส่วน รัฐบาลกลาง และกลุ่มการบริการวิชาชีพ โดยกลุ่มอุตสาหกรรมทั้งห้านี้คาดว่าจะมีการใช้จ่ายมากกว่า 55% ของการใช้จ่ายทั้งหมด นอกจากนี้การบริการวิชาชีพ ผู้ให้บริการด้านการดูแลสุขภาพ และอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติจะมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยต่อปี (CAGR) ในระยะ 5 ปีที่ 16.9%, 16.1% และ 15.5% ตามลำดับ

สถานการณ์ในอีก 10 ปีข้างหน้า กระบวนการตัดสินใจที่อาศัย Data Analytics มีแนวโน้มจะให้ผลลัพธ์ที่ดีกว่าเนื่องจากขั้นตอนในการตัดสินใจแบบ "อัตโนมัติ" จะมีมากขึ้น Machine Learning จะกลายเป็นวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลที่สร้างแบบจำลองการวิเคราะห์โดยอัตโนมัติ โดยมีการคาดการณ์ว่า มูลค่าตลาดของ Machine Learning ทั่วโลกจะเติบโตจาก 4.4 หมื่นล้านบาทในปี 2018 มาเป็น 2.77 แสนล้านบาทในปี 2022 ที่ อัตราการเติบโตเฉลี่ยต่อปี (CAGR) อยู่ที่ 44.1% อัตราการเติบโตของ Machine Learning จะผลักดันการเติบโตของ Data Analytics ทั่วโลก โดยเฉพาะสำหรับประเทศไทยนั้น หลังจากปี 2025 อัตราการเติบโตเฉลี่ยต่อปี (CAGR) ของ Data Analytics จะอยู่ที่ 15.3% สะท้อนว่าอัตราการเติบโตจะมีขนาดเล็กลงเนื่องจากจะมีเทคโนโลยีอื่นเข้ามาแทนที่บางส่วน โดยอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพและมีแนวโน้มที่จะเป็นผู้นำในการลงทุนใน Data Analytics ในอีก 10 ปีข้างหน้าคือกลุ่มวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ธุรกิจธนาคาร ธุรกิจการโทรคมนาคม ธุรกิจการดูแลสุขภาพ และพลังงาน

สถานการณ์ในอีก 15 ปีข้างหน้า มีการคาดการณ์ว่า Data Analytics จะเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตและแนวทางในการดำเนินธุรกิจในอนาคต ในช่วง 15 ปีข้างหน้าผู้คนจะรู้สึกคุ้นชินกับการใช้ Data Analytics ในชีวิตประจำวัน อุปกรณ์จะถูกเชื่อมต่อและแลกเปลี่ยนข้อมูลภายใต้แนวคิด “อินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง” และเป็นแหล่งกำเนิดข้อมูลจำนวนมาก ข้อมูลจากเครื่องตรวจวัด เช่น ตำแหน่งที่ตั้ง สภาพอากาศ สุขภาพ ข้อความที่ผิดพลาด ข้อมูลเครื่องจักร เป็นต้น จะก่อให้เกิดขีดความสามารถในการวิเคราะห์เชิงวินิจฉัยและการวิเคราะห์เชิงคาดการณ์ (Predictive Analytics) ในอนาคต มนุษย์จะสามารถคาดการณ์ช่วงเวลาเครื่องจักรจะไม่สามารถปฏิบัติงานได้และวางแผนซ่อมบำรุงก่อนเหตุดังกล่าว สำหรับมูลค่าตลาดปัญญาประดิษฐ์ (AI) ทั่วโลกคาดว่าจะเพิ่มขึ้นจาก 6.6 หมื่นล้านบาทในปี 2016 เป็น 3.11 แสนล้านบาทในปี 2022 ที่อัตราการเติบโตเฉลี่ยต่อปี (CAGR) 30.5% ทั้งนี้ Data Analytics ที่มาพร้อมกับแพลตฟอร์มปัญญาประดิษฐ์ คาดว่าจะได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางจากทั้งภาคธุรกิจขนาดใหญ่และธุรกิจขนาดกลางและย่อมทั่วทั้งโลกรวมทั้งประเทศไทยด้วย ในอนาคตหน่วยงานภาครัฐทุกแห่งจะใช้ Big data และ Data Analytics เป็นเรื่องปกติ ส่งผลให้อัตราการเติบโตเฉลี่ยต่อปี (CAGR) ของ Data Analytics อยู่ที่ 8.67% การใช้เทคโนโลยี Data Analytics จะเพิ่มขึ้นเล็กน้อยใน 15 ปีข้างหน้า

กรณีการใช้งานของ Data Analytics

Data Analytics สามารถนำมาปรับใช้ได้หลายอุตสาหกรรม โดยข้อมูลจาก Big data จะเป็นประโยชน์ต่อธุรกิจในด้านต่างๆ เช่น การสร้างมูลค่าทางธุรกิจ ส่งเสริมกระบวนการตัดสินใจ หรือการประเมินงบประมาณทางการเงิน ดังนั้นกรณีการใช้งานที่จะแสดงให้เห็นต่อไปนี้เป็นกรณีของอุตสาหกรรมต่างๆ ในการใช้ Data Analytics ใน 5 ปี 10 ปี และ 15 ปี

อุตสาหกรรมค้าปลีก: มีการคาดการณ์ว่ายอดขายค้าปลีกในประเทศไทยจะเพิ่มขึ้นอย่างน้อย 5% ในแต่ละปี ทำให้ Data Analytics ที่ถูกนำมาใช้ในอุตสาหกรรมค้าปลีกจะเติบโตควบคู่กันไปด้วย โดยภายใน 5 ปี กว่า 70% ของบริษัทในปัจจุบันที่วางแผนใช้งาน Data Analytics สำหรับธุรกิจของพวกเขา จะใช้ข้อมูลเพื่อวิเคราะห์การดำเนินงานและการวิเคราะห์ห่วงโซ่อุปทาน โดยในปัจจุบันเมื่อวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์หมุนเร็วยิ่งขึ้น ผู้ค้าปลีกจึงจำเป็นต้องใช้ Data Analytics เพื่อทำความเข้าใจห่วงโซ่อุปทานและการกระจายสินค้าเพื่อลดต้นทุน นอกจากนี้ Data Analytics จะสนับสนุนการวิเคราะห์การดำเนินงานในแง่การใช้ประโยชน์จากสินทรัพย์ งบประมาณ ประสิทธิภาพ และคุณภาพการบริการให้เกิดประโยชน์สูงสุด

ส่วนในอีก 10 ปีข้างหน้า Data Analytics จะใช้ในการเพิ่มพูนประสบการณ์เฉพาะบุคคลในร้านค้า จะมีการติดตามพฤติกรรมลูกค้าภายในร้านค้า เพื่อวัดผลด้านการขาย กลุ่มผู้ค้าปลีกจะสามารถใช้ข้อมูลดังกล่าวเพื่อนำมาเพิ่มยอดขายในแต่ละช่องทางการขาย โดยทำการปรับกลยุทธ์การขายสินค้าให้เหมาะสมและปล่อยข้อเสนอให้พอเหมาะพอเจาะ เพื่อจูงใจผู้บริโภค และในอีก 15 ปีข้างหน้า Data Analytics จะก้าวหน้ามากขึ้นและผนวกเข้ากับเทคโนโลยีใหม่ๆ Data Analytics จะไม่เพียงใช้ในการจัดการและเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานและสาธารณูปโภคในร้านค้า เช่น การควบคุมอุณหภูมิ การจัดการแสง เท่านั้น แต่ยังทำหน้าที่ป้อนข้อมูลการวิเคราะห์ช่วยตัดสินใจในกระบวนการทางธุรกิจต่างๆ

อุตสาหกรรมโทรคมนาคม: โทรคมนาคมเป็นอีกหนึ่งอุตสาหกรรมที่จัดเก็บข้อมูลของผู้บริโภคไว้เป็นจำนวนมาก เนื่องจากเป็นบริการขั้นพื้นฐานทำให้มีแหล่งข้อมูลขนาดใหญ่ โดยทุกๆ การทำธุรกรรมของลูกค้าจะถูกนำมาใช้เพื่อสนับสนุน

Data Analytics ในอีก 5 ปีข้างหน้า การตัดสินใจลงทุนในโครงสร้างเครือข่าย การให้บริการ และการสนับสนุนความปลอดภัย จะเป็นผลมาจากข้อมูลที่ถูกระดมมาทั้งสิ้น โดยกลุ่มลูกค้าที่ตัดสินใจหยุดใช้บริการ ปริมาณการใช้เครือข่ายและประสิทธิภาพเครือข่าย จะเป็น 3 ตัวแปรหลักที่ถูกลำเอียงมาใช้วิเคราะห์ เพื่อตรวจสอบ จัดการ และคาดการณ์ความสามารถของเครือข่ายเพื่อวางแผน นอกจากนี้ Data Analytics จะช่วยสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันและช่วยลดต้นทุนในการปฏิบัติงาน รวมถึงจะช่วยสร้างผลิตภัณฑ์และบริการที่ตรงกับความต้องการของตลาดมากขึ้น ยังผลให้ธุรกิจจะมีศักยภาพที่เพิ่มขึ้นควบคู่ไปกับรายได้ที่เพิ่มขึ้นจากกิจกรรมทางการตลาดที่ตรงกับกลุ่มเป้าหมาย

ในอีก 10 ปีข้างหน้า การวิเคราะห์อารมณ์ความรู้สึก การวิเคราะห์เสียง และการวิเคราะห์เชิง Predictive จะช่วยยกระดับความพึงพอใจของลูกค้า กรณีตัวอย่างจากเทคโนโลยีใหม่ในโทรศัพท์มือถือที่ถูกยกระดับให้กลายเป็น Holophone การวิเคราะห์ข้อมูลจากอารมณ์และเสียงจะช่วยให้บริษัทสามารถวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงลึกได้มากขึ้นและนำไปสู่ความเข้าใจในตัวลูกค้า ทำให้บริษัทสามารถเสนอบริการเฉพาะบุคคลตามข้อมูลจากการวิเคราะห์ที่ได้แม่นยำมากขึ้น

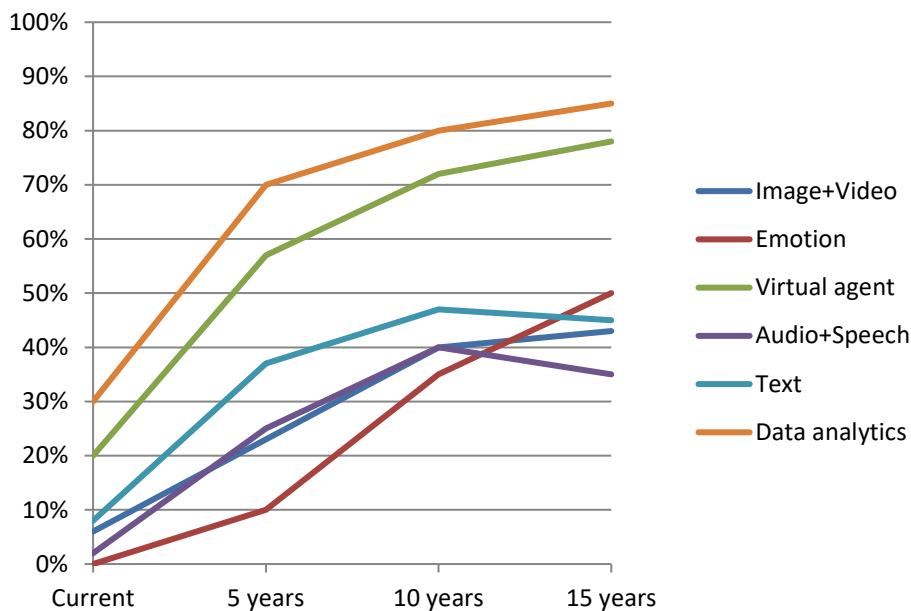
ในอีก 15 ปีข้างหน้า การวิเคราะห์ขั้นสูง อาจผสมผสานกับ IoT และ AI เพื่อระบุจุดอ่อนที่เกิดขึ้นในองค์กรและเครือข่าย โดยระบบอัตโนมัติจะทำหน้าที่แก้ไขและปรับจุดอ่อน นอกจากนี้การวิเคราะห์แบบ real-time ยังช่วยสนับสนุนการตัดสินใจขององค์กรด้วย

อุตสาหกรรมการเงินและการธนาคาร: Data Analytics ได้กลายมาเป็นเครื่องมือสำคัญของอุตสาหกรรมทางการเงินในการแข่งขันกับบริษัท FinTech ต่างๆ โดยบริษัทที่ให้บริการด้านการเงินจะทำการตรวจจับการฉ้อโกงเพื่อทำการลดต้นทุนและเพิ่มความพึงพอใจของลูกค้าผ่านเทคโนโลยี Data Analytics บริษัทจะสามารถตรวจสอบธุรกรรมที่เกิดขึ้นและหยุดกิจกรรมการฉ้อโกงก่อนที่จะก่อให้เกิดความเสียหายร้ายแรง ดังนั้นในอีก 5 ปีข้างหน้า ธนาคารส่วนใหญ่จะมีกรณีการใช้งาน เช่น การจัดการการขาย (เช่น ผลิตภัณฑ์ถัดไปที่ควรนำออกสู่ตลาด Digital marketing และการวิเคราะห์ธุรกรรม) การจัดการความเสี่ยงทางการเงิน และความเสี่ยงที่ไม่ใช่ทางการเงิน (เช่น ความมั่นคงปลอดภัยทางไซเบอร์) ผ่านเทคโนโลยี Data Analytics ซึ่งจะช่วยประหยัดทรัพยากรในองค์กรได้มากกว่า 50% และยังช่วยให้เกิดความสามารถในการวิเคราะห์กลุ่มลูกค้า การวิเคราะห์การปฏิบัติงานและความสามารถในการจัดการความเสี่ยงด้วย

ในอีก 10 ปีข้างหน้า Predictive Analytics ขั้นสูง จะมีความชาญฉลาดมากขึ้น เพื่อนำเสนอโซลูชันที่ดีที่สุดให้กับลูกค้า โดยสามารถให้บริการตามบริบทของลักษณะส่วนบุคคลของลูกค้าแต่ละรายได้ ก่อให้เกิดข้อเสนอที่เหมาะสมกับตัวลูกค้าในเวลาและผ่านช่องทางที่เหมาะสมด้วย

ส่วนในอีก 15 ปีข้างหน้า รูปแบบการบริการทางการเงินและการธนาคารจะเปลี่ยนแปลงไป โดยธนาคารจะทำการร่วมมือกับอุตสาหกรรมอื่นๆ เพื่อสนับสนุนให้ลูกค้าในการเข้าถึงข้อมูล เช่น ธนาคารจะส่งข่าวให้ลูกค้าเกี่ยวกับร้านค้าทางเลือกหรือเว็บไซต์ที่ลูกค้าจะสามารถเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ที่ลูกค้าสนใจได้ในราคาที่ถูกลง โดยผู้ช่วยเสมือนจะเป็นเทคโนโลยีหนึ่งที่ธนาคารจะช่วยให้ลูกค้าสามารถตัดสินใจเกี่ยวกับการใช้จ่าย การออม และกระบวนการด้านการเงิน โดยเทคโนโลยีการวิเคราะห์เสียงและภาพ รวมไปถึงการวิเคราะห์อารมณ์จะถูกนำมาใช้งานเพื่อปกป้องความเป็นส่วนตัวของลูกค้า

แผนภาพที่ 76 วงการการประยุกต์ใช้ Data Analytics



การใช้งาน Data Analytics ในประเทศไทย

การวิเคราะห์ภาพ/วิดีโอ

การนำการวิเคราะห์วิดีโอและรูปภาพมาใช้ในปัจจุบันยังอยู่ในอัตราที่ไม่สูงนัก หากแต่ได้รับการนำไปใช้อย่างสูงในสังคมออนไลน์ วิดีโอและรูปภาพสามารถวิเคราะห์หาข้อมูลเชิงลึกได้ดีกว่าข้อความ ทำให้การวิเคราะห์ประเภทนี้เป็นส่วนสำคัญต่อการกำหนดเป้าหมายทางการตลาดและการโฆษณาไปยังกลุ่มลูกค้าที่เหมาะสม ดังนั้นจึงมีผู้ประกอบการไทยเพียงไม่กี่รายที่ใช้เทคโนโลยีนี้ ส่วนแนวโน้มของเทคโนโลยีการวิเคราะห์ภาพจะปรับตัวเพิ่มสูงขึ้น เช่นเดียวกับที่เครือข่ายสังคมออนไลน์ได้พัฒนากลายเป็นสื่อที่เน้นภาพมากขึ้น ดังนั้นระบบการจดจำรูปภาพและการวิเคราะห์จึงจำเป็นต้องการปฏิบัติงานมากขึ้น โดยปัจจัยเหล่านี้เป็นผลให้อัตราการนำการวิเคราะห์ภาพไปใช้งานพุ่งสูงขึ้นในอีก 5 ปีข้างหน้า โดยกลุ่มธุรกิจดูแลสุขภาพ คือ ตัวอย่างของกลุ่มอุตสาหกรรมที่นำการวิเคราะห์วิดีโอและรูปภาพไปใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยทำการวิเคราะห์ภาพและวินิจฉัยให้ข้อมูลเชิงลึกแบบทันทีทันใด เพื่อประโยชน์ต่อการรักษาของผู้ป่วย ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการวิเคราะห์วิดีโอและรูปภาพช่วยให้เกิดการวินิจฉัยที่ทันท่วงทีมากขึ้น ยกกระตบการเข้าถึงสถานพยาบาลของผู้ป่วยและปรับปรุงผลลัพธ์ให้ดีขึ้น กลุ่มธุรกิจต่างๆ พึ่งพิงอยู่กับการใช้เทคโนโลยีการวิเคราะห์ภาพ หากปราศจากสิ่งนี้ ธุรกิจอาจจะพลาดการรับรู้ทางสังคมที่มีต่อตัวแบรนด์ ที่เกี่ยวเนื่องกับแบรนด์คู่แข่ง รวมไปถึงผลิตภัณฑ์และความพึงพอใจของลูกค้าด้วย การวิเคราะห์ภาพส่งผลกระทบต่ออย่างมีนัยสำคัญต่อกลยุทธ์การตลาด อีกทั้งการวิเคราะห์ภาพยังมีบทบาทมากขึ้นในพื้นที่การตลาดเนื่องจากสามารถให้ข้อมูลเชิงลึกที่มีประสิทธิภาพกว่าการวิเคราะห์ข้อความ นอกจากนี้ยังสามารถช่วยวิเคราะห์อารมณ์ เพศ อายุ กิจกรรม วัตถุประสงค์ เหตุการณ์ ได้ด้วย ตัวอย่างเช่น การวิเคราะห์ข้อความของภาพยนตร์สำหรับเด็กอาจแนะนำว่าผู้ชมควรเป็นผู้ใหญ่

ในช่วงอายุ 30 ปี อย่างไรก็ตาม การวิเคราะห์ภาพแสดงให้เห็นว่าผู้ชมควรเป็นกลุ่มเด็กมากกว่า ดังนั้นอัตราการเติบโตจะยังคงสูงขึ้นอย่างรวดเร็วในอีก 10 ปีข้างหน้า แต่จะมีแนวโน้มลดลงในอีก 15 ปีข้างหน้า

การวิเคราะห์อารมณ์

เมืองครีไทยจำนวนไม่น้อยวางแผนที่จะนำการวิเคราะห์อารมณ์มาใช้ในอนาคต หากแต่ในปัจจุบันแทบไม่มีเมืองครีใดที่นำไปใช้ การวิเคราะห์อารมณ์เป็นขีดความสามารถหนึ่งของระบบปัญญาประดิษฐ์ (AI) ในการรับรู้และวิเคราะห์อารมณ์และความรู้สึกของมนุษย์ ทำให้การเข้าถึงข้อมูลเป็นไปได้เร็วขึ้น และการพัฒนา Deep learning รวมถึง Natural language processing (NLP) และ Computer vision ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักสำหรับการวิเคราะห์อารมณ์ เนื่องจากการวิเคราะห์อารมณ์ต้องอาศัยการผสมผสานเทคโนโลยีที่หลากหลาย อย่างไรก็ตามในอีก 5 ปีข้างหน้า อัตราการยอมรับและนำเทคโนโลยีนี้ไปใช้จะยังคงต่ำในประเทศไทย แต่ผู้คนจะตระหนักถึงความสำคัญของเทคโนโลยีนี้ในเวลาอันใกล้นี้ โดยการวิเคราะห์อารมณ์นี้จะนำไปผสมผสานกับอุปกรณ์สวมใส่มากขึ้น เช่น อุปกรณ์สวมใส่วัดความดันเลือด การตอบสนองของผิวต่อประจุไฟฟ้า อุดหนุมิ เพื่อทำการวัดระดับความเครียดและสถานะทางอารมณ์ของแต่ละบุคคล และให้คำแนะนำเจาะจงเฉพาะบุคคล ฟรอสท์ แอนด์ ซัลลิวัน เชื่อว่าการวิเคราะห์เชิงพยากรณ์จะมีส่วนสำคัญต่อการกำหนดพื้นที่โฆษณามากขึ้นผ่านข้อมูลที่ได้จากอุปกรณ์สวมใส่เพื่อเพิ่มระดับการให้คำแนะนำและการแจ้งเตือนตามบริบทของผู้สวมใส่ มีการคาดการณ์ว่าคนไทยจะใช้อุปกรณ์สวมใส่เพิ่มขึ้น 9.2% ในช่วงปี 2019 แม้ว่าในสังคมปัจจุบันการใช้อุปกรณ์สวมใส่ยังไม่ใช่กระแสหลัก แต่ในอีก 5 ปีข้างหน้าผู้ใช้งานจะขึ้นไปแตะกว่า 21.2% ดังนั้นแนวโน้มของการวิเคราะห์อารมณ์จะเติบโตเพิ่มขึ้นหลังจาก 10 ปีไปแล้ว เทคโนโลยีขั้นสูงใหม่ๆ จะมีผลต่อการนำเอาการวิเคราะห์อารมณ์ไปประยุกต์ใช้ส่งผลให้อัตราการเติบโตสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องจนถึง 15 ปีข้างหน้า

ผู้ช่วยเสมือน

เทคโนโลยีผู้ช่วยเสมือนเป็นอีกเทคโนโลยีที่ถูกนำไปใช้งานอย่างแพร่หลาย ในประเทศไทยทั้ง Line และ Facebook ได้จัดทำแพลตฟอร์มสำหรับองค์กรเพื่อนำไปใช้สื่อสารกับลูกค้าผ่าน Chatbot ความสามารถของผู้ช่วยเสมือนยังคงมีพัฒนาการอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากมีความสามารถเพิ่มขึ้นในการเก็บข้อมูลความชอบส่วนบุคคล อคติ ความคาดหวังและอุปนิสัยได้ เพื่อคาดการณ์ความต้องการของผู้คน ยิ่งกว่านั้น การใช้ผู้ช่วยเสมือนจะช่วยลดต้นทุน จึงเพิ่มประสิทธิภาพขององค์กร แม้ผู้ช่วยเสมือนยังไม่ได้รับการยอมรับในการนำไปใช้เพื่อวัตถุประสงค์ทางการขาย แต่ศักยภาพที่จะช่วยในการ up-sell และ cross-sell ของเทคโนโลยีนี้ จะเป็นปัจจัยสำคัญทำให้เกิดการยอมรับมากขึ้นในองค์กรขนาดเล็ก อีกทั้งความต้องการการบริการคุณภาพสูงที่เพิ่มมากขึ้น เพื่อยกระดับความพึงพอใจของลูกค้าเป็นตัวขับเคลื่อนให้องค์กรชั้นนำเปิดรับการใช้ผู้ช่วยเสมือน อย่างไรก็ตาม กฎแห่งความสำเร็จของการยอมรับจากฝั่งผู้บริโภค คือ ความสามารถของผู้ช่วยเสมือนในการดำเนินการสนทนาที่เหมาะสมกับบุคคลและบริบท ดังนั้นใน 15 ปีข้างหน้า ผู้ช่วยเสมือนจะมีอัตราการเติบโตเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ

การวิเคราะห์เสียง

อุตสาหกรรมบ้านอัจฉริยะเป็นรูปแบบหนึ่งของการนำการวิเคราะห์เสียงไปใช้งาน การวิเคราะห์เสียงในปัจจุบันมีความแม่นยำมาก สามารถแยกแยะความแตกต่างของเสียงกระจกหน้าต่างที่แตกออกจากเสียงที่มีความคล้ายคลึงกัน เช่น

เสียงของเหรียญที่ตกกระทบพื้น นอกจากนี้ยังช่วยตรวจพบเสียงที่ผิดปกติ เช่น เสียงน้ำหยดและเสียงการเสียดสีของวัตถุด้วย ในขณะที่ปัจจุบันมีองค์กรเพียงเล็กน้อยที่นำเอาหลักการวิเคราะห์เสียงมาใช้ประโยชน์ องค์กรอื่นๆ ยังคงอยู่ในช่วงของการวางแผน อย่างไรก็ตาม ประโยชน์ของการวิเคราะห์เสียงจะช่วยให้องค์กรต่างๆ นำเทคโนโลยีนี้ไปปรับปรุงและพัฒนาการใช้งานต่อ ทาง ฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวัน คาดว่าจะมีองค์กรไทยจำนวนไม่น้อยที่จะนำการวิเคราะห์เสียงมาใช้ในอีก 5 ปีข้างหน้า ด้วยอัตราการเติบโตอย่างต่อเนื่องจนถึง 10 ปีข้างหน้า อุตสาหกรรมความบันเทิงและการดูแลสุขภาพจะเป็นอุตสาหกรรมที่นำการวิเคราะห์เสียงมาใช้งานมากที่สุด นอกจากนี้ระบบการขายและการจัดการลูกค้าสัมพันธ์ (CRM) จะได้รับประโยชน์จากการวิเคราะห์เสียงในการนำไปใช้ปรับปรุงประสบการณ์ของผู้ใช้มากขึ้น ความเข้าใจในอารมณ์ของมนุษย์จะส่งเสริมเทคโนโลยี AI ในการสร้างประสบการณ์เห็นอกเห็นใจลูกค้าและการดูแลสุขภาพมากขึ้น ขับขี่ยานพาหนะแทนมนุษย์ เพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอน และค้นหาวิธีสร้างผลิตภัณฑ์ที่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ในตลาดได้ดีขึ้น อย่างไรก็ตาม ข้อบกพร่องและความล้มเหลวของเทคโนโลยีจะนำไปสู่ความผิดหวังได้ เช่น ผู้ผลิตบางรายไม่ประสบความสำเร็จในการวางแผนพัฒนาสินค้า ทั้งนี้ การลงทุนอย่างต่อเนื่องในเทคโนโลยีขึ้นอยู่กับความสำเร็จในการแก้ไขปัญหา ดังนั้นการใช้งานการวิเคราะห์เสียงมีแนวโน้มที่จะลดลงเล็กน้อยในอีก 15 ปีข้างหน้า

การวิเคราะห์ข้อความ

การเติบโตของเทคโนโลยีการวิเคราะห์ข้อความนั้นเป็นผลมาจากการที่เทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญในการวิเคราะห์สื่อสังคมออนไลน์ Semantic search ขั้นสูง และแอปพลิเคชันการค้นหา ในปัจจุบันเทคโนโลยีการวิเคราะห์ข้อความถูกใช้เพื่อตรวจจับการฉ้อโกงและตรวจสอบความปลอดภัย รวมไปถึงการนำไปใช้กับผู้ใช้ช่วยอัตโนมัติหลากหลายประเภทและแอปพลิเคชันสำหรับการทำเหมืองข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้าง ในอีก 5 ปีข้างหน้า เทคโนโลยีการวิเคราะห์ข้อความจะมีประสิทธิภาพมากขึ้นในการทำความเข้าใจข้อมูลเชิงลึกของลูกค้า ซึ่งส่งผลให้การวิเคราะห์ข้อความจะถูกนำมาใช้มากขึ้นและคาดว่าจะมีอัตราการเติบโตเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว หนึ่งในตัวแปรหลักที่ทำให้เกิดการยอมรับการวิเคราะห์ข้อความอย่างรวดเร็วคือสภาพแวดล้อมการแข่งขันทางธุรกิจที่พุ่งตัวสูงขึ้น ทำให้บริษัทต่างๆ ต้องมองหาโซลูชันที่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มใหม่ๆ โดยอุตสาหกรรมหลักที่จะนำการวิเคราะห์ข้อความไปใช้ คือ อุตสาหกรรมการบิน การเงิน การดูแลสุขภาพ วารสารศาสตร์และค้าปลีก การยอมรับที่เพิ่มขึ้นทำให้เทคโนโลยีการวิเคราะห์ข้อความกลายเป็นแกนหลักของการบริการลูกค้า แนวโน้มของเทคโนโลยีการวิเคราะห์ข้อความจะยังคงเพิ่มขึ้นในอีก 10 ปีข้างหน้าแต่ด้วยอัตราการเติบโตที่ช้าลง เนื่องจากการวิเคราะห์ข้อความสามารถตรวจจับได้ทั้งอารมณ์เชิงบวกและเชิงลบ และยังสามารถระบุความรุนแรงของอารมณ์ได้ด้วย อย่างไรก็ตามซอฟต์แวร์การวิเคราะห์ที่มีราคาสูงและผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการซอฟต์แวร์เป็นปัจจัยสำคัญที่ขัดขวางการเติบโตของตลาดการวิเคราะห์ข้อความทั่วโลก นอกจากนี้สถาบันของรัฐยังหลีกเลี่ยงการใช้เครื่องมือวิเคราะห์ดังกล่าวเนื่องจากมีค่าใช้จ่ายสูง ปัจจัยเหล่านี้ขัดขวางการเติบโตของตลาดการวิเคราะห์ข้อความทั่วโลกในอีก 15 ปีข้างหน้า

Data Analytics

Data Analytics เพิ่งเริ่มถูกพูดถึงในประเทศไทยเมื่อประมาณ 5 ปีที่แล้ว อย่างไรก็ตาม Data Analytics มีการพัฒนาอย่างรวดเร็วและองค์กรส่วนใหญ่เพิ่งเริ่มสำรวจโอกาสในการใช้เทคโนโลยีนี้เท่านั้น อุตสาหกรรมโทรคมนาคมและบริการด้านการเงินที่เป็นผู้นำในการรับเอาเทคโนโลยีนี้มาประยุกต์ใช้ในประเทศไทยเป็นลำดับแรก ประโยชน์จากข้อมูลจาก

การวิเคราะห์จะช่วยให้ Data Analytics มีแนวโน้มการนำไปใช้สูงขึ้น อุตสาหกรรมโทรคมนาคม สื่อโฆษณา และการประกันภัย เป็นสามอุตสาหกรรมหลักที่ลงทุนใน Data Analytics ตามมาด้วยอุตสาหกรรมบริการทางการเงินและการดูแลสุขภาพ อย่างไรก็ตาม อุตสาหกรรมการผลิตหลากหลายแห่ง เช่น อุตสาหกรรมน้ำมัน พลังงาน และเคมี แทบจะไม่มีประสบการณ์เกี่ยวกับ Data Analytics หรือ Big data เลย อุตสาหกรรมการผลิต ค้าปลีก / ค้าส่ง รัฐบาลและสถาบันอุดมศึกษากำลังวางแผนที่จะใช้ Data Analytics ในการดำเนินงานในอนาคต แผนการของกลุ่มอุตสาหกรรมเหล่านี้ทำให้แนวโน้มการเติบโตของ Data Analytics เพิ่มขึ้นในอีก 10 ปีข้างหน้า ส่วนความต้องการเทคโนโลยีการวิเคราะห์ขั้นสูงที่เพิ่มขึ้นคาดว่าจะมีแนวโน้มคล้ายคลึงกันทั่วประเทศเนื่องจากองค์กรต่างๆ เริ่มตระหนักถึงความจำเป็นที่จะต้องนำการวิเคราะห์ข้อมูลมาใช้เพื่อคงความได้เปรียบในการแข่งขัน Data Analytics จะได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและทำหน้าที่เป็นกลยุทธ์หลักในองค์กรในอีก 15 ปีข้างหน้า และที่สำคัญคือ Data Analytics จะได้รับการสนับสนุนจาก Machine Learning เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่ข้อมูลและทำให้กลายเป็นข้อมูลอันชาญฉลาดในการนำมาประยุกต์ใช้

ทิศทางในอนาคตของผู้ประกอบการภายในประเทศ

Sertis เป็นบริษัทไทยที่มีความเชี่ยวชาญด้าน Data Analytics วิทยาการข้อมูล (Data Science) รวมไปถึงโซลูชันด้านปัญญาประดิษฐ์ เช่น เครื่องมือการวิจัย เครื่องมือวินิจฉัยทางการแพทย์ และ Blockchain บริษัท Sertis มีความสามารถในการพัฒนาซอฟต์แวร์และแพลตฟอร์มสำหรับการบริการข้อมูล ตลอดจนการพัฒนาโซลูชันที่ตรงกับความต้องการของลูกค้าแต่ละราย และที่สำคัญองค์กรมีสินค้าสมัยใหม่จำนวนมากที่พัฒนามาให้ตรงกับความต้องการของตลาด เช่น เครื่องมือวินิจฉัยโรคมะเร็ง แพลตฟอร์มการวิเคราะห์ Big data และแพลตฟอร์ม Blockchain

กลยุทธ์หลักและข้อได้เปรียบทางการตลาด

- เสนอผลิตภัณฑ์ที่หลากหลายรวมถึงโซลูชันเฉพาะของแต่ละอุตสาหกรรมที่ตรงต่อความต้องการของตลาดเฉพาะกลุ่ม เช่น เครื่องมือและซอฟต์แวร์ในการตรวจหามะเร็ง
- กลุ่มผลิตภัณฑ์และโซลูชันที่หลากหลายสำหรับการบริการข้อมูลรวมถึงบริการอื่นๆ เช่น แพลตฟอร์มด้านความปลอดภัย เครื่องมือวิเคราะห์ทางภูมิศาสตร์และ IoT
- องค์กรมีขีดความสามารถในการออกแบบ ผลักดันการใช้งานแพลตฟอร์มการจัดการและโครงสร้างพื้นฐาน Big data รวมถึงขีดความสามารถในการนำเสนอโซลูชันการวิเคราะห์ข้อมูลแบบครบวงจร
- มีพนักงานมากกว่าครึ่งขององค์กรรองรับการทำงานกับข้อมูล และเพิ่มศักยภาพด้วยการมีนักวิทยาศาสตร์ข้อมูล (Data scientist) อีกประมาณ 10 คน ส่วนอีก 10 คนเป็นวิศวกรข้อมูล (Data engineer) และกว่า 20 คนเป็นนักวิเคราะห์ข้อมูล (Data analyst) หากแต่ทีมนักวิทยาศาสตร์ข้อมูลส่วนใหญ่เป็นบุคลากรผู้เชี่ยวชาญชาวต่างชาติ
- องค์กรทำการตลาดมุ่งเน้นไปที่สถาบันการเงิน อุตสาหกรรมค้าปลีก FMCG และองค์กรภาครัฐ
- ณ ปัจจุบัน กลุ่มลูกค้าหลักจะมาจากกลุ่มค้าปลีก การดูแลสุขภาพ และกลุ่มพลังงาน

Intelligist เป็นบริษัทที่เกิดขึ้นจากการร่วมทุนระหว่างบริษัท iNET (หนึ่งในผู้นำตลาดในธุรกิจ Cloud และ Data center) บริษัท M-Focus (ที่ปรึกษาด้านการจัดการข้อมูลและห่วงโซ่อุปทาน) และบริษัท AIT (ที่ปรึกษาด้านโทรคมนาคมและ ICT) Intelligist ให้บริการด้าน Data engineering วิทยาการข้อมูล และ Big data

กลยุทธ์หลักและข้อได้เปรียบทางการตลาด

- องค์กรมีความเชี่ยวชาญสูงในด้าน Data Analytics พร้อมด้วยทักษะที่เกี่ยวข้องกับ วิทยาการข้อมูล Big data วิศวกรรมข้อมูล และการพัฒนาแพลตฟอร์ม
- องค์กรมีผลิตภัณฑ์ครบวงจรที่เกี่ยวข้องกับบริการข้อมูล รวมไปถึง IaaS, PaaS และ SaaS นอกจากนี้ยังให้บริการบริการด้านการฝึกอบรมด้าน IT ตามความต้องการของลูกค้าด้วย
- องค์กรเน้นหนักด้านการพัฒนาและจัดหาแพลตฟอร์มดิจิทัลและยังให้ความสำคัญกับการพัฒนาเทคโนโลยีการจำลอง Big data เสมือนด้วย

CDG เป็นหนึ่งในผู้ให้บริการด้าน Data Analytics ในประเทศไทย โดยบริษัทมีจุดเริ่มต้นจากการเป็นผู้ให้บริการสำรองข้อมูลตั้งแต่สมัยสงครามเวียดนาม ปัจจุบันกลุ่มบริษัท CDG ได้กลายมาเป็นผู้ให้บริการมีอาชีพในการนำเสนอโซลูชันไอทีแบบครบวงจรในประเทศไทย กลุ่มลูกค้าได้แก่องค์กรชั้นนำ ทั้งจากภาครัฐ รัฐวิสาหกิจ จนถึงองค์กรขนาดใหญ่ในภาคเอกชน กลุ่มบริษัท CDG มีทีมงานและผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการพัฒนาอย่างดีเพื่อให้เกิดโซลูชันที่เหมาะสมที่สุดรวมทั้งสามารถปรับแต่งตามความต้องการของอุตสาหกรรม เพื่อผลักดันธุรกิจให้ตรงจุด เช่น ความสามารถในการสร้างข้อมูลประวัติลูกค้า เพื่อวัตถุประสงค์ทางการตลาด เช่น ข้อมูลประวัติลูกค้าที่เลิกใช้บริการ อัตราการคงอยู่ของลูกค้า เพื่อนำมาสร้างกลยุทธ์ทางการตลาดที่ตรงกับกลุ่มเป้าหมายที่สุด เป็นต้น

กลยุทธ์หลักและข้อได้เปรียบทางการตลาด

- กลุ่มบริษัท CDG ประกอบไปด้วย 6 บริษัทในเครือ ทั้ง 6 บริษัทมีจุดมุ่งหมายที่จะพัฒนาขีดความสามารถที่แตกต่างกันเพื่อเสริมสร้างความแข็งแกร่งให้กันและกัน ยกตัวอย่างเช่น GlobeTech หนึ่งในบริษัทในเครือ ให้บริการด้านแผนที่ข้อมูลดิจิทัล และเนื้อหาที่ตั้ง ทั้งในประเทศไทยและภูมิภาคอาเซียน
- บริษัทมีความเชี่ยวชาญหลักอยู่ใน 3 ด้านสำคัญ คือ 1) Big Data/Data Analytics 2) IoT และ 3) ความเป็นส่วนตัวและความปลอดภัย ณ ปัจจุบันบริษัทมีเป้าหมายหลักอยู่ที่การให้บริการภาครัฐ ซึ่งคิดเป็นสัดส่วนถึง 90% จากรายได้ทั้งหมด

G-ABLE เป็นบริษัทผู้พัฒนาและให้บริการด้านไอทีในประเทศไทย โดยทำการร่วมมือกับบริษัทชั้นนำระดับโลกในด้านดิจิทัลโซลูชัน โซลูชันด้านธุรกิจองค์กรและโซลูชันด้านโครงสร้างพื้นฐาน IT สำหรับด้าน Data Analytics บริษัท G-ABLE มีทีมงานที่ได้รับการยอมรับและได้รับการรับรองจากพันธมิตรระดับโลกเช่น Cloudera และ Hadoop กลุ่มบริษัทเน้นการนำเสนอโซลูชัน Data Analytics แบบครบวงจร ซึ่งประกอบไปด้วย

- ‘Data Processing Platform’ – แพลตฟอร์มสำหรับการจัดเก็บข้อมูลประเภทต่างๆ เพื่อให้เกิดบริการข้อมูลที่หลากหลาย เช่น การวิเคราะห์ข้อมูล และแพลตฟอร์มที่ปรับเปลี่ยนได้ตามข้อมูลที่เข้ามาบนพื้นฐานของความต้องการในการขยายธุรกิจ
- ‘Data Management Platform’ – แพลตฟอร์มสำหรับการจัดเก็บและการแปลงข้อมูลให้พร้อมรองรับการทำงานแบบกลุ่ม (Batch) และแบบทันทีทันใด (Real-time)
- ‘Data Analytics & Visualization’ – เป็นระบบที่นำเสนอข้อมูลผ่านกราฟหรือแผนภาพในรูปแบบต่างๆ ให้เหมาะสมกับประเภทของข้อมูล เพื่ออำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้งานได้ใช้งานในลักษณะที่โต้ตอบด้วยเครื่องมือต่างๆ ได้
- ‘Data Science’ – เป็นรูปแบบของการวิเคราะห์ขั้นสูงที่อยู่บนพื้นฐานของการทำเหมืองข้อมูล เพื่อนำมาสร้างโมเดลการวิเคราะห์ที่เหมาะสมกับรูปแบบข้อมูลและความต้องการของธุรกิจ

กลยุทธ์หลักและข้อได้เปรียบทางการตลาด

- การเข้าซื้อกิจการเพื่อสร้างขีดความสามารถที่แข็งแกร่ง: ถึงแม้กลุ่มบริษัทจะมีคู่ค้าทางธุรกิจและบริษัทในเครือจำนวนไม่น้อย แต่ G-Able ยังคงมีเป้าหมายที่จะเข้าซื้อบริษัทสตาร์ทอัพเทคโนโลยีในประเทศไทยที่มีความสามารถสูงในการพัฒนาโซลูชันเทคโนโลยีสำหรับลูกค้าองค์กรผ่านโมเดลการร่วมทุนและการร่วมมือทางการค้า
- ความเชี่ยวชาญ: มีความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ที่แข็งแกร่งและหลากหลายทั้งด้าน Big data และ Data Analytics จากการให้บริการอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น กลุ่มโทรคมนาคม และ กลุ่มธุรกิจการเงินและการธนาคาร
- การเปลี่ยนแปลงเพื่อเข้าสู่การเป็นผู้ให้บริการโซลูชันธุรกิจดิจิทัล: G-Able วางกลยุทธ์การเติบโตโดยใช้ประโยชน์จากแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงดิจิทัลที่เติบโตอย่างมีนัยสำคัญในตลาดประเทศไทยจนกลายเป็นผู้ให้บริการโซลูชันธุรกิจดิจิทัล ในแผนกลยุทธ์ห้าปี G-Able มีเป้าหมายที่จะมุ่งเน้นการนำเสนอเทคโนโลยีที่มีความต้องการสูงในตลาดพร้อมยกระดับประสิทธิภาพและขีดความสามารถให้เพิ่มขึ้น ซึ่งหนึ่งในนั้นคือเทคโนโลยี Data Analytics นั่นเอง

Feedback 180° เป็นอีกหนึ่งบริษัทสัญชาติไทยผู้ซึ่งประสบความสำเร็จในการคิดค้น 'Deep technology' อันได้แก่เครื่องมือวิเคราะห์ข้อความภาษาไทยเพื่อเป็นหนึ่งในบริการนวัตกรรมดิจิทัลในการทำความเข้าใจลูกค้าและก่อให้เกิดแรงขับเคลื่อนธุรกิจ “การวิเคราะห์ข้อความภาษาไทย” นั้นถูกสร้างขึ้นจากปัญญาประดิษฐ์ที่บริษัทได้พัฒนาขึ้นมาโดยเฉพาะ เครื่องมือนี้จะทำงานโดยรวบรวมและวิเคราะห์คำติชมของลูกค้าทุกรายจากสื่อออนไลน์จากนั้นแปลข้อความเหล่านั้นเป็นข้อมูลเชิงลึกเพื่อปรับปรุงผลิตภัณฑ์และบริการรวมไปถึงการตลาดต้นทุน ในปัจจุบันบริษัทมุ่งเน้นที่จะให้บริการทั้งภาครัฐและเอกชน เช่น กลุ่มการเงินและการธนาคาร และอุตสาหกรรมพลังงาน

กลยุทธ์หลักและข้อได้เปรียบทางการตลาด

- บริษัทเน้นให้ความสำคัญกับการพัฒนาเทคโนโลยีที่เป็นของตัวเองโดยในบริษัทพนักงานมากกว่า 70% เป็นนักพัฒนาผลิตภัณฑ์และนักวิจัยที่ทำการการพัฒนาและปรับปรุงด้านเทคโนโลยีโดยเฉพาะ

- อีกหนึ่งกลยุทธ์ที่สำคัญของบริษัทคือการร่วมมือกับบริษัทเทคโนโลยีอื่นๆ เพื่อทำการพัฒนานวัตกรรม หากแต่บริษัทยังไม่มีแผนที่จะเสาะหาด้านเงินลงทุนจากนักลงทุนภายนอก
- เป้าหมายระยะยาวของบริษัทคือการได้เข้าไปจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ MAI ของประเทศไทยและมุ่งสู่การเป็นสตาร์ทอัพชั้นนำของภูมิภาคอาเซียน

ทิศทางอนาคตของผู้ประกอบการต่างชาติ

SAP SE เป็นบริษัทซอฟต์แวร์ข้ามชาติสัญชาติยุโรปจากเยอรมันที่ผลิตซอฟต์แวร์ระดับองค์กรเพื่อการบริหารจัดการธุรกิจและความสัมพันธ์กับลูกค้า องค์กรได้ทำการพัฒนา SAP HANA ขึ้นมา ซึ่ง HANA เป็นฐานข้อมูลที่ประกอบไปด้วยเทคโนโลยี Data Analytics (ทั้งแบบ predictive การวิเคราะห์ข้อความ การวิเคราะห์อารมณ์ และการค้นหาทั่วไป) การจัดการข้อมูลองค์กร (ทั้ง bulk load การจำลองข้อมูลแบบทันทีทันใด การเปลี่ยนแปลงและล้างข้อมูล) และขีดความสามารถของเซิร์ฟเวอร์ที่อยู่ในหน่วยความจำที่อยู่บนแพลตฟอร์มเดียว นอกจากนี้ SAP HANA สามารถทำการวิเคราะห์ข้อมูลขนาด 80 เทระไบต์และสนับสนุนปริมาณข้อมูลสูงสุดได้ถึง เพตะไบต์ ในขณะที่สามารถแสดงผลลัพธ์ได้ภายในไม่กี่วินาที SAP HANA สามารถทำงานร่วมกับ Hadoop รวมถึงเครื่องมือการวิเคราะห์จำนวนมากเพื่อการประมวลผลข้อมูลประเภทต่างๆ

Oracle เป็นบริษัทเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ข้ามชาติอเมริกันที่มีความเชี่ยวชาญในการพัฒนาซอฟต์แวร์ เทคโนโลยีฐานข้อมูล ระบบคลาวด์วิศวกรรม และซอฟต์แวร์ระดับองค์กรโดยเฉพาะด้านการจัดการฐานข้อมูล บริษัทมี Big Data Appliance ซึ่งผนวกรวมเซิร์ฟเวอร์ Intel เข้ากับผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ Oracle จำนวนมาก เช่น Oracle NoSQL Apache Hadoop ตัวโหลด Oracle สำหรับ Hadoop เครื่องมือ Oracle R Enterprise ซึ่งใช้ภาษาเขียนโปรแกรม R สำหรับการคำนวณทางสถิติและกราฟิก รวมไปถึง Oracle Linux และ Java Virtual machine

Microsoft เป็นองค์กรระดับนานาชาติสัญชาติอเมริกัน ที่พัฒนา ผลิตภัณฑ์ ให้การสนับสนุนและจำหน่ายซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ เครื่องใช้ไฟฟ้า คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลและบริการที่เกี่ยวข้องอื่นๆ โดยกลยุทธ์ Big Data ของ Microsoft นั้นค่อนข้างกว้างและเติบโตอย่างรวดเร็ว ปัจจุบันเป็นหุ้นส่วนกับ Hortonworks ในการนำเสนอเครื่องมือ HDInsights ซึ่งใช้วิเคราะห์ข้อมูลที่มีโครงสร้างและไม่มีโครงสร้างบนแพลตฟอร์มข้อมูลของ Hortonworks นอกจากนี้ ยังมี การนำเสนอแพลตฟอร์ม iTrend สำหรับการรายงานผลแคมเปญ แปรนัยและผลิตภัณฑ์แต่ละรายการได้อย่างต่อเนื่อง และมี SQL Server 2016 มาพร้อมกับตัวเชื่อมต่อกับ Hadoop สำหรับการประมวลผล Big data รวมถึง Microsoft เพิ่งเข้าซื้อบริษัท Revolution Analytics ซึ่งเป็นแพลตฟอร์ม Big Data Analytics เพียงตัวเดียวที่เขียนด้วยภาษา R อันเป็นภาษาโปรแกรมสำหรับใช้งาน Big Data โดยไม่ต้องใช้ทักษะของนักวิทยาศาสตร์ข้อมูล

Google เป็นองค์กรระดับนานาชาติสัญชาติอเมริกันที่มีความเชี่ยวชาญในผลิตภัณฑ์และการให้บริการเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต รวมถึงเทคโนโลยีการโฆษณาออนไลน์ โปรแกรมค้นหา cloud computing ซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ ซึ่งบริษัทมีการขยายธุรกิจอย่างต่อเนื่องในด้านการให้บริการ Big Data Analytics โดยเริ่มจาก BigQuery ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มการวิเคราะห์บนระบบคลาวด์เพื่อความรวดเร็วในการวิเคราะห์ฐานข้อมูลขนาดใหญ่ ทั้งนี้ BigQuery มีประมวลผลแบบไร้เซิร์ฟเวอร์ ดังนั้น จึงไม่ต้องจัดการโครงสร้างพื้นฐาน รวมถึงไม่จำเป็นต้องมีผู้ดูแลระบบฐานข้อมูล และมีระบบชำระค่าบริการเท่าที่ใช้งาน นอกจากนี้ Google ยังให้บริการด้านต่างๆ อีกมากมาย เช่น ด้านกระแสข้อมูล (Dataflow) การบริการ

ประมวลผลข้อมูลแบบเรียลไทม์ Dataproc การบริการด้าน Hadoop/Spark การบริการ Pub/Sub เพื่อเชื่อมต่อกับ Google messaging และเทคโนโลยีชีวภาพจีโนมิกส์ (Genomics)

Tableau เป็นบริษัทซอฟต์แวร์ที่สร้างผลิตภัณฑ์ Data visualization ที่เน้นในรูปแบบ Business intelligence โดยบริษัทเริ่มต้นนำเสนอเทคนิคแบบ Visualization ข้อมูลเพื่อสำรวจและวิเคราะห์ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ รวมถึงการมองข้อมูลในหลายๆ แง่มุมและขยายสู่การวิจัย Big data นอกจากนี้ การ Visualization ข้อมูลของ Tableau สามารถนำเข้าข้อมูลได้ตั้งแต่ Hadoop จนถึงไฟล์ Excel รวมถึงสามารถทำงานได้จากทั้งคอมพิวเตอร์และโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งแตกต่างจากผลิตภัณฑ์อื่นๆ ที่ต้องทำงานจากแหล่งข้อมูลที่กำหนดไว้เท่านั้น

Splunk เป็นองค์กรระดับนานาชาติสัญชาติอเมริกา ผู้ผลิตซอฟต์แวร์ที่ช่วยค้นหา ตรวจสอบ และ วิเคราะห์ข้อมูล Big Data ผ่านหน้าเว็บ Splunk เริ่มธุรกิจจากการเป็นผู้ให้บริการ Log analysis tool แต่หลังจากนั้นมุ่งเน้นด้าน Machine Data Analytics มากยิ่งขึ้น เพื่อให้ทุกคนสามารถได้รับประโยชน์จากข้อมูลที่มีอยู่ ซอฟต์แวร์ Splunk สามารถตรวจสอบการทำธุรกรรมออนไลน์ได้อย่างครบถ้วน รวมทั้งสามารถศึกษาพฤติกรรมและการทำงานของผู้ใช้งานได้แบบ real time นอกจากนี้ยังสามารถตรวจสอบภัยคุกคาม ระบุแนวโน้มและการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นบนแพลตฟอร์มโซเชียล

ประเด็นความท้าทายในการประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยี

ความซับซ้อนในการใช้งาน

ความซับซ้อนที่เกิดขึ้นเป็นผลมาจากปัจจัยหลายประการ เช่น ประเภทของข้อมูลขนาดใหญ่ที่ต้องการนำมาวิเคราะห์ ความหลากหลายของเครื่องมือที่ใช้ ระดับความซับซ้อนทางเทคนิคระดับสูงเพื่อนำมาจัดการกับข้อมูลขนาดใหญ่ที่ไม่มีโครงสร้าง จำนวนข้อมูลขนาดใหญ่ที่ใหญ่ขึ้นเรื่อยๆ รวมไปถึงข้อมูลใหม่ที่เข้ามาในระบบทุกๆ วินาที ทำให้องค์กรต้องคอยระแวดระวังกับความซับซ้อนเหล่านี้ แนวคิดของ Data Analytics เป็นแนวคิดที่มีความซับซ้อนในตัวเอง ส่งผลให้ผู้ที่มิอาจตัดสินใจรุ่นเก่าที่ไม่ได้ตระหนักถึงเทคโนโลยีใหม่ๆ และประโยชน์หลักของการวิเคราะห์ข้อมูลอาจสับสนและไม่เข้าใจในแก่นของ Data Analytics ยิ่งไปกว่านั้นการวิเคราะห์พื้นฐานข้อมูลต่างๆ ที่เกิดขึ้นในปัจจุบันกำลังเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องทำให้การวิเคราะห์ข้อมูลมีความซับซ้อนมากขึ้นไปอีก อาจกล่าวได้ว่า ความซับซ้อนในตัวข้อมูลเองไม่ได้เปลี่ยนไป หากแต่ความซับซ้อนของเทคโนโลยีและการวิเคราะห์ที่ได้พัฒนามากยิ่งขึ้น ส่งผลให้ผู้ประกอบการในประเทศไทยตามความก้าวหน้าอย่างรวดเร็วนี้ไม่ทันและฉุดรั้งการนำเอา Data Analytics ไปใช้ในแผนธุรกิจ

การขาดแคลนบุคลากร

ความท้าทายที่เด่นชัดในประเทศไทยอีกประการคือ การขาดแคลนบุคลากรที่มีความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล ความท้าทายนี้ได้รับการกล่าวถึงจากองค์กรเป็นจำนวนมากที่ต้องการใช้ประโยชน์จาก Big Data และสร้างระบบวิเคราะห์ข้อมูลที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น ปัญหาการขาดบุคลากรที่มีประสบการณ์หรือนักวิทยาศาสตร์ข้อมูลหรือนักวิเคราะห์ข้อมูลทำให้ "การวิเคราะห์ตัวเลข" เป็นเรื่องยากและทำให้การสร้างข้อมูลเชิงลึกเกิดขึ้นช้า ประกอบกับหากต้องทำการฝึกอบรมบุคลากรในระดับต้นองค์กรขนาดเล็กอาจไม่คุ้มค่าที่จะลงทุนเนื่องจากมีค่าใช้จ่ายที่ค่อนข้างสูง อย่างไรก็ตามไม่น่าแปลกใจที่มีนักวิทยาศาสตร์ข้อมูลหรือบุคลากรที่มีทักษะเฉพาะที่ไม่เพียงพอ เนื่องจากในประเทศไทยมีมหาวิทยาลัยเพียงไม่กี่แห่งที่เปิด

สอนหลักสูตรวิทยาศาสตร์ข้อมูล (ที่ไม่ใช่วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์) พร้อมทั้งระดับโรงเรียนยังไม่มีเปิดสอนหลักสูตรวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นเสมือนความรู้พื้นฐานในการนำไปต่อยอด ดังนั้นต้องใช้เวลามากกว่าที่ประเทศไทยจะมีนักวิทยาศาสตร์ข้อมูลที่มีฝีมือเพียงพอ

การขาดความร่วมมือระหว่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

ความร่วมมือระหว่างแผนกต่างๆ ในองค์กร เป็นสิ่งจำเป็นในการประเมิน สนับสนุนและดำเนินแผนงานในการวิเคราะห์ และความร่วมมือที่สำคัญอย่างยิ่งในองค์กรที่ควรส่งเสริมให้เกิดขึ้น คือความร่วมมือกันระหว่างแผนกธุรกิจและไอที เมื่อทั้งสองหันมาร่วมมือกันจะทำให้เกิดโอกาสในการกำหนดวัตถุประสงค์หลักขององค์กรด้านไอที ซึ่งกลุ่มนี้จะมีบทบาทสำคัญในการทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาขององค์กรและให้คำอธิบายว่านวัตกรรมการวิเคราะห์ที่ใดที่เหมาะสมกับการใช้งาน เพื่อนำมาสนับสนุนธุรกิจ ดังนั้นการสร้างทีมวิเคราะห์ข้ามสายงานจึงเป็นสิ่งจำเป็นซึ่งควรประกอบไปด้วยผู้ที่มีความเชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยี ด้านธุรกิจ ด้านการปฏิบัติงานทั่วไป ด้านกฎหมาย และด้านทรัพยากรบุคคลมารวมเข้าไว้ด้วยกันเพื่อส่งเสริมการใช้งานการวิเคราะห์เชิงลึกในแต่ละแผนกรวมถึงทั่วทั้งองค์กรด้วย

ระบบความปลอดภัยของข้อมูล

องค์กรไทยส่วนใหญ่เข้าใจและตระหนักถึงศักยภาพของข้อมูล แต่ยังคงมีความกังวลเกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ที่อาจทำให้เกิดภัยคุกคามด้านความปลอดภัยต่อองค์กร โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาครัฐ และกลุ่มอุตสาหกรรมการธนาคารที่ข้อมูลถือเป็นสิ่งสำคัญและมีความอ่อนไหวเป็นพิเศษ ข้อมูลที่ล่องหนเข้ามาในองค์กรนั้นมาจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายซึ่งบางส่วนไม่สามารถเชื่อถือได้ว่าปลอดภัยและไม่ได้เป็นไปตามมาตรฐานขององค์กร และบีบบังคับให้องค์กรต้องใช้กลยุทธ์การรวบรวมข้อมูลที่หลากหลายเพื่อตอบสนองต่อการจัดเก็บข้อมูล ซึ่งยังผลให้เกิดความไม่สอดคล้องกันของข้อมูลและผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ ดังนั้นความจำเป็นในการนำแนวทางปฏิบัติเพื่อทำให้เกิดความปลอดภัยของข้อมูลจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องทำให้เกิดขึ้น เพื่อทำให้เกิดการเก็บรวบรวมข้อมูลและดึงข้อมูลอย่างปลอดภัย

สรุป

ตลาดเทคโนโลยีการวิเคราะห์ข้อมูลจะกลายเป็นตลาดเทคโนโลยีขนาดใหญ่ในประเทศไทยมีมูลค่าตลาดราว 1.85 แสนล้านบาทในปี 2030 แรงขับเคลื่อนตลาดมาจากการเติบโตของปริมาณข้อมูลและการเพิ่มขึ้นของเครือข่ายที่วิวัฒนาการมากขึ้น รวมไปถึงการเพิ่มขึ้นของการใช้อุปกรณ์เชื่อมต่อ การใช้งานอย่างแพร่หลายของระบบเสมือนจริงในหมู่ผู้ให้บริการเครือข่าย และการเปิดตัวบริการเครือข่ายไร้สาย 5G Data analytics จะไม่ถูกจำกัดเฉพาะการวิเคราะห์ข้อความหรือรูปภาพเท่านั้น แต่ยังรวมถึงการวิเคราะห์อารมณ์ การวิเคราะห์เสียง และผู้ช่วยเสมือนด้วย การวิเคราะห์ข้อมูลจะไม่เพียงแต่เพิ่มประสิทธิภาพของภาคเอกชน แต่จะสร้างการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญสำหรับภาครัฐเช่นกัน ในประเทศไทยมีหลักฐานที่ชัดเจนว่าการวิเคราะห์ข้อมูลจะถูกนำไปใช้ เพื่อปรับปรุงภาคเกษตรเนื่องจากการมีส่วนร่วมในการผลิตต่ำกว่าภาคอื่นๆ อย่างไรก็ตาม รัฐบาลและหน่วยงานด้านการศึกษาที่เกี่ยวข้องจะต้องเพิ่มหลักสูตรสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนผู้เชี่ยวชาญในตลาด

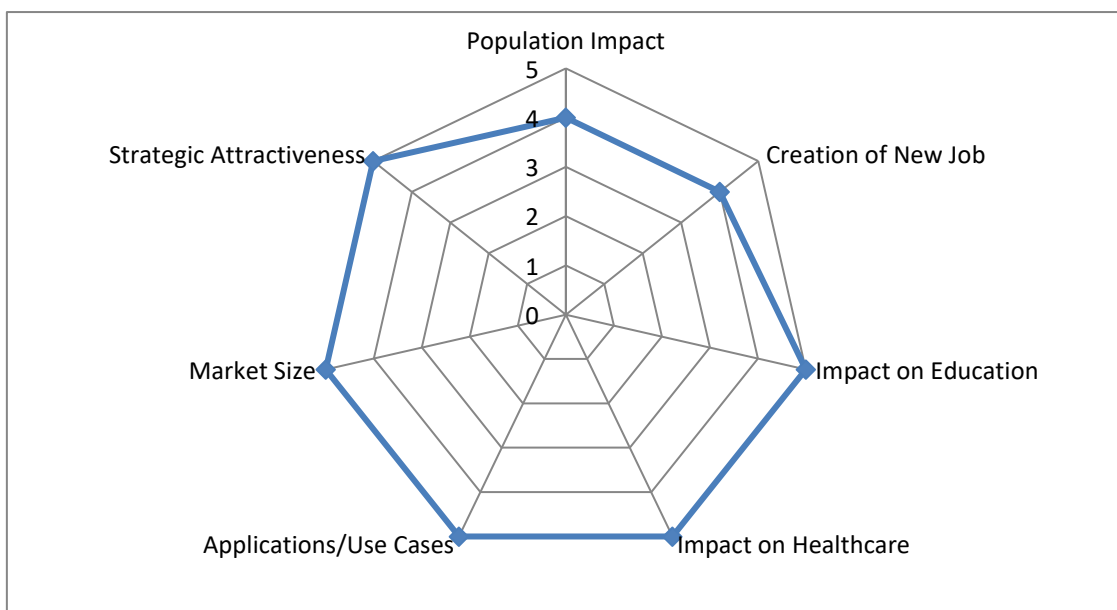
3.4 โทรคมนาคมยุคใหม่ (Next Generation Telecom)

5G เป็นยุคที่ 5 ของเครือข่ายโทรศัพท์ไร้สาย ซึ่งจะเข้ามาแทนที่ 4G LTE เพื่อการบริการที่เร็วขึ้นและนำเชื่อถือมากขึ้น ด้วยความหน่วงของการรับส่งข้อมูล (Latency) ต่ำกว่า พัฒนาการของเทคโนโลยีโทรคมนาคม เริ่มต้นจาก 1G ที่ทำให้โทรศัพท์โทรหากันได้ 2G เพิ่มการส่งข้อความถึงกัน 3G มอบประสบการณ์ในการเข้าเว็บไซต์ผ่านโทรศัพท์มือถือ และ 4G นำเสนอการรับชมวิดีโอผ่านเครือข่ายโทรศัพท์ไร้สาย โดยยุคต่อไป 5G จะพลิกโฉมการรับส่งข้อมูล ที่มาพร้อมกับความสามารถต่างๆ เช่น แบนด์วิดธ์สูงขึ้น ความจุเพิ่มขึ้น ความปลอดภัยที่สูงขึ้นและความหน่วงของการรับส่งข้อมูลที่ลดลง ซึ่งสร้างโอกาสใหม่ๆ ให้กับผู้คน ธุรกิจและสังคม นอกจากนี้ 5G มิใช่เพียงการพัฒนาต่อยอดจาก 4G เท่านั้น แต่ยังสนับสนุนการใช้งานเทคโนโลยีใหม่ๆ ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เช่น อินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง (IoT) และรถยนต์ไร้คนขับ อย่างไรก็ตาม เทคโนโลยีโทรคมนาคมจะไม่ได้หยุดอยู่ที่ 5G แต่จะพัฒนาให้ก้าวหน้าไปจนถึง 6G ซึ่งอาจเข้ามาแทนที่ 5G ด้วยความเร็วที่มากกว่า โดย 6G จะเป็นการรวม 5G เข้ามาใช้ในการตรวจสอบและรับรู้ข้อมูลด้านภูมิอากาศ หรือภาพของโลกจากดาวเทียม ทั้งนี้ ในอนาคต อาจมีเทคโนโลยี 7G เข้ามาช่วยแก้ปัญหาด้านต้นทุนของเทคโนโลยีรุ่นก่อนหน้า เพื่อผลประโยชน์ของผู้ใช้งาน

อย่างไรก็ตาม เทคโนโลยี 5G ต้องการเงินลงทุนมหาศาลและโครงสร้างพื้นฐานมากมาย ดังนั้น บริษัทเพียงแห่งเดียวที่พัฒนาเทคโนโลยีนี้จึงไม่เพียงพอ การสนับสนุนจากรัฐบาลและการร่วมมือจากบริษัทต่างๆ ในอุตสาหกรรมจะช่วยลดอุปสรรคและความท้าทายในการใช้งานเทคโนโลยีนี้ ความท้าทายของการพัฒนา 5G คือ ความหน่วงของการรับส่งข้อมูลแบบไร้สาย ความหน่วงของการรับส่งข้อมูลจากต้นทางสู่ปลายทาง ความหนาแน่นในการเชื่อมต่อ ประสิทธิภาพของระบบคลื่นความถี่ ความเร็วสูงสุดต่อการเชื่อมต่อและประสิทธิภาพการใช้พลังงาน ยิ่ง 5G มีศักยภาพในการเติบโตและพัฒนา ส่งผลให้การวิจัยและพัฒนา 5G ต้องมุ่งเน้นไปที่ความท้าทายเหล่านี้ ดังนั้น การศึกษาศักยภาพและความพร้อมจึงเป็นสิ่งสำคัญต่อประเทศต่างๆ ที่กำลังพัฒนาเทคโนโลยี 5G

เหตุผลในการเลือกเทคโนโลยี

แผนภาพที่ 77 คะแนนการประเมินเทคโนโลยีโทรคมนาคมยุคใหม่



ผลกระทบต่อประชากร: คะแนน 4/5 (High)

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G มีแนวโน้มขยายตัวและส่งผลกระทบต่อประชากรไทยในสัดส่วนมากถึง 75-80% ภายในปี 2030 เนื่องจากในปัจจุบันอัตราการใช้งาน 4G อยู่ที่ 85% เป็นอย่างน้อย โดยเป็นที่คาดการณ์ว่า เทคโนโลยี 5G จะครอบคลุมประชากรโลกมากกว่า 40% ภายในปี 2024 คิดเป็นจำนวนผู้ใช้งาน 1.5 พันล้านราย จากข้อมูลของ Ericsson ทั้งนี้ ภายในปี 2020 5G มุ่งที่จะเพิ่มศักยภาพการสื่อสารไร้สาย 1,000 เท่า เชื่อมต่อผู้คน 7 พันล้านคนทั่วโลก ตลอดจน เชื่อมต่ออุปกรณ์ IoT 7 ล้านล้านเครื่อง ช่วยประหยัดพลังงาน 90% และลดเวลาที่ระบบการรับส่งข้อมูลขัดข้องเป็นศูนย์ (Zero downtime perception) ส่งผลต่อการขยายความครอบคลุมการเชื่อมต่อและกรณีการใช้งานอย่างมากในพื้นที่เขตเมืองและชนบทในประเทศต่างๆ รวมถึงประเทศไทย ปัจจัยหลักที่ขับเคลื่อนอัตราเติบโตนี้ได้แก่ แบนด์วิดท์เครือข่ายเพิ่มขึ้น ต้นทุนต่อกิกะไบต์ต่ำลง และรองรับความต้องการการใช้งานรูปแบบใหม่ ตลอดจนการใช้สมาร์ทโฟนและแพ็คเกจอินเทอร์เน็ตมือถือที่ผู้คนสามารถจ่ายได้มีปริมาณเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตาม นอกเหนือจากการเชื่อมต่อครอบคลุมมากขึ้น ประชากรไทยยังจะประสบกับการโจมตีทางไซเบอร์เพิ่มขึ้นด้วย เช่น การโจรกรรมอัตลักษณ์ การหลอกลวงทางอินเทอร์เน็ต (phishing) และการฉ้อโกง อันเป็นผลมาจากอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อด้วย 5G เพิ่มขึ้น ในกรณีที่ไม่มีกรอบโครงสร้างพื้นฐานด้านความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์เพื่อรับมือกับแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นดังกล่าว

การสร้างงานใหม่: คะแนน 4/5 (High)

เทคโนโลยี 5G จะสร้างงานใหม่ 130,000 งานในประเทศไทย ภายในปี 2030 การวางโครงข่าย 5G ที่กำลังดำเนินการในประเทศไทย จะเพิ่มไม่เพียงบทบาทความสำคัญทางเศรษฐกิจของอุตสาหกรรมโทรคมนาคม แต่ยังสร้างผลกระทบทางสังคมในแง่โอกาสการจ้างงาน เม็ดเงินลงทุนของผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์รายต่างๆ ในช่วง 5 ปีข้างหน้าจะสร้างงานและผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) ปริมาณมหาศาล IoT ซึ่งมีศักยภาพที่จะปฏิวัติและยกระดับอุตสาหกรรมต่างๆ ตั้งแต่ภาคการผลิตไปจนถึงภาคพลังงานและการขนส่งจะต้องอาศัยเครือข่าย 5G ที่ครอบคลุมและรวดเร็วด้วยเหตุนี้ เครือข่าย 5G ที่ครอบคลุม ถือเป็นรากฐานสำคัญของการพัฒนา IoT เช่น การบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์สำหรับเครื่องจักรในโรงงาน (Predictive Maintenance) หรือ ผลิตภัณฑ์อัจฉริยะที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต (เช่น ตู้เย็น เครื่องซักผ้า)

ผลกระทบด้านการศึกษา: คะแนน 5/5 (Highest)

ด้วยเทคโนโลยีความจริง AR/VR ได้รับแรงสนับสนุนจากเทคโนโลยี 5G นักเรียนในประเทศไทยสามารถได้รับประสบการณ์การเรียนรู้จากเครื่องมือที่มีการตอบโต้ 2 ทางและสมจริงมากขึ้น โดยการชมเนื้อหาผ่านทางอุปกรณ์สวมศีรษะซึ่งรูปภาพและเนื้อหาการเรียนจะปรากฏลอยออกจากหน้าหนังสือ แทนการอ่านตำราเรียน จึงถือเป็นการพลิกโฉมการศึกษาอย่างสิ้นเชิง เทคโนโลยี AR/VR ที่อาศัย 5G เปิดโอกาสในการปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาการเรียนรู้อย่างที่แตกต่างไปอย่างมาก เช่น การมองเห็นแบบจำลอง 3 มิติในสภาพแวดล้อมจริง แบบ real time มีขนาดใหญ่และสามารถคาดการณ์แนวโน้มในอนาคต อีกทั้งยังเพิ่มความเข้าใจและการทวนระลึกถึงเหตุการณ์ประวัติศาสตร์ เนื่องจาก AR ช่วยให้นักเรียนสามารถสัมผัสกลิ่น เสียง และภาพของผู้คนที่ใช้ชีวิตในยุคที่แตกต่างกัน ในอนาคตอันใกล้ เทคโนโลยีนี้ จะมีผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญต่อภาคการศึกษา ในแง่ความง่ายของการให้การศึกษา การสร้างสรรค์เนื้อหาการเรียนรู้อะไรก็ตามในการศึกษาส่วนใหญ่ ตั้งแต่ระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา อุดมศึกษา การฝึกสอนวิชาชีพ ตลอดจนการศึกษาและการสร้างทักษะในรูปแบบอื่นๆ

ผลกระทบต่อด้านสุขภาพ: คะแนน 5/5 (Highest)

ผู้เชี่ยวชาญทางการแพทย์ สามารถใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี AR กับศักยภาพของ 5G ในการให้การศึกษากับการบำบัดและยาชนิดใหม่แก่นักศึกษาแพทย์และแพทย์ในประเทศไทย จึงลดความซับซ้อนของการสื่อสาร ด้วยเทคโนโลยี AR นักศึกษาแพทย์สามารถเข้าถึงและเข้าใจแบบจำลองร่างกายมนุษย์ที่ซับซ้อนได้สะดวก รวมถึงรูปภาพและข้อความในตำราเรียนการแพทย์ AR ยังส่งเสริมการฝึกอบรมการดูแลสุขภาพ เปิดโอกาสให้นักศึกษาค้นพบภาวะเสี่ยงทางสุขภาพในบริเวณต่างๆ โดยใช้ GPS ควบคู่กับ AR เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ในบริบทเฉพาะ นอกจากนี้ ในการฝึกอบรมพยาบาล การจำลองเหตุการณ์ผู้ป่วยผ่านทางแท็บเล็ตด้วย AR ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการสื่อสารระหว่างพยาบาลกับผู้ป่วย พยาบาลและเจ้าหน้าที่อื่นๆ สามารถใช้ AR รับมือกับสถานการณ์การทำงานรายวันที่ต้องอาศัยการผสมผสานทักษะทางสังคม เทคนิคและการทำงานเป็นทีม ไม่เพียงเท่านั้น 5G จะผลักดันการผนวกรวมการชำระเงินเข้าสู่กระแสหลักในชีวิตประจำวัน ตลอดจนการรับบริการดูแลสุขภาพ ซึ่งมีศักยภาพเติบโตอย่างมากควบคู่กับอุปกรณ์เชื่อมต่อใน IoT ยกระดับประสิทธิภาพการผลิตและความพึงพอใจของลูกค้า ดังนั้น เทคโนโลยี 5G จะสร้างผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญต่อภาคการดูแลสุขภาพ ใน 4 มิติ ได้แก่ การวินิจฉัย การป้องกันโรค การจัดการโรค (การบริการดูแลสุขภาพ) และการชำระเงิน

กรณีการใช้งาน: คะแนน 4/5 (High)

คุณลักษณะหลักของ 5G คือการส่งข้อมูลความเร็วสูง ความหน่วงเวลาต่ำ การเชื่อมต่อปริมาณมาก ความน่าเชื่อถือระดับสูงและความคล่องตัวสูง ดังนั้น 5G จะมีกรณีการใช้งานที่หลากหลายมากกว่า 60 รูปแบบ ครอบคลุมตั้งแต่การคมนาคม การผลิต สื่อ/ความบันเทิง สุขภาพ การเกษตรและการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ กรณีการใช้งานส่วนใหญ่ที่มีระดับความต้องการ 5G สูงสุด สามารถพบได้ในสื่อจากธุรกิจสู่ผู้บริโภค (B2C) โดยเฉพาะความสมจริงเสริม/ผสม (AR/MR) และ ในการคมนาคม ยานพาหนะขับเคลื่อนอัตโนมัติสมรรถภาพสูงจะมีอิทธิพลต่อความต้องการในอนาคตอันใกล้ ความสมจริงเสมือน (VR) ความสมจริงเสริม (AR) และความสมจริงผสม (MR) จะได้รับประโยชน์จากความคล่องตัวของ 5G และความสามารถในการประมวลผลของ Edge computing แบบเคลื่อนที่ ซึ่งจัดการประมวลผลไว้ใกล้กับสถานที่สร้างข้อมูล การประมวลผลจำเป็นต้องโยกย้ายจากแว่นตาไปสู่มือถือ ซึ่งเป็นศูนย์กลางชั่วคราว จากนั้นขยับไปยังขอบของเครือข่าย การเชื่อมคลื่นวิทยุ 5G สามารถรักษาความหน่วงเวลาในระดับต่ำ เพื่อให้อุปกรณ์สวมใส่น้ำหนักเบาและถนอมอายุการใช้งาน แบตเตอรี่ ขณะเดียวกัน อุตสาหกรรมยานยนต์ โดยเฉพาะการขับเคลื่อนอัตโนมัติ เป็น 1 ในมิติที่มีแนวโน้มได้รับประโยชน์จาก 5G มากที่สุด โดยการขับขี่แบบไร้คนขับในระดับที่สูงกว่า การสื่อสารระหว่างยานพาหนะ (V2V) และการสื่อสารระหว่างยานพาหนะกับโครงสร้างพื้นฐาน (V2I) จำเป็นต่อหน้าที่การขับขี่ต่างๆ อย่าง การรับรู้ร่วมกัน (Collaborative sensing) การขับขี่แบบประสานงาน (Cooperative driving) (เช่น เลี้ยวซ้าย) ขบวนรถไร้คนขับ (Platooning หรือการเชื่อมยานพาหนะตั้งแต่ 2 คันเป็นขบวน) การชนกัน และความเสี่ยง หรือ การแจ้งเตือนลำดับ (Queue warning)

ขนาดตลาด: คะแนน 5/5 (Highest)

ตลาด 5G ของประเทศไทย จะมีมูลค่า 6.5 แสนล้านบาท ภายในปี 2030 เนื่องจากการใช้งานสมาร์ทโฟนและแพ็คเกจอินเทอร์เน็ตมือถือที่สามารถจ่ายได้ในอัตราสูงขึ้น รวมถึงการใช้งานอุปกรณ์เชื่อมต่อที่อาศัย 5G ในอุตสาหกรรมมากมาย เช่น ภาคการผลิต มีบทบาทในการขับเคลื่อนอุตสาหกรรม 4.0 ยานยนต์ สุขภาพ การท่องเที่ยว การศึกษา ความ

ปลอดภัยสาธารณะ สื่อมวลชน การค้าปลีก/การพาณิชย์ออนไลน์ โลจิสติกส์และการส่งของ การชำระเงิน ตลอดจนการพัฒนาเมืองอัจฉริยะและระบบนิเวศอัจฉริยะทั่วประเทศ ตัวอย่างเช่น 5G ช่วยให้สามารถไหลทรูภาพและวีดีโอแบบ real time และการประยุกต์ใช้ AR/VR ในภาคค้าปลีก จึงช่วยยกระดับประสบการณ์ของลูกค้าและเพิ่มยอดขาย ขณะเดียวกัน 5G จะช่วยเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของ AI เช่น การใช้โดรนเชิงพาณิชย์ในพื้นที่เขตเมือง นำไปสู่การใช้โดรนในภาคโลจิสติกส์และการส่งของในเขตเมือง

ความน่าสนใจเชิงกลยุทธ์: คะแนน 5/5 (Highest)

เทคโนโลยี 5G สามารถสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจทั่วโลก 387.94 ล้านล้านบาท ภายในปี 2035 เทียบเท่ากับการใช้จ่ายของผู้บริโภคสหรัฐในปี 2016 โดย 5G จะสร้างผลผลิตมูลค่า 110.39 ล้านล้านบาท สูงกว่ามูลค่าตลาดมือถือทั้งหมดทั้งห่วงโซ่คุณค่าในปัจจุบัน และสร้างงาน 22 ล้านตำแหน่ง 5G จะเพิ่มมูลค่า GDP ของประเทศไทยถึง 5.5 เท่าในช่วงปี 2020-2035 ทั้งนี้ ในกรณีที่ไม่สามารถใช้งาน 5G ภายในปี 2030 ประเทศไทยจะเผชิญค่าเสียโอกาส ถึง 2.3 ล้านล้านบาท หรือคิดเป็น 20% ของ GDP ในปัจจุบัน อุตสาหกรรมการผลิตจะได้รับผลกระทบสูงสุด คาดว่าจะสูญเสียมูลค่าทางเศรษฐกิจ ระหว่าง 7 แสนล้านบาท-1.6 พันล้านบาท ภายในปี 2035

แนวทางผลักดัน Digital Thailand ด้วย Next Generation Telecom

กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมขับเคลื่อนแนวคิด Digital Thailand ผ่าน 3 วัตถุประสงค์หลัก ได้แก่ การลดช่องว่างทางสังคมผ่านการใช้เทคโนโลยี การกระจายรายได้บนพื้นฐานของความยั่งยืนและการเสริมสร้างพัฒนาความรู้เพื่อสร้างแรงงานดิจิทัล โดยทั้ง 3 วัตถุประสงค์นี้ได้รับการสนับสนุนจากแผนยุทธศาสตร์ “Digital Agenda Thailand” ซึ่งมุ่งเน้นการพัฒนารากฐานของการเป็นเมืองอัจฉริยะ เพื่อบรรลุการเติบโตอย่างยั่งยืน ผ่าน 5 แนวทาง ได้แก่

1. โครงสร้างพื้นฐานดิจิทัล 75,000 หมู่บ้านทั่วประเทศจะเข้าถึงอินเทอร์เน็ตอย่างเท่าเทียม รวมถึงมีกฎหมายดิจิทัล
2. แรงงานดิจิทัล พัฒนาคนให้พร้อมต่อการเข้าสู่ยุคดิจิทัล โดยการพัฒนาองค์ความรู้ด้านดิจิทัลสู่ประชาชน รวมถึงร่วมมือกับภาคเอกชนในการผลักดันระบบนิเวศที่เหมาะสมต่อชุมชน
3. การพัฒนาเทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อสนับสนุนโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก ผ่านการมุ่งเน้นพัฒนาอุตสาหกรรมดิจิทัล เช่นการใช้งานดิจิทัล และอินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง
4. ความมั่นคงปลอดภัยทางไซเบอร์ ผ่านการจัดตั้งหน่วยงานความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์แห่งชาติ
5. รัฐบาลดิจิทัล เปลี่ยนภาครัฐสู่ดิจิทัล โดยการนำ Big data มาใช้ประโยชน์ รวมถึงขับเคลื่อนโครงการใช้หมายเลขประจำตัวประชาชนอิเล็กทรอนิกส์ (National ID) ลดการใช้กระดาษและลดการใช้เงินสด

เทคโนโลยีอย่าง 5G และปัญญาประดิษฐ์จะเป็นสนามการแข่งขันที่สำคัญ ดังนั้น ผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์รายใหญ่ในหลายประเทศกำลังลงทุนอย่างเข้มข้น ขณะที่ Digital Thailand Agenda มุ่งเน้นการพัฒนาเทคโนโลยีดิจิทัล ดังนั้น 5G จะเป็นตัวแปรหลักสนับสนุนแผนข้างต้น โดยความเร็ว การตอบสนองและการเข้าถึงที่เพิ่มขึ้น สามารถปลดล็อกความสามารถของแนวโน้มเทคโนโลยี และขับเคลื่อนให้เกิดรถยนต์ไร้คนขับ โดรน ภาพเสมือนจริงและอินเทอร์เน็ตแห่งสรรพ

สิ่ง เมื่อ 5G เข้ามาสู่ตลาดจะส่งเสริมเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง (IoT) ในการขยายขอบเขตคุณลักษณะ ผลิตภัณฑ์ และคุณภาพ รวมถึงนำไปสู่การเชื่อมต่อที่ส่งเสริมการบริการ การแก้ปัญหา และการใช้งานรูปแบบใหม่ๆ ที่ก้าวหน้ายิ่งขึ้น

5G จะเปิดโอกาสในการใช้ความคิดสร้างสรรค์ รวมถึงกรณีการใช้งานใหม่ๆ ซึ่งนอกจากจะช่วยเร่ง Digital transformation ยังนำเสนอวิธีการที่รัฐบาลและองค์กรต่างๆ จะใช้ในการปกป้องและยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนทั่วประเทศไทย ดังนั้น 5G จะช่วยพัฒนาเมืองอัจฉริยะในอนาคต และสนับสนุนการใช้งานที่ช่วยยกระดับชีวิตของประชาชนด้วยการนำเสนอบริการใหม่ๆ มากขึ้น

องค์ประกอบย่อยของ Next Generation Telecom

เนื่องจากองค์ประกอบย่อยของเทคโนโลยี 5G เป็นพัฒนาการมาจากยุคก่อนของเทคโนโลยีนี้ ดังนั้น รัฐบาลจึงควรเลือกและสนับสนุนให้เกิดการใช้งานเทคโนโลยีเครือข่ายไร้สายยุคใหม่ๆ ตั้งแต่ 4G เป็นต้นไป ทั้งนี้ เส้นเวลาการสนับสนุนนั้นแตกต่างกันไปในแต่ละประเภท

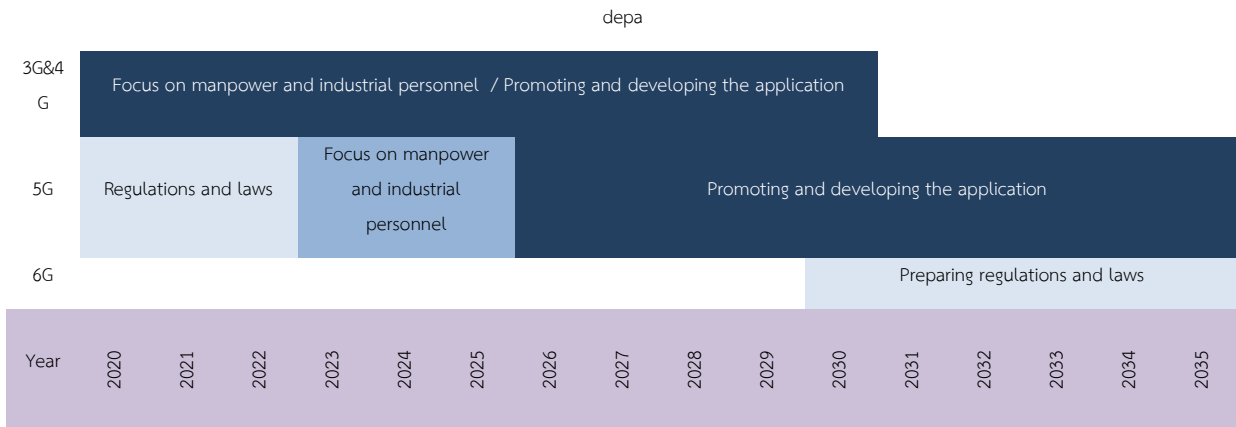
สำนักงาน กสทช. ได้กำหนดปลดระวางเครือข่าย 2G ทั่วประเทศไทย ส่งผลการให้บริการ 2G ทั้งหมดจะสิ้นสุดในเดือนตุลาคม 2019 ดังนั้น depa จึงไม่ควรมุ่งเน้นการสนับสนุนเทคโนโลยี 2G อีกต่อไป

ในส่วน 3G และ 4G อุตสาหกรรมโทรคมนาคมในประเทศไทยมีการให้บริการตั้งแต่ปี 2012 โดย 3G เป็นเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นสำหรับการสื่อสารแบบสื่อประสม (Multimedia communication) ซึ่งให้การบริการส่งข้อมูลด้วยความเร็วสูง อย่างไรก็ตาม ความสามารถของ 3G ยังไม่เพียงพอต่อความต้องการในการใช้งานเทคโนโลยีในอนาคต เช่น มัลติมีเดีย วิดีโอเคลื่อนไหวเต็มรูปแบบ และการประชุมทางไกลไร้สาย จึงทำให้ถูกพัฒนาเป็น 4G ซึ่งมีความเร็วในการส่งข้อมูลมากกว่า ทั้งในด้านอัตราข้อมูลไร้สายและประสิทธิภาพเชิงสเปกตรัม ทำให้บางประเทศ เช่น ประเทศไต้หวัน ได้ยกเลิกการสนับสนุนการใช้งานเครือข่าย 3G ในปี 2018 และใช้งาน 4G แทน ทั้งนี้ ในส่วนของประเทศไทยยังคงสนับสนุนการใช้งานทั้ง 3G และ 4G ซึ่งการพัฒนาการบริการเครือข่ายโทรศัพท์ไร้สายสร้างผลกระทบเชิงบวกให้กับการเติบโตทางเศรษฐกิจ ทั้งด้านการลงทุน การจ้างงานและการยกระดับผลผลิตของแรงงาน ดังนั้น depa จึงควรสนับสนุนการใช้งาน 3G และ 4G ผ่านการใช้ความรู้และกระตุ้นให้ประชากรไทยใช้ 3G และ 4G ในทางที่ถูกต้องเพื่อขับเคลื่อนการเติบโตของเศรษฐกิจ ซึ่งสามารถผลักดันหลากหลายธุรกิจในการใช้เทคโนโลยีเพื่อสร้างนวัตกรรมใหม่ โดย depa ควรสนับสนุน 3G และ 4G ในระยะเวลา 5 ปี จนถึงปี 2025

ในปัจจุบัน แนวโน้มของ 5G กำลังถือกำเนิดขึ้น ทุกประเทศทั่วโลกกำลังให้ความสำคัญกับการเตรียมความพร้อมรองรับเทคโนโลยี 5G รวมถึงประเทศไทย โดยภายในปี 2021 คาดว่าประเทศไทยจะมีสมรรถภาพเพียงพอในการใช้งาน 5G ดังนั้น depa ควรมุ่งเน้นการสนับสนุน 5G ในรูปแบบของกฎระเบียบและการพัฒนาบุคลากร ผ่านการแนะนำ กระตุ้นและติดตามการสร้างกฎระเบียบสำหรับ 5G ก่อนการใช้งานในปะ 2021 นอกจากนี้ การส่งเสริม สนับสนุนและดำเนินการพัฒนาบุคลากรทั่วไป และบุคลากรในอุตสาหกรรม ถือเป็นหนึ่งในตัวแปรขับเคลื่อนการใช้งาน 5G อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการสนับสนุนนี้จะอยู่ในระยะเวลา 15 ปี จนถึงปี 2035 โดยการส่งเสริมและพัฒนาการใช้งาน 5G ในภาคธุรกิจ อุตสาหกรรมชุมชน และในท้องถิ่น จะเกิดขึ้นเมื่อ 5G พร้อมใช้งาน

นอกจากนี้ ภายในปี 2030 depa ควรเริ่มต้นวางแผนมุ่งเน้นที่ 6G กฎระเบียบและโครงสร้างพื้นฐานจะมีการเตรียมความพร้อม เพื่อให้ประเทศไทยเป็นผู้นำในการใช้งานเทคโนโลยี 6G หลังจากนั้น แผนกลยุทธ์สำหรับ 6G จะเกิดขึ้นภายในปี 2030 เพื่อพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและบุคลากรให้พร้อมการรองรับเทคโนโลยี 6G ในประเทศไทย

แผนภาพที่ 78 แนวทางการขับเคลื่อนเทคโนโลยีโทรคมนาคมในประเทศไทย



แนวโน้ม Next Generation Telecom ทั่วโลก

แบนด์วิดท์ที่สูงขึ้นของ 5G จะเป็นปัจจัยพลิกโฉมโลกดิจิทัลที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว อย่างไรก็ตาม ผู้ให้บริการจะต้องมีความชาญฉลาดด้านการวางแผนและการลงทุนที่คุ้มค่า ซึ่ง 5G จะนำไปสู่ยุคใหม่ของการบริการดิจิทัล รวมถึงแหล่งรายได้ใหม่ๆ ของ ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ รวมถึงยังเพิ่มกรณีการใช้งานแบบเรียลไทม์ เช่น ปัญญาประดิษฐ์ AR/VR และการเชื่อมต่อกับรถยนต์ นอกจากนี้ 5G จะสร้างโอกาสให้กับระบบคลาวด์ ซอฟต์แวร์ การผลิตอุปกรณ์เครือข่าย และอุตสาหกรรมการใช้งานเซ็นเซอร์ IoT ในการเพิ่มยอดขายและส่วนแบ่งการตลาด

ธนาคารโลก ระบุว่า ความเร็วในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตที่เพิ่มขึ้น 10% สามารถสร้างการเติบโตทางเศรษฐกิจประมาณ 1.3% ทั้งนี้ ด้วยเทคโนโลยี 5G ความเร็วในการส่งข้อมูลของ 4G มีศักยภาพที่จะเพิ่มจาก 1Gbps เป็น 100 Gbps ซึ่งจนถึงตอนนี้ เทคโนโลยี 5G ในช่วงแรกสามารถทำความเร็วอยู่ที่ 20–70 Gbps และสเป็ค 5G ครอบคลุมความเร็วถึง 20 Gbps ดังนั้น ประเทศต่างๆ กำลังคาดหวังถึงผลกระทบเชิงบวกที่เทคโนโลยี 5G เต็มรูปแบบจะส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจ

การเปลี่ยนแปลงของเศรษฐกิจดิจิทัลทั่วโลกส่งผลกระทบให้เกิดแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเดียวกันทั่วทุกมุมโลก โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมรถยนต์ การดูแลสุขภาพ และโรงงาน โดย IoT ในภาคอุตสาหกรรม (IIoT) เป็นผนวกเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT) กับเทคโนโลยีการดำเนินงาน (OT) และ 5G ถือเป็นแพลตฟอร์มที่รองรับการเปลี่ยนแปลงทางอุตสาหกรรมและเศรษฐกิจทั่วโลก

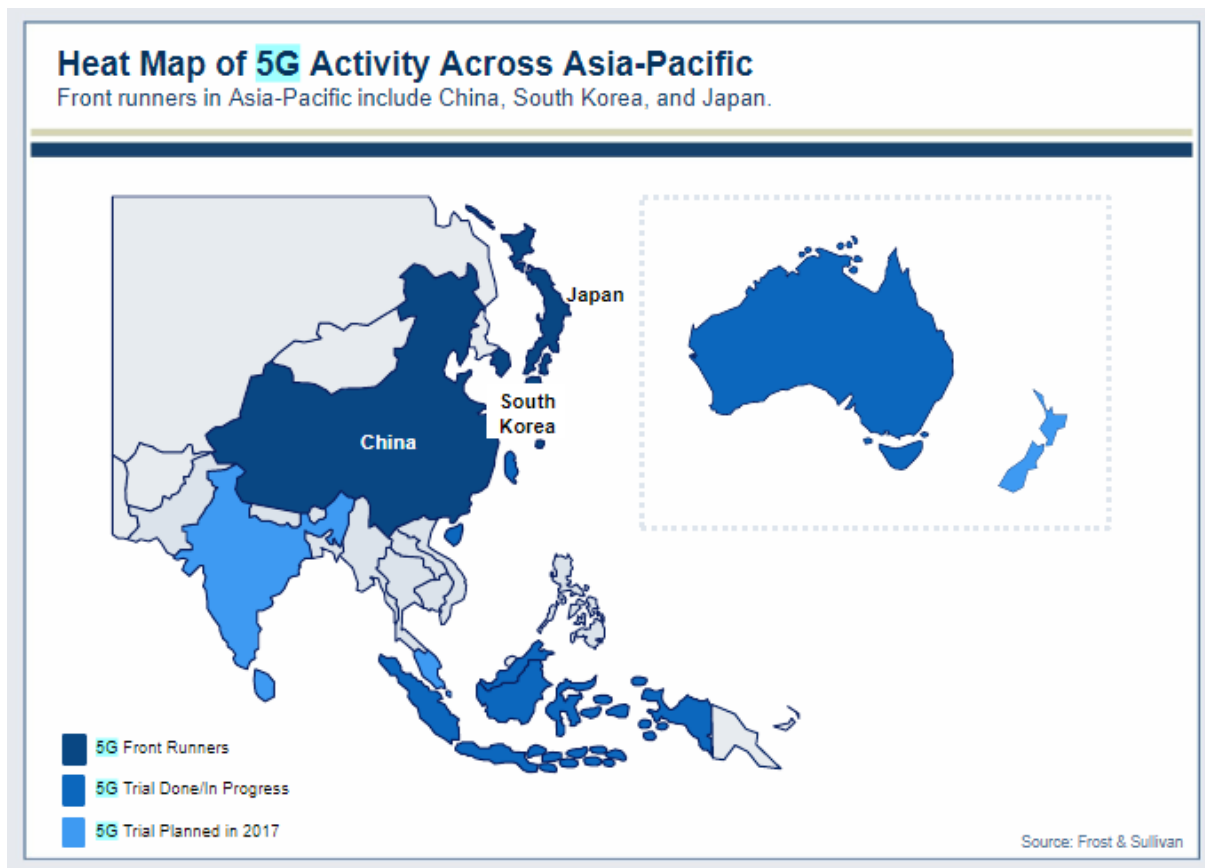
5G ถือเป็นการเปลี่ยนแปลงเชิงรากฐานในเครือข่ายการสื่อสารที่สามารถสร้างรายได้ในอนาคต ผ่านการให้บริการที่มีนวัตกรรมผ่านการใช้อุปกรณ์ 5G ซึ่งรวมถึงสมาร์ทโฟนและอุปกรณ์ไร้สาย ทั้งนี้ ด้วยคุณสมบัติของ 5G ที่มีความหน่วงเวลาต่ำกว่า 1 มิลลิวินาทีและแบนด์วิดท์ขนาดใหญ่กว่า ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ (MNO) จะสามารถสร้างความได้เปรียบเหนือเครือข่ายใยแก้วนำแสงและดึงความสามารถในการแข่งขันคืนท่ามกลางรายได้ที่ลดลงจากบริการหลักเดิม นอกจากนี้ 5G

กระตุ้นการเปลี่ยนผ่านไปใช้ cloud native networks แบบกระจายอย่างรวดเร็วซึ่งใช้ผสมผสานหลักการของ NFV, SDN และ MEC จึงช่วยลดต้นทุนในการให้บริการและปรับปรุงประสิทธิภาพ รวมถึงความสามารถในการทำกำไรของผู้ให้บริการ โทรศัพท์เคลื่อนที่ (MNO) นอกจากนี้ ยังส่งผลให้อุตสาหกรรมทั้งหมดเกิดการเปลี่ยนแปลงและอุตสาหกรรมใหม่ๆ ถือกำเนิดขึ้น เมื่อความเร็วอินเทอร์เน็ตสูงขึ้นและต้นทุนด้านข้อมูลลดลง

แนวโน้มในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ กำลังกลายเป็นหนึ่งในศูนย์กลางของการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 (Fourth Industrial Revolution) ประเทศต่างๆ ในภูมิภาคกำลังวางแผนพัฒนาและใช้งานเครือข่าย 5G โดยในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา ภูมิภาคนี้ได้สร้างสถานะการเป็นผู้นำในการดำเนินการใช้เทคโนโลยีล่าสุด เช่น Blockchain ปัญญาประดิษฐ์ อนุพันธ์ Cloud computing และ Fintech ซึ่งการใช้งานเทคโนโลยีเหล่านี้ เทคโนโลยี 5G ถือเป็นสิ่งจำเป็น

แผนภาพที่ 79 กิจกรรม 5G ในระดับภูมิภาค



ประเทศสิงคโปร์: M1 ได้ทำการทดสอบเทคโนโลยี 5G ที่เข้าถึงความเร็วสูงสุดที่ 35 Gbps นอกจากนี้ StarHub ได้ทดลองเทคโนโลยีที่ให้ความเร็วมากกว่า 1Gbps แต่จะปรับใช้จริงเมื่อได้รับคลื่นความถี่สเปกตรัมใหม่ ส่วน Singtel วางแผนเสนอความเร็วสูงสุด 1 Gbps บนเครือข่าย 4G ภายในสิ้นปี 2017 ในสถานที่ที่มีการใช้งานปริมาณมาก เช่น ย่านศูนย์กลางธุรกิจ ซึ่งโทรศัพท์รุ่นที่รองรับในการใช้งานจะวางขายในตลอดในช่วงดังกล่าว อีกทั้งยังมีส่วนในการพัฒนามาตรฐาน 5G ด้วยการเข้าร่วมเป็นสมาชิกบอร์ด NGMN และเข้าร่วมในคณะกรรมการขับเคลื่อน 5G อย่างไรก็ตาม 5G จะพร้อมใช้งานภายในปี 2020

ประเทศมาเลเซีย: มีรายงานว่าประเทศมาเลเซียได้เริ่มทำการทดสอบ 5G แม้เครือข่ายจะไม่สามารถใช้งานได้ในช่วงปลายปี 2020 ผู้เชี่ยวชาญในประเทศระบุว่า MCMC จะผนวกเงื่อนไขที่เข้มงวดมากขึ้นสำหรับ 5G และมีความเป็นไปได้ที่จะมีผู้ให้บริการโครงสร้างพื้นฐานภายนอกเข้ามาพัฒนา 5G คล้ายกับที่วีดีจิทัล ขณะที่บริษัท Celcom มีการทดสอบใช้ 5G ในเดือนพฤษภาคม 2017

ประเทศอินโดนีเซีย: ยังคงอยู่ระหว่างการทดสอบ 5G โดยล่าสุด บริษัทผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์ 2 ราย ได้แก่ Telkomsel และ XL ได้ทดสอบการใช้งาน 5G ในช่วง Asian Games ปี 2018 โดยการทดลองนี้ Telkomsel ทำความเร็วได้ที่ 1Gbps และมีแผนให้บริการ 5G ในปี 2020 ทั้งนี้ บริษัท Telkomsel ได้ทำการสาธิต Massive MIMO บนเครือข่าย 4.5G สำเร็จในเดือนเมษายน 2017

ประเทศเวียดนาม: รัฐบาลเวียดนามได้มอบใบอนุญาตทดสอบใช้ 5G ครั้งแรกของประเทศแก่ บริษัทโทรคมนาคมที่ใหญ่ที่สุดชื่อว่า Viettel ผู้จะทำงานร่วมกับบริษัท Ericsson และ Nokia โดยการทดสอบจะดำเนินไปทั่วฮานอยและโฮจิมินห์ จนถึงปี 2020 แม้ว่า Viettel จะไม่สามารถสร้างรายได้ใดๆ จากโครงการจนกว่าการทดสอบสิ้นสุดลง

ประเทศกัมพูชา: มีแผนขยายและพัฒนา 4G ให้มีความทันสมัยในช่วงรอยต่อ เพื่อก้าวกระโดดไปสู่การใช้งาน 5G ในภายหลัง โดยมีเป้าหมายปรับใช้ 5G ในปี 2021

ประเทศฟิลิปปินส์: กำลังมีการดำเนินงานเพื่อนำเทคโนโลยี 5G เข้ามาใช้ โดยบริษัทโทรคมนาคม Smart ได้ประกาศแผนการทดสอบใช้เครือข่าย 5G ในช่วงครึ่งปีแรกของปี 2019 ในขณะที่ Globe Telecom ระบุว่าเครือข่าย 5G จะสามารถใช้งานได้เร็วที่สุดในไตรมาสที่ 2 ของปี 2020

ประเทศพม่า ลาว และบรูไน: ณ ปัจจุบัน ยังไม่มีความคืบหน้าการใช้ 5G เนื่องจากประเทศเหล่านี้เพิ่งเริ่มต้นการใช้งานเครือข่าย 4G ไม่นานมานี้

แนวโน้มในประเทศไทย

ประเทศไทยวางแผนที่จะเป็นประเทศแรกในภูมิภาคอาเซียนที่ใช้งาน 5G โดยมีการสาธิตการใช้งานเมื่อมกราคม 2017 ซึ่งคลื่น 2.6GHz มีการประมูลเมื่อปี 2017 คลื่น 1.8GHz และ 850 MHz ประมูลในเดือนมีนาคม 2018 และ 700 MHz จะมีการประมูลในปี 2020 ทั้งนี้ กสทช. ตั้งเป้าหมายที่จะให้ประเทศไทยมีเครือข่าย 5G ใช้ในเดือนตุลาคม 2020 ซึ่งมีการเตรียมพร้อมด้านสเปกตรัมในรองรับการใช้งาน นอกจากนี้ กสทช. ได้อนุมัติให้บริษัท AIS นำเข้าอุปกรณ์ที่จะใช้สาธิตการใช้งาน 5G รวมถึงเปิดตัวการสาธิต 5G อย่างเป็นทางการบนคลื่นความถี่ 26.5 - 27.5 GHz ในเดือนตุลาคม 2018

เป็นที่คาดการณ์ว่าการสาธิตการใช้งาน 5G ของ AIS จะเป็นการกระตุ้นการใช้งาน 5G ในประเทศไทย ภายในสิ้นปี 2020-2021 ซึ่ง 5G คาดว่าจะสร้างผลกระทบทางเศรษฐกิจเช่นกัน

AIS กล่าวว่า ในฐานะผู้ให้บริการโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัลหรือผู้ให้บริการดิจิทัลในชีวิตประจำวัน บริษัทจะเป็นผู้นำเทคโนโลยีใหม่ๆ เช่น 5G มาสู่ประเทศไทย ซึ่งบริษัทได้เตรียมความพร้อมด้านโครงสร้างพื้นฐานของประเทศเพื่อการแข่งขันในอนาคต โดยเฉพาะอย่างยิ่งภาคธุรกิจที่จะมีการเปลี่ยนแปลงอุตสาหกรรมสู่อีกระดับหนึ่งด้วยเทคโนโลยี 5G

ในขณะที่บริษัทโทรคมนาคมอื่นๆ เช่น True มีการลงทุนในเทคโนโลยี 5G เช่นกัน ซึ่ง TrueMove H ได้เปิดตัวการให้บริการมาตรฐานระดับนานาชาติ ที่เรียกว่า FDD Massive MIMO 32T32R ซึ่งมีความสำคัญต่อการพัฒนา 5G โดยมีข้อดีคือการกระจายช่องสัญญาณเพื่อรองรับการส่งข้อมูลสำหรับผู้ใช้แต่ละคน รวมถึง มีช่องส่วนตัวเพื่อเพิ่มความสามารถถึง 4 เท่า ทำให้เข้าถึงผู้ใช้งานมากขึ้น

นอกจากนี้ Huawei Nokia และ Ericsson อยู่ในกลุ่มบริษัทที่ทดลองใช้เทคโนโลยีเครือข่าย 5G ซึ่งมีความคาดหวังว่าจะเป็นบริษัทที่อยู่ในประเทศที่มีการใช้งาน 5G เป็นประเทศแรก

Ericsson (Thailand) คาดว่า 5G จะเกิดขึ้นในประเทศไทยในช่วงปี 2020-2022 โดยบริษัทที่ดำเนินการด้านโทรคมนาคมจะเป็นผู้ที่บุกตลาดเป็นเจ้าแรกในประเทศ เทคโนโลยี 5G จะพัฒนาการใช้งานอินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง และเพิ่มประสิทธิภาพการใช้บรอดแบนด์มือถือ รวมถึงประโยชน์อื่นๆ ดังนั้น กว่า 70% ของผู้นำด้านอินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่งกำลังมุ่งเน้นที่ cellular IoT และกว่า 80% ของผู้ให้บริการทั่วโลกต้องการเพิ่มมูลค่าของห่วงโซ่อุปทานในเครือข่าย 5G

นอกจากนี้ Ericsson คาดว่าปริมาณผู้ลงทะเบียนใช้งาน LTE/5G ในประเทศไทยจะเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า ในระหว่างปี 2017-2023 ด้วยส่วนแบ่งการตลาดมากกว่า 60% ในปี 2023 มูลค่าเศรษฐกิจไทยคาดว่าจะเพิ่มขึ้น 22% ดังนั้น ผู้ให้บริการเครือข่ายในประเทศไทยและรัฐบาลควรเตรียมความพร้อมเพื่อรับมือกับเทคโนโลยี 5G เพื่อประโยชน์ของประเทศในทุกมิติ

5G จะนำไปใช้งานในทุกๆ อุตสาหกรรม เพื่อสนับสนุนการทำงานของ Machine intelligence การท่องเที่ยวทุกหนทุกแห่ง บรอดแบนด์เคลื่อนที่ อากาศยานไร้คนขับ และซอฟต์แวร์การแปลภาษาด้วยปัญญาประดิษฐ์ ซึ่งนอกจากภาคการผลิตพลังงานและสาธารณสุขแล้ว และภาคความปลอดภัยสาธารณะ 5G ยังเตรียมพร้อมสำหรับการใช้งานในกลุ่มด้านการดูแลสุขภาพ การขนส่งสาธารณะและบริษัทด้านสื่อและอุตสาหกรรมบันเทิง ทั้งนี้ 5G จะกำจัดข้อจำกัดของการเข้าถึงด้านการศึกษาและการบริการด้านสาธารณสุข

SME และ Startup ซึ่งมีปริมาณมากในประเทศไทย สามารถใช้ประโยชน์จากโอกาสของ 5G มาทำให้ธุรกิจเติบโตและสนับสนุนการริเริ่มด้าน Digital transformation

อย่างไรก็ตาม ผู้เชี่ยวชาญบางกลุ่มมีข้อเสนอแนะการใช้เทคโนโลยี 5G เช่นกัน โดย ผศ.ดร.พัชรสุทธิ์ สุจริตตานนท์ อาจารย์คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กล่าวถึง 5G เป็นเทคโนโลยีที่มีมากกว่าเพียงเรื่องการเชื่อมต่อ แต่ยังคงเน้นเรื่องความโปร่งใส ความยุติธรรมของการบริหารจัดการและปฏิบัติการ ซึ่งต้องสามารถให้บริการได้ครอบคลุมทั่วถึง และมีนโยบายในการสื่อสารข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย ไปจนถึงการรักษาเรื่องสิทธิความเป็นส่วนตัวของผู้ใช้บริการด้วย

ส่วน Ericsson Thailand กล่าวว่า 5G จะเกิดขึ้นได้ จำเป็นต้องมีองค์ประกอบ 3 อย่าง ได้แก่ คลื่นความถี่ การขยายเครือข่ายและระบบนิเวศ 5G ต่างๆ

ดังนั้น รัฐบาลและบริษัทโทรคมนาคมต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่ามีโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นไม่เพียงแต่เข้าถึงผู้ใช้บริการโทรศัพท์มือถือรายหลัก แต่ต้องลงไปถึงผู้ให้บริการในชนบทเล็กๆ องค์กรที่บริการการสื่อสารในชุมชน เจ้าของอาคาร เจ้าของโรงงานและโรงเรียน

แรงขับเคลื่อนจากรัฐบาลและหน่วยงานกำกับดูแลอุตสาหกรรมในการผลักดันเพิ่มความเร็วของอินเทอร์เน็ตผ่านเทคโนโลยี 5G ให้เกิดขึ้นนั้นมีสาเหตุมาจากศักยภาพที่มีผลต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศและการเปลี่ยนแปลงเข้าสู่การผลักดันด้วยเศรษฐกิจดิจิทัล หน่วยงานกำกับดูแลอุตสาหกรรมจึงต้องเข้าใจผลกระทบและนัยสำคัญของ 5G ตลอดจนกลยุทธ์การกำกับดูแลที่เหมาะสมในการผลักดันความสำเร็จของ 5G

นวัตกรรมดิจิทัลใน Next Generation Telecom

ขีดความสามารถของเครือข่าย 5G มีศักยภาพที่สร้างการเปลี่ยนแปลงอย่างไม่เคยเกิดขึ้นมาก่อน การเชื่อมต่อระดับที่สูงขึ้นของ 5G จะมีผลกระทบอย่างกว้างขวางในการเบิกทางไปสู่การประยุกต์ใช้ระบบอัตโนมัติอย่างแพร่หลาย ถือเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของเมืองดิจิทัลและอุตสาหกรรมอัจฉริยะ เครือข่ายความหน่วงเวลาต่ำและแบนด์วิดท์สูงจะนำสติปัญญาไปสู่ขอบของเครือข่ายที่ข้อมูลถูกสร้างขึ้นมา อุปกรณ์ Edge ที่มีความสามารถในการวิเคราะห์และพลังประมวลผลจะขยายขอบเขตความเป็นไปได้ของข้อมูลทั้งในแง่การเก็บรวบรวมและประยุกต์ใช้ เมื่อข้อมูลเชิงลึกแบบเรียลไทม์พร้อมใช้งานได้ทันทีองค์กรต่างๆ ในทุกอุตสาหกรรม ตั้งแต่ยานยนต์ไปถึงการแพทย์และการผลิต จะสามารถเข้าถึงข้อมูลมหาศาลที่สามารถทำเหมืองข้อมูลและใช้ประโยชน์ เพื่อเพิ่มอัตราความสำเร็จ ด้วยเหตุนี้ ความเป็นไปได้ทางธุรกิจของข้อมูลเชิงลึกแบบเรียลไทม์จึงไม่มีที่สิ้นสุด จากสติปัญญาเพิ่มขึ้นที่ขอบของเครือข่ายและขีดความสามารถของเครือข่ายจากการถือกำเนิดของเทคโนโลยี 5G

ศักยภาพในการเติบโตของ Next Generation Telecom

ในช่วง 5 ปีข้างหน้า เป็นที่คาดการณ์ว่ารายได้การบริการ 5G ในประเทศไทย จะเติบโตไปถึง 7.5 พันล้านบาท ภายในปี 2023 และ ขยายไปถึง 2.32 ล้านล้านบาท ในช่วง 10 ปีข้างหน้าภายในปี 2028 ที่อัตราการเติบโต 315.1% ในช่วงการคาดการณ์ 10 ปี อันเนื่องจากเศรษฐกิจดิจิทัลขยายตัวอย่างต่อเนื่อง อัตราการใช้งาน 5G เพิ่มขึ้นในหลายประเทศ รวมถึงภาคการผลิต สาธารณูปโภค และการบริการวิชาชีพและการบริการทางการเงิน โดยมีกรณีการใช้งานและรูปแบบที่หลากหลาย เช่น การเติบโตในการบริการ IoT การผสมผสาน VR/AR กับบริการ 5G การอำนวยความสะดวกเมืองอัจฉริยะ เมื่อมีโครงสร้างพื้นฐาน 5G ประเทศไทยจะสามารถแข่งขันบนฐาน “การประหยัดจากความเร็ว” (Economy of speed) แทน การประหยัดต่อขนาด พร้อมทั้งเปิดโอกาสใหม่ๆ ทางธุรกิจและอุตสาหกรรม เช่น ธุรกิจรถยนต์ไร้คนขับ อย่างไรก็ตาม ในช่วง 15 ปีข้างหน้า รายได้การบริการ 5G จะเริ่มลดลงเหลือ 9.7 หมื่นล้านบาท ภายในปี 2033 ด้วยอัตราการเติบโต 53% ในช่วงการคาดการณ์ 5 ปี เมื่อเทคโนโลยีมาถึงจุดอิ่มตัว เตรียมเปิดทางให้กับเทคโนโลยีมือถือ 6G เข้ามาแทนที่

กรณีการใช้งาน Next Generation Telecom

สำหรับในช่วงหน้า 5 ปีข้างหน้า WTTx (Wireless to the Everything) คือ โขลุ่ยชั้นการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตความเร็วสูงด้วย 5G อาศัยเทคโนโลยีไร้สายให้บริการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตความเร็วสูงคล้ายไฟเบอร์ในพื้นที่ชนบทของประเทศ และมุ่งให้เกิดการเชื่อมต่ออย่างทั่วถึงในพื้นที่ที่การเชื่อมต่อบรอดแบนด์แบบอื่นไม่สามารถเข้าถึงได้ WTTx ไม่ต้องอาศัยการติดตั้งโครงสร้างพื้นฐานถาวร ดังนั้น จึงใช้ต้นทุนการลงทุนต่ำกว่า เมื่อเทียบกับการเชื่อมต่อผ่านสาย ข้อดีคือใช้งานได้อย่างรวดเร็วและดูแลรักษาง่าย ทำให้เป็นทางเลือกที่รวดเร็วสำหรับทั้งผู้ให้บริการและผู้ใช้บริการ WTTx สามารถครอบคลุมพื้นที่ในวงกว้างและใช้งานได้เร็วจากการใช้ประโยชน์โครงสร้างพื้นฐานที่มีอยู่เดิม ช่วยให้ผู้ใช้บริการลดระยะเวลาจัดเตรียมเครือข่าย

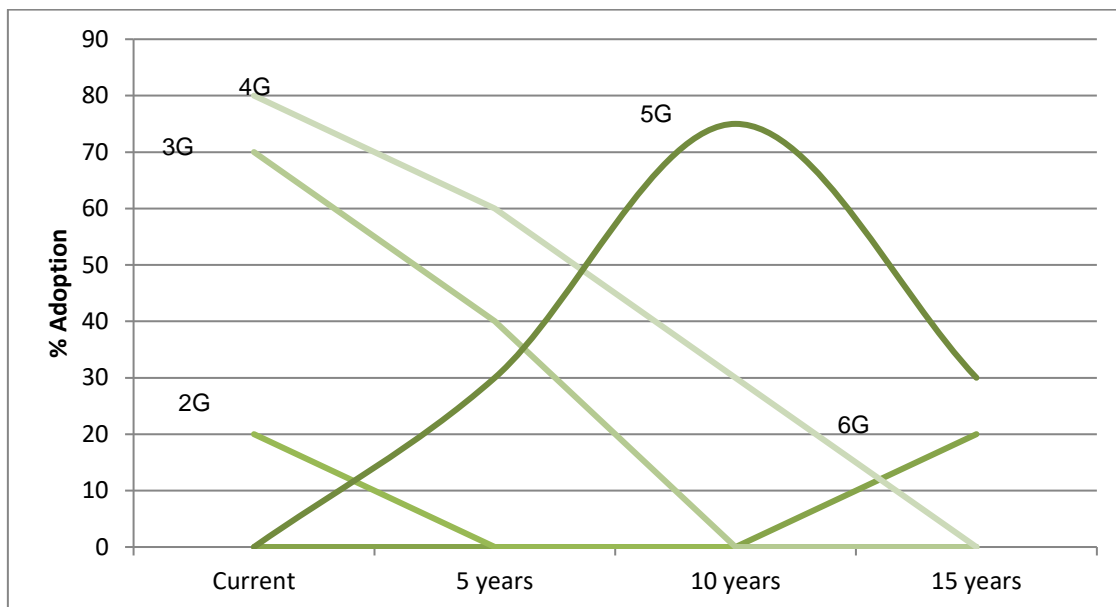
และลดค่าก่อสร้างเครือข่าย ขณะที่ผู้ใช้งานสามารถใช้บริการบรอดแบนด์ความเร็วสูงที่ความเร็วหลายระดับ เพียงเปิดโมเด็ม Plug and play อีกทั้งยังช่วยลดต้นทุนการดำเนินการและการดูแลรักษาของผู้ให้บริการ

ในช่วง 10 ปีข้างหน้า การผลิตแบบอัตโนมัติ (Automated manufacturing) จะผลักดันโรงงานอัจฉริยะแห่งอนาคตในประเทศไทย เทคโนโลยีมือถือ 5G จะเพิ่มความยืดหยุ่น ลดต้นทุนลง และเวลาเตรียมการสั้นลงสำหรับการปรับการผลิตในพื้นที่โรงงานและการปรับผัง ทำให้เวลาติดตั้งระบบลดลง เพิ่มผลผลิตและลดเวลาหยุดทำงานของเครื่องจักร เทคโนโลยี 5G ให้ขีดความสามารถเครือข่ายที่สำคัญต่อการผลิต การใช้งานที่มีความสำคัญสูงต้องการความหน่วงเวลาต่ำและความน่าเชื่อถือสูง แบนด์วิดท์และการรองรับความหนาแน่นในการเชื่อมต่อสูงก่อให้เกิดการเชื่อมต่อทุกหนทุกแห่ง สำหรับการจัดการข้อมูลปริมาณมหาศาลจากอุปกรณ์เชื่อมต่อเหล่านี้ บริษัทผู้ผลิตของไทยจำเป็นต้องอาศัยแบนด์วิดท์และความเร็วของ 5G ตั้งแต่กระบวนการจัดจ้างไปจนถึงการจัดจำหน่าย 5G มีนัยว่าผู้ผลิตสามารถเชื่อมต่อเซ็นเซอร์ อุปกรณ์และสินทรัพย์ในจำนวนมากขึ้นผ่านเครือข่ายเดียว ทำให้สามารถมองเห็นห่วงโซ่อุปทานได้ดียิ่งขึ้น ความเป็นไปได้ในการใช้งานอุปกรณ์เชื่อมต่อเหล่านี้แทบไม่มีที่สิ้นสุด ยกตัวอย่าง เช่น อุปกรณ์เชื่อมต่อเหล่านี้สามารถช่วยยกระดับการซ่อมบำรุงเชิงคาดการณ์และประสิทธิภาพการดำเนินงานบนพื้นที่โรงงาน ตลอดจนป้องกันการลักขโมยและควบคุมคุณภาพภายในช่องทางโลจิสติกส์

ในช่วง 15 ปีข้างหน้า การขับเคลื่อนอัตโนมัติ คือการขับเคลื่อนด้วยตัวเองของยานพาหนะไปยังปลายทางในสภาพการจราจรจริง โดยไม่มีผู้ขับขี่มนุษย์เข้ามาแทรกแซง ยานพาหนะดังกล่าวได้รับข้อมูลจากแหล่งข้อมูลภาพที่ผู้ขับขี่ได้รับเช่นกัน ในช่วงแรกของการขับเคลื่อนอัตโนมัติ เทคโนโลยีจะช่วยเพิ่มพูนการรับรู้ของผู้ขับขี่ด้วยข้อมูลที่ช่วยให้สามารถตัดสินใจและตอบสนองอย่างรวดเร็ว แต่เมื่อยานพาหนะตอบสนองอัตโนมัติ โดยไม่มีการแทรกแซงจากผู้ขับขี่ ผ่านอัลกอริทึมที่บังคับให้ยานพาหนะตอบสนองในรูปแบบใดๆ โดยเฉพาะ นั่นคือ การขับเคลื่อนอัตโนมัติ ในการขับเคลื่อนด้วยตัวเอง ความเร็วและขีดความสามารถในการประมวลผลข้อมูลจำเป็นต้องเลียนแบบระยะเวลาการตอบสนองของมนุษย์ กล่าวคือ ระยะเวลาที่คอมพิวเตอร์ใช้ตัดสินใจต้องน้อยกว่าเวลาที่มนุษย์ทำการตัดสินใจ คือ 2 มิลลิวินาที ด้วยเหตุนี้ 5G จึงมีบทบาทสำคัญ ประโยชน์ของการขับเคลื่อนอัตโนมัติ คือ ลดปริมาณอุบัติเหตุ ลดการจราจรติดขัด/ลดการใช้เชื้อเพลิง ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และเพิ่มประสิทธิภาพการจราจร

วงจรรายการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี

แผนภาพที่ 80 วงจรรายการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 2G 3G 4G 5G และ 6G



ที่มา: ฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวัน

การใช้งาน Next Generation Telecom ในประเทศไทย

5G จะมีการประยุกต์ใช้เชิงพาณิชย์ขนาดใหญ่ในประเทศไทย ภายในปี 2020-21 เมื่อผู้ให้บริการเริ่มการทดสอบและเปิดให้บริการในช่วง 2-3 ปีข้างหน้า สำหรับการเพิ่มอัตราการใช้งาน 5G ทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด คือสร้างสภาพแวดล้อมที่ผู้เล่นทุกรายสามารถแข่งขันกันอย่างยุติธรรม อันนำไปสู่การลงทุนในโครงสร้างพื้นฐาน 5G ที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดและเป็นประโยชน์ต่อสาธารณะ การใช้โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมร่วมกัน (Site sharing) เป็นทางเลือกหนึ่งในการเร่งผลักดันเทคโนโลยี 5G เนื่องจากต้องอาศัยการลงทุนจำนวนมากและความพร้อมของโครงสร้างพื้นฐานในการเปลี่ยนถ่ายระบบ

ในปัจจุบัน มีเลขหมายโทรศัพท์มือถือมากกว่า 100 ล้านเลขหมายในประเทศไทยที่ใช้เครือข่าย 4G ถือเป็นตัวเลขที่สูงมาก เมื่อเทียบกับจำนวนประชากร 69 ล้านคนของประเทศ โดย 80% เป็นสัดส่วนผู้ใช้โทรศัพท์มือถือแบบไม่รับซ้ำ (Unique mobile user) อัตราการแพร่กระจายสมาร์ทโฟนในประเทศไทย ถือว่าอยู่ในกลุ่มที่สูงที่สุดในทวีปเอเชียทั้งหมดด้วย

สำนักงาน กสทช. ได้มีการกำหนดตารางปลดระวางเครือข่าย 2G ทั่วประเทศ การบริการ 2G ทั้งหมดจะยุติในเดือนตุลาคม 2019

ทิศทางในอนาคตของผู้ประกอบการภายในประเทศ

AIS กำลังชะลอการดำเนินงานและการลงทุนใน 5G ด้วยเหตุผลว่าเทคโนโลยีนี้ไม่ควรให้บริการเชิงพาณิชย์ในประเทศไทยก่อนปี 2021 เนื่องจาก 2 ปีข้างหน้า ควรเป็นช่วงการทดสอบในห้องแล็บและการทดลองเชิงธุรกิจ AIS วางท่าที่ระมัดระวังมากขึ้น เนื่องจากเชื่อว่าการดำเนินงานและการลงทุนใน 5G ควรเกิดขึ้นในเวลาที่เหมาะสม เมื่อธุรกิจในประเทศ

สร้างระบบการใช้งาน 5G พร้อมเสียดก่อน AIS ยังขอให้หน่วยงานกำกับดูแลโทรคมนาคมอำนวยความสะดวกในการลงทุนโครงสร้างพื้นฐาน 5G ด้วยการกำหนดเงื่อนไขการประมูลคลื่นความถี่ เพื่อไม่ให้ความสำคัญอันดับแรกกับการยื่นขอประมูลสูงสุด

AIS และ True ต่างจัดตั้งห้องแล็บพัฒนา 5G ผ่านความร่วมมือกับจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สอดคล้องกับข้อกำหนดของหน่วยงานกำกับดูแล ห้องแล็บพัฒนา 5G ทั้ง 2 แห่งจะสามารถใช้งานเต็มรูปแบบภายในเดือนมีนาคม 2019

True กำลังจัดตั้ง 5G & Innovative Solution Centre ภายใต้อัปเดตชื่อ Truelab @ ChulaEngineering ณ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีและโซลูชัน 5G โดย TrueLab@ChulaEngineering จะครอบคลุมพื้นที่ 600 ตารางเมตรและมุ่งสร้างผลประโยชน์ในสาขาการศึกษา การแพทย์ การขนส่งและอุตสาหกรรม สถานที่ดังกล่าวยังทำขึ้นเพื่อการเรียนรู้และฝึกอบรม ไปจนถึงจัดแสดงกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้อง แลกเปลี่ยนแนวคิดนวัตกรรมและแบ่งปันประสบการณ์ในรูปแบบนวัตกรรมเปิด (Open innovation) โดย True จะให้การสนับสนุนทางเทคนิคในด้านเครื่องมือ อุปกรณ์ ความเชี่ยวชาญและการมอบเงินทุนสำหรับนักวิจัยและนิสิตนักศึกษา

ขณะเดียวกัน AIS กำลังร่วมกับคณะกรรมาธิการวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อเปิด 5G Garage Innovation Lab ให้นักพัฒนาสร้างสรรค์นวัตกรรม โดยใช้เครือข่าย 5G Live แห่งแรกในประเทศไทย ห้องแล็บดังกล่าวประกอบด้วยองค์ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโครงสร้างการทำงานของเทคโนโลยี 5G อุปกรณ์เครือข่าย อุปกรณ์รับสัญญาณและตัวอย่างกรณีการใช้งานที่เกิดขึ้นจริงจากความร่วมมือของผู้ผลิตอุปกรณ์ระดับโลก ควบคู่ไปกับการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการในการร่วมสร้างบริการ 5G ต้นแบบ เพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการองค์กรต่างๆ ทั้งในภาครัฐและภาคเอกชน

ทิศทางการตลาดของผู้ประกอบการต่างชาติ

ผู้นำตลาด 5G ในประเทศไทย ได้แก่ Huawei Ericsson Nokia และ ZTE บริษัทเหล่านี้ล้วนพยายามผลักดันและเพิ่มการประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีไร้สายยุคต่อไปในประเทศเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

ทั่วโลก Huawei ได้ส่งมอบสถานีฐาน 5G มากกว่า 40,000 สถานีและลงนามทำสัญญา 5G เชิงพาณิชย์ถึง 30 ฉบับ ยิ่งไปกว่านั้น บริษัทยังเพิ่มยอดการใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนาในหลายด้าน เช่น Fixed access transmission ตลอดจน Wireless และ Core networking Huawei ยังวางแผนที่จะเปิดตัวเทคโนโลยีเพื่อรองรับการขับเคลื่อนที่ 5G ซึ่งต้องอาศัยการดำเนินการที่รวดเร็วขึ้นสำหรับรถยนต์ไร้คนขับ ด้วยการปรับกระบวนการทำงานของเครือข่ายให้เป็นอัตโนมัติ นอกจากนี้พัฒนาการเหล่านี้ บริษัทยังได้พัฒนาผลิตภัณฑ์อัจฉริยะและนวัตกรรม รวมถึง Flash storage ความเร็วสูง สวิตช์ศูนย์ข้อมูลที่ขับเคลื่อนด้วย AI ไปจนถึง Wi-Fi 6 access point และ กล้องถ่ายภาพแบบ Software-defined ที่อาศัย AI ในการทำงาน

ในประเทศไทย Huawei เป็นหนึ่งในบริษัทที่เข้าร่วมการเริ่มทดสอบเทคโนโลยีเครือข่ายไร้สายรุ่นที่ 5 ด้วยความคาดหวังที่จะทำธุรกิจกับประเทศเอเชียรายแรกที่ก้าวกระโดดไปใช้ 5G Huawei ของประเทศจีนใช้จ่ายเงิน 5 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ในโครงสร้างที่เกี่ยวข้อง เพื่อพยายามสร้างเสถียรภาพในการขยายธุรกิจในประเทศ ขณะนี้ประเทศต่างๆ ทั่วโลกจำกัดการเข้าร่วมของ Huawei ในโครงการเครือข่ายภายในประเทศของตน บริษัทยักษ์ใหญ่ของจีนหวังว่าการบรรลุข้อตกลงในประเทศ จะนำไปสู่การคว่ำโอกาสใหม่ๆ ในกลุ่มประเทศเพื่อนบ้านของไทยเช่นกัน

Ericsson จะเปิดการใช้งาน 5G ทั่วโลกในปี 2019 อีกทั้งยังเน้นย้ำบทบาทของ 5G เป็นโครงสร้างพื้นฐานสำคัญแห่งชาติและระบุข้อได้เปรียบของผู้ที่นำเทคโนโลยีมาใช้ก่อน Ericsson ยังได้ประกาศความร่วมมือ 5G เชิงพาณิชย์กับ 10 ผู้ให้บริการและการลงนามข้อตกลงความร่วมมือ 42 ฉบับ โดยบริษัทได้เริ่มเปิดตัวเครือข่าย 5G ทั่วโลก ไม่ว่าจะเป็นสหรัฐอเมริกา ยุโรป เอเชีย และ ออสเตรเลีย อีกทั้งคาดว่าจะเปิดตัวบริการเพิ่มขึ้น จากข้อมูลวิจัยของ Ericsson ConsumerLab 1 ใน 3 ของผู้ใช้สมาร์ตโฟนทั่วโลกจะเปลี่ยนไปใช้เครือข่ายที่ให้บริการ 5G ทันทีหรือภายในระยะเวลา 6 เดือน ผู้ที่ได้ประโยชน์จากการให้บริการ 5G เชิงพาณิชย์รายแรกๆ คือผู้ใช้บริการบรอดแบนด์เคลื่อนที่ เนื่องจากจะมีการเพิ่มแบนด์วิดธ์อย่างมากและประสิทธิภาพด้านต้นทุนสูง เอื้อต่อการใช้งาน Augmented reality และ Virtual reality ในการถ่ายทอดสดการแข่งขันเกมและกีฬา นอกจากนี้ 5G จะผลักดันอุตสาหกรรมไปไกลกว่าสินค้าอุปโภคบริโภคและเข้าสู่อินเทอร์เน็ตอุตสาหกรรม ซึ่งมีความร่วมมือทั้งในหุ่นยนต์แบบพกพาและยานพาหนะไฟฟ้า ตลอดจนยานพาหนะขับเคลื่อนอัตโนมัติเป็นตัวอย่างการใช้งาน

ZTE สร้างรากฐานการเป็นผู้นำใน 5G ผ่านการลงทุนอย่างมหาศาลในการสร้างมาตรฐาน 5G และการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ ตลอดจนเก็บเกี่ยวข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับเทคโนโลยี 5G โดยจากการผลักดันเทคโนโลยี 5G มาเป็นเวลาหลายปี ZTE ได้เปิดตัวเทคโนโลยี 5G AAU ที่มุ่งเน้นเชิงพาณิชย์สำหรับทุกคลื่นความถี่ การขนส่ง 5G เครือข่ายหลัก 5G อุปกรณ์ 5G และโซลูชัน 5G ครบวงจรอื่นๆ เพื่อเตรียมการการผลักดัน 5G เชิงพาณิชย์ขนาดใหญ่ โดยในฐานะผู้จัดหาเทคโนโลยีและเครือข่าย ZTE เป็นผู้จัดหา 5G terminal เครือข่ายคลื่นวิทยุ เครือข่ายรับส่งและเครือข่ายหลัก ตลอดจนรองรับการใช้งาน 5G ในบางรูปแบบ ทั้งนี้ ZTE มุ่งสนับสนุนประเทศไทยในการเป็นผู้นำเทคโนโลยี 5G ในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของนโยบาย Digital Thailand หรือ ประเทศไทย 4.0

ขณะที่ Verizon วางแผนจะเปิดใช้งานเทคโนโลยีไร้สาย 5G ใน 30 เมืองของสหรัฐอเมริกา ภายในสิ้นปี 2019 โดยจะเปิดตัว Verizon 5G Mobility ในช่วงครึ่งแรกของปี 2019 และ Verizon 5G Home จะขยายให้ครอบคลุมตลาดมากขึ้น ในครึ่งหลังของปี การเปิดตัวดังกล่าวจะอาศัย 5G แบบมาตรฐาน แตกต่างจากรูปแบบไร้มาตรฐานที่บริษัทใช้งาน เมื่อปีก่อน ตอนเปิดตัวบริการอินเทอร์เน็ตบ้านไร้สาย โดย 5G จะสร้างผลกระทบอย่างมากต่อองค์กร เปิดทางสำหรับเมืองอัจฉริยะ เพิ่มประสิทธิภาพระบบอัตโนมัติสำหรับอุตสาหกรรม ตลอดจนเตรียมความพร้อมการใช้งานปัญญาประดิษฐ์ (AI) และอินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง (IoT)

เครือข่าย 5G ของ AT&T เริ่มให้บริการบางพื้นที่ใน 12 เมืองของสหรัฐอเมริกาในเดือนธันวาคม 2018 จึงกลายเป็นผู้ให้บริการไร้สายรายแรกที่เปิดตัวเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่บนมาตรฐาน 5G ลูกค้าจำนวนหนึ่งจะสามารถใช้งานเครือข่ายเมื่อ AT&T เริ่มจำหน่ายอุปกรณ์ 5G รุ่นแรกของบริษัท ซึ่งจะเป็นจุดกระจายสัญญาณแบบเคลื่อนที่ (Mobile hot spot) ที่สามารถเชื่อมต่อกับคลื่นสัญญาณที่เร็วขึ้น AT&T จะไม่คิดค่าบริการจุดกระจายสัญญาณหรือการบริการ 5G กับลูกค้าในช่วงเปิดตัว โดยในช่วงฤดูใบไม้ผลิ AT&T จะเริ่มจำหน่าย Hot spot ในราคา 499 เหรียญ AT&T ยังได้ประกาศราคาแพ็คเกจแรกของ 5G อยู่ที่ 70 เหรียญต่อเดือนสำหรับข้อมูล 15GB การประกาศดังกล่าวบ่งบอกว่าอุปกรณ์ 5G ในอนาคตจำเป็นต้องใช้แพ็คเกจข้อมูลที่ “สามารถใช้งานร่วมกับ 5G” เพื่อเชื่อมต่อเครือข่ายที่เร็วขึ้น แพ็คเกจในช่วงแรกมีราคาแพงกว่าแพ็คเกจ LTE สำหรับ 4G hot spot ที่ใกล้เคียงกัน (ราคา 50 เหรียญสำหรับข้อมูล 10GB) แต่ให้ปริมาณข้อมูลมากขึ้น และแม้ทำการเปิดตัว

Hot spot ไปแล้ว AT&T ยังคงไม่ประกาศตัวเลขความเร็วประมาณการในการใช้งานจริง เนื่องจากในทางทฤษฎี Hot spot รับส่งข้อมูลด้วยความเร็วสูงสุด 1.2 Gbps แต่ความเร็วจะต่ำกว่านั้นในความเป็นจริง

ส่วน Sprint เปิดเผยว่า แอดแลนต้า จะเป็น 1 ใน 4 เมืองที่จะสามารถใช้บริการ 5G ในเดือนพฤษภาคม 2019 โดย แอดแลนต้า จะตามรอย ชิคาโก ดัลลัส ขณะที่ แคนซัส ซิตี้ จะได้รับการบริการตามหลัง ฮุสตัน ลอส แองเจลิส นิวยอร์ก ซิตี้ ฟีนิกซ์ และ วอชิงตัน ดี.ซี. ในการให้บริการช่วงเริ่มแรก Sprint ระบุว่าบริการนี้จะครอบคลุมพื้นที่ 1,000 ตารางไมล์ใน 9 เมืองเมื่อพร้อมให้บริการ ทั้งนี้ เป็นที่คาดหมายว่า ผู้ให้บริการจะให้บริการสัญญาณ 5G อย่างแท้จริง ภายใน 2-3 ปีข้างหน้า และการบริการดังกล่าวมีศักยภาพที่จะพลิกโฉมการส่งสัญญาณอินเทอร์เน็ต สัญญาณ 5G อาจเพิ่มอัตราการรับส่งข้อมูลไปจนถึงความเร็ว 1 Gbps ในบางกรณีและ 50mb เป็นอย่างต่ำในพื้นที่ส่วนมาก โดยหากสามารถทำความเร็วได้ถึงระดับนั้น 5G จะกลายเป็นคู่แข่งรายสำคัญของบริษัทอย่าง Comcast Charter และผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตเคเบิลรายอื่นๆ ในทางทฤษฎี ผู้ใช้อินเทอร์เน็ตสามารถเชื่อมต่อสัญญาณ 5G และใช้งานอุปกรณ์ทั้งหมดด้วยความเร็วสูงภายในบ้าน โดยไม่ต้องอาศัยอินเทอร์เน็ตเคเบิล

เครือข่าย 5G ของ T-Mobile จะไม่ให้บริการจนกระทั่งครึ่งหลังของปี 2019 เพราะยังไม่มีโทรศัพท์เครื่องใดที่รองรับเครือข่าย 5G ของ T-Mobile ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ โทรศัพท์ 5G ในระยะแรกไม่ใช่ประโยชน์จากคลื่นความถี่หลักที่ T-Mobile ใช้สำหรับให้บริการ 5G และเมื่อปราศจากมิตินั้น เทคโนโลยีจะยังไม่มีประโยชน์มากนัก T-Mobile จะยังคงเปิดตัวการติดตั้งคลื่นความถี่ 5G ในระดับมิลลิเมตร (5G millimeter wave) แต่มีเพียงไม่กี่สถานที่ที่รองรับคลื่นความถี่ดังกล่าว อีกทั้งคลื่นความถี่มิลลิเมตรมีระยะที่สั้นมาก ระยะที่สัญญาณครอบคลุมจึงค่อนข้างมีจำกัด

ประเด็นความท้าทายในการประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยี

- ปรับเปลี่ยนการดำเนินงานของผู้ให้บริการโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Network Operator: MNO) การให้บริการและจัดการเครือข่าย 5G จะต้องอาศัยทักษะความสามารถชุดใหม่
- ต้นทุนสูงกว่าเครือข่าย 4G เทคโนโลยี 5G ต้องพึ่งพาโครงการสร้างพื้นฐานมากกว่าเครือข่าย 4.5G เป็นจำนวนมากกว่า 2 เท่าตัว รวมถึงการใช้ Small cell เพิ่มขึ้นในส่วน Fronthaul เพิ่มความจุสำหรับ Fronthaul และ Backhaul ตลอดจนถึงมีฝ่ายปฏิบัติการและบำรุงรักษาเพิ่มเติม เพื่อให้บริการเครือข่าย 5G พร้อมกัน
- ความมั่นคงปลอดภัยในระบบนิเวศ 5G ระบบนิเวศ 5G แบบบูรณาการเทคโนโลยีสารสนเทศและเทคโนโลยีปฏิบัติการแบบใหม่ (IT-OT) จะต้องอาศัยแนวทางใหม่จากผู้ให้บริการ นอกจากนี้ ระบบติดตามการตอบสนองอัตโนมัติและการตรวจหา การวิเคราะห์เชิงคาดการณ์ (Predictive analytics) และ วิธีการแบบเปิด (Open approach) จะมีบทบาทสำคัญ
- ต้องอาศัยเม็ดเงินลงทุนใหม่ทั้งหมด ราคาอุปกรณ์ 5G ของผู้จัดจำหน่ายอุปกรณ์เครือข่ายเคลื่อนที่ที่ยังไม่มีการเปิดเผยออกมา แต่การวิจัยขั้นทุติยภูมิได้เปิดเผยตัวเลขการลงทุนประมาณการบางส่วนแล้ว
- ความไม่แน่นอนในแง่กฎระเบียบ ครอบคลุมปัจจัยต่างๆ เช่น การประมูลคลื่นความถี่ ข้อผูกมัดในการให้บริการ ความเป็นส่วนตัว ความมั่นคงปลอดภัย และค่าสินไหมทดแทน

สรุป

เทคโนโลยี 5G จะเพิ่มมูลค่า GDP ของประเทศไทยถึง 5.5 เท่าในช่วงปี 2020-2035 โดยในกรณีที่ไม่สามารถใช้งาน 5G ภายในปี 2030 ประเทศไทยจะเผชิญค่าเสียโอกาส ถึง 2.3 ล้านล้านบาท หรือคิดเป็น 20% ของ GDP ในปัจจุบัน ดังนั้น ประเทศไทยจึงไม่ควรอย่างยิ่งที่จะมองข้ามการนำเทคโนโลยีไร้สายรุ่นที่ 5 มาใช้งานภายในปี 2020 เพื่อมิให้ประเทศตามหลังประเทศอื่นๆ ที่มีพัฒนาการในระดับเดียวกัน นอกจากนี้ ประเทศไทยจำเป็นต้องจัดตั้งระบบนิเวศของเทคโนโลยี 5G ในช่วง 1-2 ปีข้างหน้า หากประเทศต้องการขับเคลื่อนศักยภาพทางเศรษฐกิจในรูปแบบเศรษฐกิจดิจิทัล เพื่อสร้างอัตราการเติบโตแบบทวีคูณ ดังเช่นประเทศจีน

3.5 Distributed Ledger Technology (DLT)

เครือข่ายสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 รูปแบบ ได้แก่ รูปแบบ centralized รูปแบบ decentralized และ รูปแบบ distributed โดยระบบ Centralized เป็นระบบที่มีการเชื่อมต่อ node ต่างๆ ไว้ที่เซิร์ฟเวอร์กลาง ในขณะที่ระบบ decentralized จะให้แต่ละ node ตัดสินใจด้วยตนเอง หลังจากนั้นจะตัดสินใจครั้งสุดท้ายด้วยการรวมการตัดสินใจจากแต่ละ node ส่วนระบบ distributed เป็นเพียงระบบเดียวที่เก็บข้อมูลกระจายไปในแต่ละ node และเชื่อมต่อกันแบบ peer-to-peer

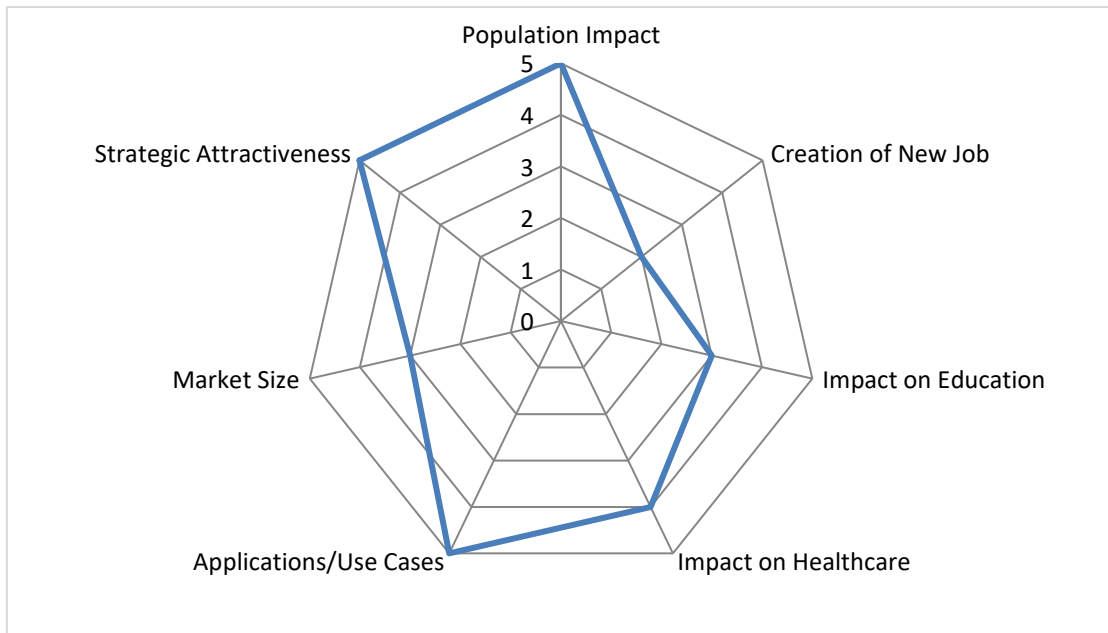
ดังนั้น Distributed Ledger Technology (DLT) เป็นการบันทึกข้อมูลแบบดิจิทัล ซึ่งแตกต่างจากระบบ centralized และการเก็บข้อมูลแบบทั่วไปอยู่ 2 ข้อหลักๆ ข้อแรกคือการจัดเก็บข้อมูล โดย DLT จะเก็บข้อมูลไว้ในเครือข่ายที่การเปลี่ยนแปลงของแต่ละข้อมูลจะปรากฏพร้อมกันในบัญชีแยกประเภทในเครือข่ายทั้งหมด ข้อที่สองคือ ข้อมูลจะได้รับการรับรองความถูกต้องโดยลายเซ็นเข้ารหัส ดังนั้น DLT จึงให้ประโยชน์ในการบันทึกธุรกรรมที่โปร่งใสและตรวจสอบได้ เนื่องจากข้อมูลทั้งหมดนั้นจะถูกเก็บไว้อย่างปลอดภัยและถูกต้องผ่านการเข้ารหัสซึ่งสามารถเข้าถึงได้โดยใช้กุญแจและลายเซ็นเข้ารหัส

ฐานข้อมูลของ DLT จะกระจายไปยัง node ต่างๆ หรืออุปกรณ์ต่างๆ ในระบบแบบ peer-to-peer ซึ่งแต่ละ node จะมีข้อมูลซ้ำกันและบันทึกสำเนาข้อมูลที่เหมือนกันและอัปเดตข้อมูลเองโดยอิสระ ซึ่งตัวอย่างการใช้งานของระบบ DLT ที่เป็นที่รู้จัก คือ Blockchain ซึ่ง Cryptocurrency ที่มีชื่อว่า Bitcoin นำ Blockchain มาใช้ อย่างไรก็ตาม DLT สามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมอื่นๆ นอกเหนือจากอุตสาหกรรมการเงิน ทั้งนี้ ยังมีเทคโนโลยีอื่นๆ ภายใต้อุปกรณ์ DLT ได้แก่ เทคโนโลยี DAG เทคโนโลยี Hashgraph เทคโนโลยี Holochain และ เทคโนโลยี Tempo ที่จะสนับสนุนการนำ DLT ไปใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ

เหตุผลในการเลือกเทคโนโลยี

Distributed ledger technology เป็นหนึ่งในเทคโนโลยีที่อยู่ในช่วงพัฒนา ซึ่งมีบริษัทขนาดใหญ่มากมายที่เริ่มนำเทคโนโลยีมาใช้เป็นรายแรกๆ อย่างไรก็ตาม DLT ยังอยู่ในยุคเริ่มต้นที่ควรได้รับการสนับสนุนโดยภาครัฐ ดังนั้น การประเมินเทคโนโลยีจึงแบ่งเป็นผลกระทบทางสังคมและเศรษฐกิจ โดยผลกระทบต่อประชากร การสร้างงานใหม่ ผลกระทบด้านการศึกษา ผลกระทบด้านสุขภาพ จะเป็นส่วนประกอบในการประเมินด้านสังคม และกรณีการใช้งาน ขนาดตลาดและความน่าสนใจเชิงกลยุทธ์จะเป็นการประเมินด้านเศรษฐกิจ โดยมีแผนภาพคะแนนทั้งหมด ดังนี้

แผนภาพที่ 81 การให้คะแนนสำหรับ DLT



ผลกระทบต่อประชากร: คะแนน 5/5 (Highest)

DLT อยู่ในยุคเริ่มต้น การเติบโตของเทคโนโลยีนี้จะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วในอีกไม่กี่ปีข้างหน้า หลากหลายองค์กรกำลังให้ความสนใจในการนำเทคโนโลยีมาใช้เพื่อสร้างความปลอดภัยและความน่าเชื่อถือในองค์กร ซึ่ง DLT จะส่งผลกระทบต่อประชากรโดยรวมเมื่อพวกเขาเข้าถึงข้อมูลขององค์กรต่างๆ โดยปัจจุบันประชากรมีความเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีนี้ผ่านทางโครงการนำร่องหรือโครงการที่มีอยู่แล้วในภาครัฐ ทั้งในด้านสาธารณสุขภาค และด้านความปลอดภัย ซึ่งในอีก 5-10 ปีข้างหน้า DLT จะถูกใช้เหมือนอินเทอร์เน็ตในปัจจุบัน ดังนั้นการประเมินผลกระทบต่อประชากรของ DLT จะสูงถึง 80% ในประเทศไทย เนื่องจาก DLT จะมีศักยภาพการเติบโตในระยะยาว ซึ่งไม่เพียงแต่ Blockchain ที่จะถูกนำมาใช้เท่านั้น เทคโนโลยีอื่นๆ ภายใต้อื่นๆ DLT จะถูกพัฒนาเพื่อใช้แทนที่ระบบเครือข่ายเดิม โดยผู้คนจะสามารถแบ่งปันข้อมูลด้วยความปลอดภัยที่สูงขึ้น

การสร้างงานใหม่: คะแนน 2/5 (Low)

DLT จะส่งผลกระทบต่อรูปแบบงานดั้งเดิมเนื่องจากเป็นเทคโนโลยีเกิดใหม่ที่ส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมเทคโนโลยี การเติบโตอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีนี้จะผลักดันให้เกิดความต้องการผู้ปฏิบัติงานที่มีทักษะในตลาด ซึ่งบริษัทในหลากหลายอุตสาหกรรมกำลังมองหาผู้เชี่ยวชาญด้าน DLT ทั้งนี้ความต้องการผู้เชี่ยวชาญจะเพิ่มขึ้นในอนาคต แม้ในปัจจุบันจะมีตำแหน่งงานด้าน DLT ไม่สูงมาก แต่ภายในปี 2030 เทคโนโลยีนี้จะสร้างงานตำแหน่งใหม่เพิ่มขึ้นกว่า 15,000 ตำแหน่งในประเทศไทย คิดเป็นการเพิ่มขึ้นกว่า 700% เมื่อเทียบกับปี 2020 โดยตำแหน่งงานเหล่านี้จะเกิดขึ้นในภาครัฐ การเงิน เทคโนโลยีและโทรคมนาคม ซึ่งเป็นกลุ่มผู้ใช้งานเทคโนโลยีโดยตรง อย่างไรก็ตาม ปัญหาด้านการขาดแคลนบุคลากรที่เกี่ยวข้องด้าน DLT จะเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีเพื่อการใช้งานด้านธุรกิจ ซึ่งอาจทำให้จำนวนผู้เชี่ยวชาญไม่สามารถตอบสนองความต้องการของตลาดได้

ผลกระทบด้านการศึกษา: คะแนน 3/5 (Neutral)

Distributed ledger technology ไม่ได้ส่งผลกระทบโดยตรงต่อระบบการศึกษา แต่สนับสนุนการดำเนินงานในอุตสาหกรรมการศึกษาให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดย DLT จะทำให้กระบวนการด้านการศึกษาที่มีความเป็นดิจิทัลเพื่อการตรวจสอบรับรองทางวิชาการ รวมถึงจัดเก็บข้อมูลทางด้านวิชาการสำหรับชั้นเรียน ครูผู้สอนและนักเรียน ซึ่งเทคโนโลยีนี้จะอนุญาตให้มหาวิทยาลัย สถาบันการศึกษาและสำนักงานออกประกาศนียบัตรและใบรับรองที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้แต่สามารถเข้าถึงได้อย่างง่ายดายด้วยรหัสส่วนตัว วิธีนี้จะขจัดปัญหาประกาศนียบัตรปลอมและใช้ติดตามความก้าวหน้าของนักเรียน นอกจากนี้ ห้องสมุดในสถาบันต่างๆ สามารถติดตามและเก็บข้อมูลได้ง่ายขึ้น นอกจากนี้ DLT จะช่วยปรับปรุงบริการห้องสมุดและข้อมูลในโรงเรียน รวมถึงเป็นการสร้างโอกาสทางการศึกษาสำหรับ Startup ด้วย

ผลกระทบด้านสุขภาพ: คะแนน 4/5 (High)

Distributed ledger technology สนับสนุนความโปร่งใสในกระบวนการทำงานภายในองค์กร ทำให้อุตสาหกรรมด้านสุขภาพจะสามารถใช้ประโยชน์จาก DLT ได้เช่นกัน โดย DLT สามารถตั้งค่าการเข้าถึงข้อมูลและยังสามารถใช้เครือข่ายที่กระจายทั่วโลกเพื่อจัดเก็บข้อมูล ดังนั้นจึงเหมาะอย่างยิ่งในการจัดเก็บข้อมูลที่สำคัญ เช่น ประวัติผู้ป่วย ความก้าวหน้าของโรค รายงานต่างๆ และอื่นๆ โดยบันทึกทางการแพทย์ที่สามารถเข้ารหัสและแบ่งปันระหว่างผู้ให้บริการด้านสุขภาพได้อย่างปลอดภัยจะเพิ่มการทำงานร่วมกับระบบประกันสุขภาพ DLT จะสามารถสนับสนุนการชำระเงินในกระบวนการด้านการประกัน ดังนั้นการใช้งาน DLT จะช่วยแก้ปัญหาในระบบข้อมูลของอุตสาหกรรมด้านสุขภาพ รวมถึงกระบวนการชำระเงินที่เกิดจากการทำงานร่วมกันและแก้ปัญหาความไม่เป็นมาตรฐานของระบบฐานข้อมูลส่วนบุคคลที่เรียกว่า silos หรือ ความต้องการที่จะเข้าถึงข้อมูลในระบบข้อมูลที่จะปกป้องข้อมูลและส่งต่อข้อมูลเมื่อมีการร้องขอพิเศษ ซึ่งอาจนำไปสู่ข้อมูลที่ไม่สอดคล้องกันและยังสามารถนำไปสู่ปัญหาระหว่างการรักษา

กรณีการใช้งาน: คะแนน 5/5 (Highest)

DLT ถูกนำไปใช้เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพและลดค่าใช้จ่าย ซึ่งส่งผลกระทบต่อมนุษย์อย่างมากในด้านความโปร่งใสที่เพิ่มขึ้นจากการใช้ระบบติดตามและรายงานผลของ DLT อุตสาหกรรมหลายประเภทที่ใช้งานเทคโนโลยีนี้ได้แก่ การเงิน การดูแลสุขภาพ ภาครัฐ ทรัพยากรพลังงาน เทคโนโลยี สื่อ และโทรคมนาคม ซึ่งจะสร้างกรณีการใช้งานมากกว่า 70 รายการภายในปี 2030 โดยจำนวนการใช้งานส่วนใหญ่คาดว่าจะอยู่ในอุตสาหกรรมประกันภัย ที่ไม่ได้มุ่งเน้นที่ Bitcoin

ขนาดตลาด: คะแนน 3/5 (Neutral)

ความโปร่งใสเป็นปัญหาหลักอย่างหนึ่งที่ผู้ประกอบการพบเจอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในห่วงโซ่อุปทาน ซึ่ง DLT จะเข้ามาช่วยแก้ปัญหาเหล่านี้ ตลาด DLT จึงมีแนวโน้มเติบโตอย่างต่อเนื่องจนมีมูลค่าประมาณ 10% ของ GDP ประเทศไทยภายในปี 2030 ดังนั้น ขนาดตลาด DLT ในประเทศไทยจะอยู่ที่ประมาณ 69.3 พันล้านบาท ภายในปี 2030 แม้ปัจจุบันจะอยู่ในช่วงเริ่มต้นการใช้งานเทคโนโลยี แต่จะเติบโตเพิ่มขึ้นอย่างมากใน 5 ปีข้างหน้า ทั้งนี้ DLT จะกลายเป็นเทคโนโลยีระดับ

โครงสร้างพื้นฐานที่ครอบคลุมการใช้งานหรือ API รวมถึงการเชื่อมต่อกับระบบอื่นๆ ดังนั้นจึงกลายเป็นส่วนหนึ่งของเกือบทุกระบบที่เกี่ยวข้องกับชีวิตการทำงานหรือชีวิตประจำวันของทุกคนในอนาคต

ความน่าสนใจเชิงกลยุทธ์: คะแนน 5/5 (Highest)

โครงการด้าน DLT รวมถึง Blockchain กำลังเกิดขึ้นในหลากหลายอุตสาหกรรม โดยภายในปี 2030 การใช้งาน DLT จะเป็นตัวแปรหลักและสำคัญต่อระบบนิเวศของตลาดทุน ซึ่งผลผลิตทางเศรษฐกิจทั่วโลกจะสูงถึง 97.77 ล้านล้านบาท ภายในปี 2030 รวมถึงอัตราการเติบโตของตลาดเทคโนโลยี Blockchain ทั่วโลกที่จะเติบโตราวละ 12.5% ต่อปี โดยประเทศไทยเป็นหนึ่งในประเทศที่น่าสนใจที่สุดในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ในด้านการลงทุน cryptocurrency และ Blockchain ซึ่งเป็นการปูทางไปสู่การผลักดันนโยบายประเทศไทย 4.0

แนวทางผลักดัน Digital Thailand ด้วย DLT

โดยทั่วไป รูปแบบการแลกเปลี่ยนทางการค้า เป็นการแลกเปลี่ยนทรัพย์สิน 2 ประเภท โดยอาจมีคนกลางในการช่วยเหลือด้านการติดต่อ ซึ่งคนกลางนี้จำเป็นต้องสร้างความน่าเชื่อถือในกระบวนการค้าเพื่อได้รับผลตอบแทนสำหรับการแลกเปลี่ยนนี้ อย่างไรก็ตาม เทคโนโลยีใหม่ เช่น distributed ledger technology ก่อให้เกิดเครือข่ายทางการค้าโดยไร้ซึ่งคนกลาง DLT จะสามารถบันทึกข้อมูลได้อย่างต่อเนื่อง และปลอดภัย ดังนั้น ประเทศไทย 4.0 จะมีความน่าเชื่อถือมากขึ้นเมื่อใช้เทคโนโลยีนี้

Blockchain เป็นกรณีการใช้งานที่เป็นที่รู้จักภายใต้ DLT โดยถูกนำไปสนับสนุนเศรษฐกิจดิจิทัลในหลากหลายช่องทาง อย่างแรกเทคโนโลยีนี้จะยกระดับประสิทธิภาพการทำงานผ่าน Smart contract ที่ทำให้กระบวนการค้าขายปฏิบัติตามเกณฑ์ที่ระบุไว้ในข้อตกลง อย่างที่สอง Blockchain ให้ประโยชน์ในด้านความโปร่งใส รายละเอียดที่ชัดเจนของการทำธุรกรรมจะเพิ่มความน่าเชื่อถือของกระบวนการซื้อขายมากขึ้น ซึ่งจะช่วยสร้างความสัมพันธ์ที่แข็งแกร่งขึ้นตามระดับความโปร่งใส ดังนั้น DLT จึงถูกนำมาใช้ในนโยบายของรัฐบาลดิจิทัลในด้านความโปร่งใสของการทำธุรกรรม อย่างที่สาม Blockchain ช่วยบันทึกข้อมูลไว้อย่างปลอดภัย โดยแต่ละธุรกรรมจะถูกตรวจสอบในระบบผ่านการเข้ารหัสที่ซับซ้อนและได้รับการตรวจสอบอย่างอิสระ และสุดท้าย Blockchain จะถูกนำไปใช้ใน FinTech และได้รับการพัฒนาเพื่อสนับสนุนโครงการ Digital Park ในโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก

นอกจากนี้ ยังมีสกุลเงินใหม่ที่ใช้เทคโนโลยี Blockchain ซึ่งรวมถึง DAG และเทคโนโลยีอื่นๆ ภายใต้ DLT เช่นกัน โดยสกุลเงินที่ใช้ DAG-chain สร้างประโยชน์ให้มากกว่าสกุลเงินที่ใช้ Blockchain เนื่องจากจำนวนผู้ใช้และธุรกรรมที่มากขึ้นในระบบ DAG จะเพิ่มความเร็วให้กับกระบวนการทั้งหมด โดยตัวอย่างทั้งหมดนี้จะผลักดัน Digital Thailand ในจุดต่างๆ รวมถึง Corda Blockchain ของ R3 ที่ถูกนำไปใช้โดยธนาคารแห่งประเทศไทย ในการทำธุรกรรมภายในองค์กรด้วย smart contracts ที่ให้ความมั่นใจได้ถึงความเป็นส่วนตัวและความปลอดภัยระดับสูงสุด

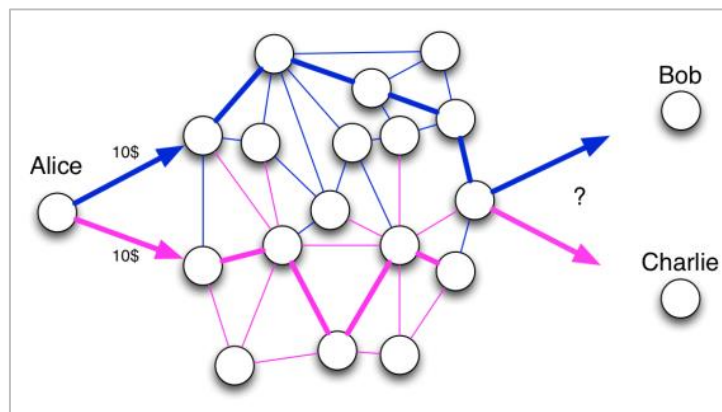
ดังนั้น Distributed ledger technology จึงผลักดันเศรษฐกิจดิจิทัลในประเทศไทยโดยครอบคลุมหลากหลายอุตสาหกรรม ผ่านการเป็นปัจจัยหลักในด้านความปลอดภัยและโปร่งใสภายในองค์กร รวมถึงขับเคลื่อนศักยภาพขององค์กรด้านประสิทธิภาพและความรวดเร็วในการติดต่อกับลูกค้า

องค์ประกอบย่อยของ DLT

Distributed ledger technology เป็นคำเรียกเทคโนโลยีประเภทหนึ่งที่ครอบคลุมเทคโนโลยีอื่นๆ โดยปัจจุบันสามารถแบ่งเป็น 5 เทคโนโลยีย่อย โดยมี Blockchain เป็นที่รู้จักมากที่สุด ซึ่งเทคโนโลยีอื่นๆ ที่เป็นเทคโนโลยีจัดการเก็บข้อมูลแบบ Distributed ได้แก่ เทคโนโลยี DAG เทคโนโลยี Hashgraph เทคโนโลยี Holochain และ เทคโนโลยี Tempo (Radix) โดยรายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบย่อยมีดังนี้

Blockchain

แผนภาพที่ 82 ภาพประกอบของ Blockchain

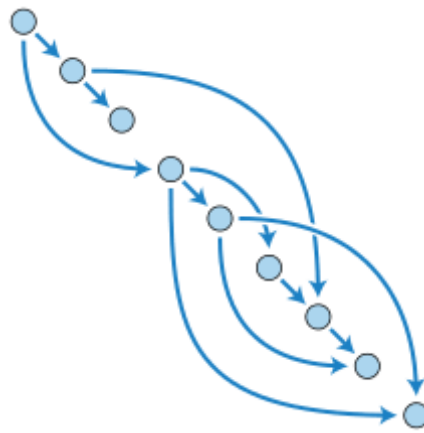


ที่มา: Marmelab

Blockchain เป็นที่นิยมที่สุดในประเภทต่างๆ ของ DLT ซึ่งเป็นการเชื่อมต่อระหว่าง block ในระบบแบบ peer-to-peer (P2P) โดยในแต่ละธุรกรรมจะบันทึกอยู่ใน block และแต่ละ block จะเชื่อมต่อกันเป็น chain ซึ่งจะมีรายการบันทึกยาวขึ้น ทั้งนี้กระบวนการทั้งหมดจะเริ่มต้นจากการเกิดธุรกรรม หลังจากนั้นจะเกิดกระบวนการตรวจสอบในแต่ละ node ของเครือข่าย เมื่อตรวจสอบเสร็จสิ้น ธุรกรรมที่ถูกต้องจะถูกรวบรวมจากฉันทามติบนเครือข่ายจะถูกเก็บไว้ใน block ซึ่งแต่ละ block จะมี ID เฉพาะที่ไม่ซ้ำกันในการจัดเก็บข้อมูล โดย block ใหม่ๆ ที่เกิดขึ้นจะจัดเก็บข้อมูลของ block ก่อนหน้าเช่นกันเพื่อเชื่อมต่อข้อมูลเป็น chain

DAG (Directed Acyclic Graph)

แผนภาพที่ 83 ภาพประกอบของ DAG

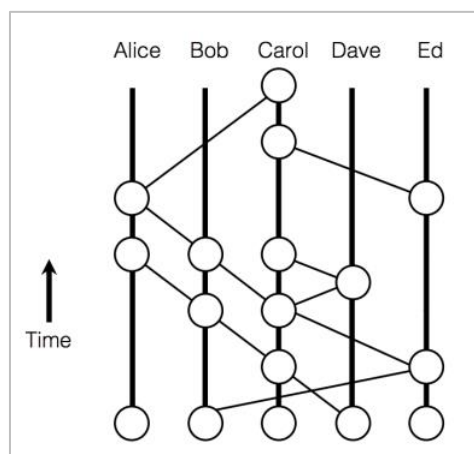


ที่มา: Siam Blockchain

DAG เป็นอีกตัวเลือกหนึ่งนอกจาก Blockchain ด้วยโครงสร้างการบันทึกที่แตกต่างออกไป ซึ่ง DAG นำเสนอการทำธุรกรรมระดับนาโนโดยปราศจากต้นทุน เนื่องจากความสามารถในการขยายตัวจะเพิ่มขึ้นเมื่อเครือข่ายเติบโตขึ้น DAG มีการบันทึกข้อมูลในเครือข่ายของ node เช่นเดียวกับ Blockchain ซึ่งแต่ละ node สามารถสร้างธุรกรรมขึ้นได้โดยไม่ต้องสุ่มตรวจสอบ node อย่างน้อยสอง node ของการทำธุรกรรมที่บันทึกก่อนหน้านี้ ดังนั้น ยังมีคนตรวจสอบมากขึ้น ธุรกรรมจะกลายเป็นธุรกรรมที่ชอบด้วยกฎหมายในฐานข้อมูล distributed ledger ดังนั้น ปริมาณธุรกรรมที่มากขึ้นจะรองรับความสามารถในการขยายตัวของ Hashgraph เพิ่มขึ้นด้วย

Hashgraph

แผนภาพที่ 84 ภาพประกอบของ Hashgraph

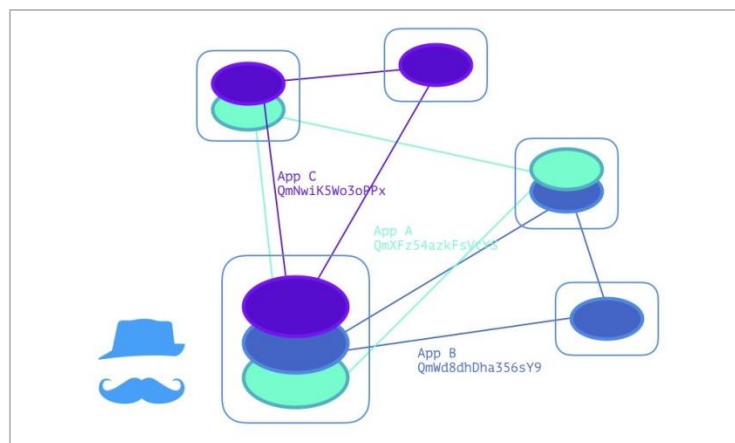


ที่มา: Icodog

Hashgraph บันทึกรูกระบบในรูปแบบของเหตุการณ์ (event) ธุรกรรมหลายรายการจะถูกจัดเก็บในเวลา (timestamp) เดียวกันและเชื่อมต่อเป็นกราฟ โดยแต่ละ node จะส่งข้อมูล (ที่อยู่ในรูปแบบเหตุการณ์ที่ได้รับการบันทึกไว้ก่อนหน้า) ไปยังธุรกรรมที่เกิดขึ้นใหม่ ซึ่งแต่ละ node จะสุ่มเลือก node ที่อยู่ใกล้เคียงเพื่อถ่ายทอดข้อมูล หลังจากนั้น node จะทำการรวบรวมเหตุการณ์เข้ากับข้อมูลที่ได้รับใหม่และส่งต่อไปยัง node ใกล้เคียงต่อไป ทั้งนี้ Hashgraph แตกต่างจาก Blockchain ใน 3 รูปแบบคือ รวดเร็ว ยุติธรรมและปลอดภัย เนื่องจาก Hashgraph สามารถบันทึกธุรกรรมมากกว่า 250,000 ธุรกรรมต่อวินาที ทั้งนี้ ด้วยคุณสมบัติการพิสูจน์ความเป็นธรรมทางคณิตศาสตร์ (ผ่านการลงเวลาเป็นเอกฉันท์: Consensus Time Stamping) และความปลอดภัยระดับธนาคาร (Asynchronous Byzantine Fault Tolerant) ทำให้ Hashgraph จะเป็นอนาคตของ DLT แต่ละ verifier node ใน Hashgraph จะรวบรวมธุรกรรมทั้งหมดในลักษณะที่พวกเขาทำธุรกรรม ในขณะที่ แต่ละ node ใน Blockchain จะเลือกเก็บข้อมูลโดยไม่มุ่งเน้นที่เวลา (timestamp)

Holochain

แผนภาพที่ 85 ภาพประกอบของ Holochain

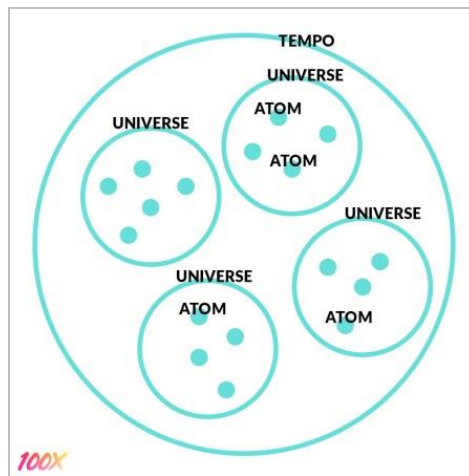


ที่มา: Coinman

Holochain เป็นหนึ่งในรูปแบบการบันทึกข้อมูลระดับสูงที่สุด เนื่องจากมุ่งเน้นผู้เก็บข้อมูลเป็นศูนย์กลาง (agent-centric) แทนข้อมูลเป็นศูนย์กลาง (data-centric) เหมือนประเภทอื่นๆ ใน DLT โดยแต่ละ node หรือผู้เก็บข้อมูลจะเก็บ distributed ledger ของมันเองเท่านั้นและสื่อสารผ่านลายเซ็นที่เป็นเอกลักษณ์ของตัวเอง ซึ่งการบันทึกข้อมูลจะมีพัฒนาการคล้าย DNA ที่หาก node ใดๆ บนเครือข่ายมีการเพิ่มข้อมูลใหม่ใน public ledger จะถูกตรวจสอบ หลังจากตรวจสอบด้วย DNA เสร็จสิ้น ทุกคนในเครือข่ายจะถ่ายทอดการทำธุรกรรมไปยัง node อื่น ๆ ซึ่งหากพบความแตกต่าง ธุรกรรมนั้นจะถูกปฏิเสธและถูกประกาศแจ้งไปทั่วเครือข่ายเพื่อเตือนคนอื่น ๆ ถึง node ที่เป็นอันตรายนี้ ดังนั้น DNA จะมีลักษณะที่แตกต่างกันหากมีใครบางคนเจาะข้อมูลหรือเก็บข้อมูลเท็จในเครือข่าย

Tempo (Radix)

แผนภาพที่ 86 ภาพประกอบของ Tempo



ที่มา: 100X

Radix เป็นบริษัทที่เปิดตัวเทคโนโลยีใหม่ที่เรียกว่า Tempo ที่เป็นหนึ่งในรูปแบบของ DLT Radix อาศัยเอกลักษณ์ที่ปราศจาก Trust ในการทำให้ Tempo เป็น distributed ledger หลัก โดย Tempo จะรักษาลำดับของข้อมูล แต่มีการลงเวลาพร้อมกับฟังก์ชันอื่นๆ ซึ่งทำให้สามารถสร้างแอปพลิเคชันแบบกระจายศูนย์ token เหรียญ สกุลเงินแบบ decentralized เพื่อทำธุรกรรมได้อย่างรวดเร็ว ทั้งนี้ Tempo ทำงานได้จาก node ใดๆ ที่เก็บกลุ่มข้อมูลย่อยของ ledger ทั้งหมดที่เรียกว่า shard ซึ่งจะมี ID เฉพาะสำหรับแต่ละกลุ่มข้อมูลทำให้ node ไม่ต้องเก็บข้อมูลทั้งหมดในเครือข่าย ทุกเหตุการณ์ในฐานข้อมูล distributed ledger คือ Universe ภายใน Universe ทุกเหตุการณ์ เรียกว่า Atom เมื่อธุรกรรมหรือ Atom เกิดขึ้น node จะทำหน้าที่จัดเก็บและแบ่งปันไปสู่ผู้อื่นโดยขึ้นอยู่กับ shard ที่ node เลือกไว้ Logical Clocks จะทำหน้าที่ตรวจสอบธุรกรรม โดย node จะทำการบันทึกลำดับเหตุการณ์แทนเวลาจริง เพื่อแก้ปัญหาเวลาเปลี่ยนจาก node หนึ่งไปสู่อีก node

องค์ประกอบใน DLT มีความสำคัญในธุรกิจที่หลากหลาย กรณีการใช้งานของแต่ละเทคโนโลยีภายใต้ DLT จะขึ้นอยู่กับรูปแบบองค์กรและประเภทธุรกิจ ดังนั้น depa จึงควรมุ่งเน้นที่ DLT ทั้งหมด ผ่านการให้ความรู้และกระตุ้นประชากร รวมถึงองค์กรต่างๆ นำประโยชน์จากเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ นอกจากนี้ การกำหนดกฎเกณฑ์และมาตรฐานของการใช้งาน DLT เป็นสิ่งสำคัญที่ depa ควรมีส่วนร่วมในการขับเคลื่อน

แนวโน้ม DLT ทั่วโลก

ตลาด distributed ledger technology แบ่งเป็นภูมิภาคต่างๆ ได้แก่ อเมริกาเหนือ ยุโรป เอเชียแปซิฟิก ลาตินอเมริกา ตะวันออกกลาง และแอฟริกา โดยคาดว่าตลาดในอเมริกาเหนือจะมีความโดดเด่นในระดับโลก เนื่องจากการเพิ่มขึ้นในด้านการรับรู้และการใช้งานเทคโนโลยีจากหลากหลายภาคส่วนมีมากขึ้น ซึ่งเทคโนโลยีภายใต้ DLT ที่ถูกใช้มากที่สุด คือ Blockchain ในขณะที่เทคโนโลยีอื่นๆ ยังอยู่ในช่วงการลงทุนพัฒนา อย่างไรก็ตาม DLT ถูกใช้ในการสนับสนุนอุตสาหกรรมที่

หลากหลาย เช่น ระบบการทำงานของภาครัฐ ระบบสกุลเงินของธนาคาร ความโปร่งใสในอุตสาหกรรม ระบบนิเวศการเชื่อมต่อเครือข่ายทางสังคม โปรโตคอลความปลอดภัยบนพื้นฐานของ DLT ทั้งนี้ ยังมีโครงการอีกมากมายที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี DLT ซึ่งไม่เพียงแต่มุ่งเน้นที่ Blockchain เท่านั้น เทคโนโลยีอื่นๆ ใน DLT จะมีบทบาทสำคัญ รวมถึงถูกคาดว่าจะมีกรณีการใช้งานเทคโนโลยีเหล่านั้นเพิ่มขึ้นในอนาคต ซึ่งการเลือกใช้งานระบบ distributed ledger ถือเป็นทางเลือกที่ชาญฉลาดที่สุดในปัจจุบันเพื่อการเติบโตในอนาคต

แนวโน้มในประเทศไทย

Blockchain ถือเป็นหนึ่งในรูปแบบการใช้งาน DLT ที่โดดเด่นมาก ซึ่งเป็นเทคโนโลยีใหม่ในโลกดิจิทัล ทำให้ผู้คนต่างเชื่อว่า Blockchain เป็นเพียงเทคโนโลยีเดียวใน DLT โดยถึงแม้จะมีถึง 5 เทคโนโลยีภายใต้ DLT แต่ Blockchain กำลังถูกนำมาใช้งานในประเทศไทย

ประเทศไทยกำลังอยู่ในยุคที่ 3 ของ Blockchain ประชาชนส่วนมากคิดว่า Blockchain ถูกนำไปใช้เพียงในสกุลเงิน bitcoin เท่านั้นแต่ในยุคที่ 3 ของ Blockchain การนำไปใช้ไม่ได้มีเพียงแคในสกุลเงิน ทั้งนี้วิวัฒนาการของ Blockchain เริ่มจากยุคแรก หรือ Blockchain 1.0 เป็นยุคที่นำไปใช้ในสกุลเงินต่าง ๆ โดยมี Bitcoin เป็นสกุลเงินแรกในอีกกว่า 1,000 สกุลเงินที่ใช้ระบบเครือข่าย Blockchain ซึ่งเป็นยุคที่ 'อุปสงค์มีการเก็งกำไร' ต่อมา ยุค Blockchain 2.0 เป็นยุคของ Smart contract ที่ไม่เพียงมุ่งเน้นการเก็งกำไร แต่นำมาใช้ในการทำธุรกรรมมากขึ้น รูปแบบการทำงานมีการเปลี่ยนแปลงแต่ยังคงนำมาใช้ในการเก็งกำไรเช่นกัน ยุคล่าสุด Blockchain 3.0 เป็นยุคของ Decentralized application หรือ Dapp ที่ทำให้ Blockchain สามารถนำไปใช้ในธุรกรรมที่หลากหลายยิ่งขึ้น โดยผู้ประกอบการต่างๆ สามารถนำ smart contract มาใช้ในการสร้างแอปพลิเคชันเพื่อแก้ปัญหาและเปลี่ยนแปลงรูปแบบธุรกิจแบบดั้งเดิม อย่างไรก็ตาม ประเทศไทยอยู่ในช่วงเริ่มต้นการใช้งานเทคโนโลยีนี้ และมีเพียงบางอุตสาหกรรมเท่านั้นที่ใช้ DLT ผ่านรูปแบบของ Blockchain

CEO ของ Dtac ซึ่งเป็นบริษัทโทรคมนาคมอันดับที่ 3 ของประเทศไทย ได้กล่าวถึง Blockchain ว่าเป็นนวัตกรรมดิจิทัลที่ขับเคลื่อนเศรษฐกิจและสังคมดิจิทัลทั่วโลก ซึ่งไม่ใช่เพียงแค่สนับสนุนการเปลี่ยนแปลงรูปแบบธุรกิจเท่านั้น แต่ Blockchain สามารถยกระดับและเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตของผู้คน ดังนั้น Dtac จึงเตรียมความพร้อมสำหรับเผชิญความท้าทายต่างๆ เพื่อให้สามารถนำ Blockchain มาใช้ในภาคธุรกิจเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน

นอกจากนี้ สถาบันส่งเสริมวิสาหกิจดิจิทัลเริ่มต้น แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับศักยภาพของ Blockchain ว่าจะสามารถแก้ปัญหาทางเศรษฐกิจ เช่น ความไม่สมมาตรของข้อมูล ตัวอย่างเช่น ความไม่สมมาตรของข้อมูลในอุตสาหกรรมรถยนต์มือสอง ที่ผู้ซื้อไม่มีข้อมูลรถยนต์มือสองเพียงพอต่อการเปรียบเทียบราคา ทำให้ราคาของรถยนต์จะอยู่ในค่าเฉลี่ย ซึ่งฝ่ายผู้ขายไม่สามารถขายรถยนต์ของตนในราคาเกินกว่าค่าเฉลี่ยได้ แม้รถยนต์จะมีคุณภาพที่สูงกว่า ดังนั้น Blockchain จะเข้ามาช่วยสนับสนุนด้านข้อมูล ผ่านการจัดเก็บข้อมูลการใช้งานรถยนต์ในแต่ละคันเพื่อการขายมือสองที่ทำให้ผู้ขายและผู้ซื้อเข้าถึงข้อมูลที่เชื่อถือได้ในการตกลงราคา

ภาพรวมแนวโน้มของ DLT ในประเทศไทย จะเติบโตใน 10-15 ปีข้างหน้า ถึงแม้ Blockchain จะเป็น DLT ที่ถูกใช้อย่างแพร่หลายและเป็นเทคโนโลยีแรกในภาคการเงิน ที่รู้จักกันในรูปแบบ cryptocurrency แต่เทคโนโลยีอื่นๆ ภายใต้อะไรก็ตาม DLT จะมีความพร้อมมากขึ้น เมื่อเทคโนโลยียิ่งก้าวหน้า การใช้งาน DLT จะเกิดขึ้นในอุตสาหกรรมต่างๆ ทั้งในด้านการขนส่ง การค้าปลีก การดูแลสุขภาพ การผลิต ภาครัฐ เป็นต้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง Startup จะลงทุนใน DLT ที่จะเข้ามาเปลี่ยนแปลงรูปแบบธุรกิจแบบดั้งเดิม ซึ่งยุคหน้าของ DLT จะเชื่อมต่อกับเทคโนโลยีขั้นสูง เช่น Digital twin หรือ Quantum computer เพื่อเพิ่มความปลอดภัยในการแบ่งปันข้อมูล ดังนั้น DLT จึงเป็นเทคโนโลยีที่สำคัญในอนาคต

นวัตกรรมดิจิทัลใน DLT

DLT จะถูกนำมาใช้ร่วมกับเทคโนโลยีขั้นสูงต่างๆ เพื่อสร้างรูปแบบการใช้งานใหม่และนวัตกรรมใหม่ๆ ขับเคลื่อนเศรษฐกิจ ซึ่งการพัฒนาเหล่านี้จะขับเคลื่อนกรณีการใช้งานในภาคธุรกิจมากขึ้น

พัฒนาประสบการณ์ของลูกค้าด้วยการใช้งานที่ง่ายขึ้น

DLT ถือกำเนิดขึ้นเพื่อแก้ปัญหาที่หลากหลายโดยเฉพาะความโปร่งใส การใช้งาน DLT ที่ง่ายขึ้นจะผลักดันให้ DLT เติบโต โดยปัจจุบันโครงการมากมายที่ใช้งาน Blockchain ในหลากหลายฟังก์ชัน เช่น การระบุตัวตน การเชื่อมต่อระหว่างเครือข่าย Blockchain เป็นต้น การใช้งานที่ไม่ซับซ้อนเหล่านี้จะทำให้ธุรกิจต่างๆ ใช้ประโยชน์จาก DLT มากยิ่งขึ้น

Digital twins กับการใช้ Blockchain

หนึ่งในเหตุการณ์ที่ Blockchain สามารถนำมาใช้จริงในทุกอุตสาหกรรม คือ การเปลี่ยนสิ่งของต่างๆ เป็นรูปแบบดิจิทัลและเก็บข้อมูลภายในระบบ Blockchain ซึ่งจะเพิ่มความสามารถในการติดตาม เพิ่มความโปร่งใสในกระบวนการทำงาน ทำให้การปฏิบัติตามกฎข้อบังคับเป็นไปโดยอัตโนมัติและมีประสิทธิภาพมากขึ้น การแบ่งปันข้อมูลทำได้ง่ายขึ้น การเปลี่ยนความเป็นเจ้าของของสังหาริมทรัพย์และอสังหาริมทรัพย์ในรูปแบบของดิจิทัลง่ายขึ้น เป็นต้น ทั้งนี้ กรณีที่น่าสนใจในการเชื่อมต่อดิจิทัลกับ Blockchain คือแนวคิดการทำให้สิ่งของมี E-Wallet ในตัวเอง ซึ่งจะทำให้สิ่งของทำงานได้อย่างอัตโนมัติ และสร้างรูปแบบธุรกิจใหม่ๆ อีกด้วย

ศักยภาพในการเติบโตของ DLT

ในอีก 5 ปีข้างหน้า ศักยภาพของตลาด DLT คาดว่าจะสูงถึง 220.8 พันล้านบาทด้วยอัตราการเติบโต 76% ต่อปี ภายในปี 2022 ซึ่งจะช่วยลดต้นทุนการดำเนินงานให้กับสถาบันการเงินถึง 30% จากฐานข้อมูลแบบ distributed²¹⁹ ในประเทศไทย ตลาด DLT จะมีมูลค่าสูงถึง 17.30 พันล้านบาท ภายในปี 2022 ด้วยอัตราการเติบโต 10% ต่อปี ซึ่งอุตสาหกรรมการเงินเป็นอุตสาหกรรมแรกที่น่า DLT มาใช้ โดยผู้เล่นหลักในอุตสาหกรรมอื่นๆ จะเริ่มใช้งานเทคโนโลยีนี้เช่นกัน ดังนั้นแนวโน้มของ DLT จะเติบโตอย่างต่อเนื่องถึง 15 ปีข้างหน้า

²¹⁹ Frost & Sullivan : Redefining the mobility with Blockchain, 2018

ในอีก 10 ปีข้างหน้า คาดการณ์ว่าตลาด DLT ทั่วโลกจะมีมูลค่าสูงถึง 883.1 พันล้านบาท ภายในปี 2030 ซึ่งการเติบโตที่สูงขึ้นเกิดจากแรงผลักดันในหลายปัจจัย รวมถึงการเพิ่มขึ้นของการบริการด้าน Blockchain (Blockchain as a service: BaaS) การเพิ่มขึ้นของการยอมรับใน cryptocurrency และการใช้งานเพิ่มขึ้นในสถาบันการเงินแบบดั้งเดิม ซึ่งภาคการเงินจะมีส่วนแบ่งในตลาด Blockchain มากที่สุด และคาดว่าจะเติบโตด้วยอัตราการเติบโตถึง 70% ต่อปีภายในปี 2030²²⁰ สำหรับประเทศไทย ตลาด DLT จะอยู่ที่ประมาณ 65.74 พันล้านบาท ภายในปี 2030 ซึ่งอุตสาหกรรมหลักที่ใช้งาน DLT ได้แก่ ความบันเทิง การเงิน การขนส่งและรัฐบาล ซึ่งรัฐบาลจะนำ DLT มาใช้เพื่อเพิ่มความโปร่งใสในกระบวนการทั้งหมด

ในอีก 15 ปีข้างหน้า DLT จะถูกนำไปใช้เชื่อมต่อกับเทคโนโลยีขั้นสูงอื่นๆ เช่น IoT เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพความปลอดภัย เมื่อจำนวนข้อมูลมากขึ้นและประกอบด้วยข้อมูลที่เป็นส่วนตัว ทำให้ DLT จะเป็นวิธีที่ปลอดภัยในการส่งข้อมูล การเข้ารหัสและโครงสร้างพื้นฐานที่ปลอดภัยจะช่วยแก้ปัญหาความกังวลและเพิ่มความปลอดภัยให้กับผู้ใช้ ดังนั้น DLT จะถูกใช้ในการจัดการห่วงโซ่อุปทาน การผลิต และการดูแลสุขภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการสร้างเมืองอัจฉริยะ ทั้งนี้ การเติบโตของ DLT จะเพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลงเมื่อเทียบกับ 5 ปีก่อน ซึ่งจะมีการอัตราการใช้งานในภาคธุรกิจกว่า 54% ด้วยการเติบโตของตลาดที่ 5%

กรณีการใช้งาน DLT

การเลือกตั้ง

การเลือกตั้งถือเป็นประเด็นสำคัญในประเทศไทยโดยมีเพียง 65% ที่มาใช้สิทธิเลือกตั้งในปี 2019 ซึ่งกระบวนการเลือกตั้งของคณะกรรมการการเลือกตั้งก่อให้เกิดคำถามจากประชาชนมากมาย นำไปสู่ความไม่เชื่อมั่นในผลโหวตที่ประกาศออกมา ทั้งนี้ ข้อกล่าวหาเรื่องการฉ้อโกงและอิทธิพลภายนอกจะยังคงเพิ่มขึ้น หากไม่นำเทคโนโลยีมาใช้เพื่อจัดการแก้ไข ดัดแปลงผลการเลือกตั้ง ดังนั้น เทคโนโลยีจำเป็นต้องเข้ามาช่วยสร้างให้เกิดความมั่นใจในการลงคะแนนผู้มีสิทธิเลือกตั้งที่ถูกต้อง การระบุตัวตน รวมไปถึงความคล่องตัวในกระบวนการนับคะแนน ซึ่งจะส่งผลให้เกิดผลลัพธ์ที่โปร่งใส

หลายประเทศใช้เทคโนโลยี Blockchain ในการแก้ไขปัญหาที่มีการศึกษาที่นำ Blockchain มาเป็นแพลตฟอร์มของการลงคะแนนในกว่า 30 ประเทศ เพื่อให้มั่นใจว่าผลการลงคะแนนจะไม่ถูกดัดแปลงแก้ไข โดยเทคโนโลยีนี้สามารถให้ประโยชน์ใน 4 รูปแบบ ประการแรกคือ ความปลอดภัย โดยลักษณะพื้นฐานของ Blockchain ทำให้ไม่สามารถปลอมแปลงข้อมูลได้ เนื่องจากข้อมูลจะถูกป้อนเข้าสู่ระบบและการลงคะแนนจะถูกบันทึกใน Blockchain ส่วนตัว ประการที่สอง คือ ความโปร่งใส ผลการลงคะแนนจะไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ในแพลตฟอร์มของ Blockchain ประการที่สาม คือ การเข้าถึงการใช้สิทธิ ด้วยระดับความปลอดภัยของระบบทำให้การเลือกตั้งสามารถดำเนินการออนไลน์ได้อย่างปลอดภัย ประชาชนทุกคนสามารถใช้สิทธิผ่านอุปกรณ์พกพาหรือคอมพิวเตอร์ถือเป็นประโยชน์ต่อผู้มีสิทธิเลือกตั้งในต่างประเทศ และประการสุดท้ายคือ ความสามารถในการตรวจสอบ เนื่องจากทุกการบันทึกหรือลงคะแนนเสียงจะได้รับวันที่ เวลาที่ประทับและ Hash ของ

²²⁰ <https://www.newsbtc.com/2018/11/27/report-blockchain-market-to-be-worth-over-28-billion-by-2025/>

Block ก่อนหน้า ดังนั้น การตรวจสอบข้อผิดพลาดหรือการฉ้อโกงจะกลายเป็นการดำเนินงานที่รวดเร็วและง่ายดายโดยอัตโนมัติ

ถึงแม้ว่าหลายประเทศที่มีประชาธิปไตยขั้นสูงได้เปิดตัวแพลตฟอร์มการลงคะแนนแบบ Blockchain แต่สำหรับประเทศไทยจะใช้เทคโนโลยีนี้ในอีก 10 ปีข้างหน้าเนื่องจากมีข้อโต้แย้งมากมายจากทั้งภาครัฐและเอกชน

การปฏิบัติตามกฎระเบียบ

ในทุกอุตสาหกรรม การปฏิบัติตามมาตรฐานและกฎระเบียบของรัฐบาลเป็นสิ่งที่ต้องใช้เวลาและมีค่าใช้จ่ายสูง การรับรองจะต้องมีการตรวจสอบและตรวจสอบซ้ำ รวมถึงการปรับปรุงขั้นตอนจะต้องมีการร่วมมือกับหน่วยงานจำนวนมาก เพื่อเข้าถึงข้อมูลต่างๆ ดังนั้น ผู้ให้บริการต่างๆ กำลังศึกษาการใช้ Blockchain และเทคโนโลยีอื่นๆ เพื่อให้การปฏิบัติตามกฎระเบียบรวดเร็วขึ้น ง่ายขึ้นและราคาถูกลง ทั้งนี้ การไหลดกระบวนกรตรวจสอบการปฏิบัติตามกฎระเบียบขั้นระบบ Blockchain บริษัทใดๆ สามารถช่วยให้หน่วยงานกำกับดูแลมีบันทึกข้อมูลตามความต้องการที่น่าเชื่อถือและไม่สามารถปลอมแปลงพร้อมทั้งความสามารถในการตรวจสอบที่สมบูรณ์ในตัว

ข้อตกลงทางกฎหมาย

Smart contract ไม่ใช่แนวคิดใหม่แต่ปัจจุบันยังจำกัดการใช้เฉพาะกรณี เช่น หุ่น ที่มีคำสั่งหยุดขาดทุน (stop-loss order) ซึ่งเป็นการทำสัญญากับนายหน้าซื้อขายหลักทรัพย์เพื่อขายหุ้นของนักลงทุนโดยอัตโนมัติ หากราคาลดลงต่ำกว่าจำนวนที่ตกลงกันได้ การนำ DLT มาใช้เพื่อพัฒนา Smart contract จะเพิ่มความปลอดภัยมากขึ้นในการจัดเก็บเอกสารสัญญาทางกฎหมาย เช่น พินัยกรรม ใบแจ้งยอดธนาคาร ใบเรียกเก็บเงินอสังหาริมทรัพย์ เป็นต้น นอกจากนี้ DLT จะช่วยยกระดับความเร็วของกระบวนการทางกฎหมายและสร้างกรณีการใช้งานใหม่จำนวนมากทั่วโลก อีกด้านหนึ่งคือการใช้เพื่อตรวจสอบการส่งมอบ ตัวอย่างเช่นมีการใช้ Smart contract กับ DLT เพื่ออำนวยความสะดวกในการชำระค่าขนส่ง โดยผู้ส่งทำข้อตกลงกับผู้ให้บริการโลจิสติกส์ซึ่งมีข้อตกลงว่าเมื่อสินค้ามาถึงปลายทางภายใน X วันระบบจะโอนเงินไปยังผู้ให้บริการโลจิสติกส์ หลังจากนั้น ระบบจะจัดเก็บข้อตกลงนี้เป็นรหัสใน Blockchain และเมื่อผู้รับได้รับสิ่งของสำเร็จ ระบบจะโอนเงินโดยอัตโนมัติ เนื่องจากคำสั่งซื้อตรงกับเงื่อนไขที่ระบุ ทั้งนี้ คาดว่าในประเทศไทย จะนำร่องทดลองใช้ Smart contract ภายใต้ DLT ครั้งแรกภายใน 5 ปีต่อจากนี้

การค้าและห่วงโซ่อุปทาน

ภาคการค้าเป็นอีกอุตสาหกรรมหนึ่งที่จะใช้งาน DLT โดยพื้นฐานของธุรกิจการค้ามีความเสี่ยงบนการตัดสินใจทางอารมณ์ รวมถึงการติดต่อกับระบบของธนาคารก่อให้เกิดเอกสารจำนวนมาก ส่งผลให้เกิดความล่าช้า ดังนั้น DLT จะเข้ามาสนับสนุนวิธีการที่โปร่งใสในการค้า ลดปริมาณกระดาษ เอื้อให้กระบวนการทางธุรกิจทำงานได้รวดเร็วขึ้น เพื่อแข่งขันในตลาด นอกจากนี้ ความปลอดภัยจากการใช้งาน DLT ยังป้องกันข้อผิดพลาดจากบุคคล ซึ่งลดปัญหาการตัดสินใจที่ไม่ลงตัวและช่วยรักษาสินทรัพย์ด้วยวิธีที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น รวมถึงเพิ่มความโปร่งใสในระบบที่ทำให้เกิดประสิทธิภาพภายใต้ตลาดการค้า เนื่องจาก การซื้อขายสินค้าเกิดขึ้นภายใต้ข้อตกลงทวิภาคีโดยตรงระหว่างสองฝ่ายที่ทำธุรกรรมบนแพลตฟอร์มอิเล็กทรอนิกส์

เพื่อจับคู่ผู้ซื้อและผู้ขาย ทั้งนี้ บริษัทใหญ่ ๆ ทั่วโลกได้ทดสอบการใช้งาน Blockchain ในสินค้าโภคภัณฑ์ เช่น เพชรและน้ำมัน โดยได้พัฒนาแพลตฟอร์ม Blockchain ให้พร้อมใช้งานในปลายปี 2018 ซึ่งแพลตฟอร์มนี้จะสนับสนุนกระบวนการทำงาน ตั้งแต่การผลิตจนถึงการขนส่ง โดยกระบวนการโลจิสติกส์ จะสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าได้อย่างเต็มที่ เนื่องจาก DLT จะสามารถติดตามวัตถุดิบและสินค้าฟุ่มเฟือย กรณีการใช้งานลักษณะนี้จะเกิดขึ้นในประเทศไทยภายใน 5 ปี โดยมีผู้ขับเคลื่อนหลักจากบริษัทข้ามชาติ

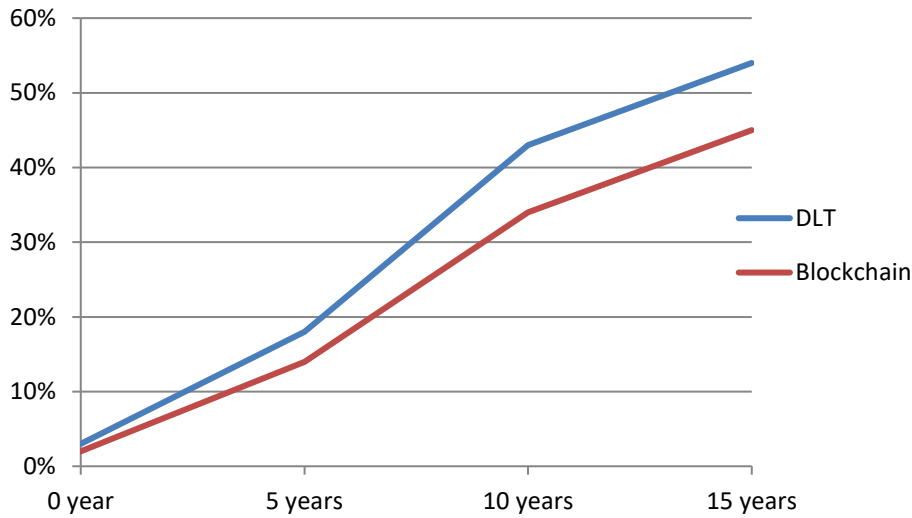
การผลิต

รูปแบบการผลิตใหม่ เช่น การพิมพ์ 3 มิติ หรือ การผลิตแบบมีความคล่องตัวสูง จะลดระยะเวลาและต้นทุนของอุปกรณ์รวมถึงการตั้งค่าการผลิตที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน การทำงานร่วมกันระหว่าง Blockchain และการพิมพ์ 3 มิติจะทำให้องค์กรสามารถกำหนดระยะเวลาการทำงานได้ตามความเป็นจริงด้วยความรวดเร็วและง่ายดายผ่านการเปิดใช้งานและปรับขนาดรูปแบบการผลิตแบบไมโครทั่วโลก Blockchain สนับสนุนให้เกิดห่วงโซ่คุณค่าการผลิตผ่านการทำให้ต้นทุนต่ำลง สัญญาที่มีการรับรองสมบูรณ์ บันทึกประวัติผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิต เป็นต้น นอกจากนี้ Blockchain ช่วยบันทึกผลิตภัณฑ์แบบดิจิทัลที่ปลอดภัย โดยเป็นบันทึกที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ และบันทึกได้ทุกสิ่งตั้งแต่แหล่งวัตถุดิบที่ใช้ไปจนถึงสถานที่และวิธีการผลิตไปจนถึงการบำรุงรักษาและเรียกคืนข้อมูลในอดีต รวมถึงช่วยตรวจสอบการผลิตย้อนหลัง เมื่อต้องการค้นหาและแยกวัสดุที่ผิดพลาดหรือหมดอายุ ซึ่งจำเป็นต่อธุรกิจที่มีความเข้มงวดต่อกฎระเบียบด้านความปลอดภัย โดย Blockchain สามารถช่วยป้องกันความเสี่ยงในการปลอมแปลงชิ้นส่วนที่จะเข้าสู่ห่วงโซ่อุปทานและอำนวยความสะดวกในการเรียกคืนผลิตภัณฑ์ ทั้งหมดนี้จึงเป็นประโยชน์สำหรับกลุ่มผู้ผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ทั้งด้านความยั่งยืนและความพึงพอใจของลูกค้า รวมถึงความสะอาดและจริยธรรมในการผลิต

วงการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี

Distributed ledger technology จะเติบโตอย่างมากในอีก 5 ปีข้างหน้า โดยแผนภาพด้านล่างจะแสดงถึงวงจรการประยุกต์ใช้ DLT และ Blockchain ในแต่ละช่วงเวลา

แผนภาพที่ 87 วงจรการประยุกต์ใช้ DLT และ Blockchain



การใช้งาน DLT ในประเทศไทย

ปัจจุบัน Distributed ledger technology มีอัตราการนำไปใช้ที่ไม่มากนัก เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีใหม่และต้องการผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการพัฒนาระบบ อย่างไรก็ตาม กรณีการใช้งาน DLT จะเพิ่มขึ้นตามวิวัฒนาการของเทคโนโลยี อุตสาหกรรมต่างๆ จะนำประโยชน์จาก DLT มาใช้พัฒนากระบวนการทำงานเพื่อเพิ่มความปลอดภัย ทั้งในอุตสาหกรรมอสังหาริมทรัพย์ การบันเทิง ห่วงโซ่อุปทาน การตรวจจับของปลอม ยานยนต์ การบริการสุขภาพ พลังงาน รัฐบาลและโดยเฉพาะอย่างยิ่งภาคการเงิน นอกจากนี้ การใช้งาน DLT จะสามารถนำไปเชื่อมต่อกับเทคโนโลยีขั้นสูงอื่นๆ ในอนาคต ก่อให้เกิดการเติบโตในระยะยาว

สำหรับ Blockchain ภาคการเงินเริ่มนำไปใช้เพิ่มขึ้นเพื่อแนะนำผลิตภัณฑ์ที่เป็นนวัตกรรม เช่น พันธบัตรอัจฉริยะ และ Smart contract ซึ่งทำให้สามารถจ่ายผลตอบแทนให้แก่ผู้ถือหุ้นโดยอัตโนมัติตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ล่วงหน้า โดย Digital contract ทำให้สามารถดำเนินการด้วยตนเองได้ ส่วนในอีก 10 ปีข้างหน้า กรณีการใช้งาน Blockchain จะเปลี่ยนแปลงการดำเนินชีวิตในสังคม เช่น การจัดการสินทรัพย์ในแง่การเบิกจ่ายและชำระหนี้ การประกันภัยในด้านการเบิกจ่าย การชำระเงินข้ามพรมแดน การให้กู้ยืมเงินรูปแบบใหม่ การให้ยืมรถยนต์ และโทรศัพท์ อินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่งใน Blockchain เช่น เซอร์ห่วงโซ่อุปทาน การดูแลสุขภาพผ่าน Blockchain เพลงใน Blockchain รัฐบาล Blockchain การระบุตัวตนผ่าน Blockchain หนังสือเดินทาง การจดทะเบียนการเกิด การแต่งงาน ใบมรณบัตรและการระบุตัวตน เป็นต้น

ทิศทางในอนาคตของผู้ประกอบการภายในประเทศ

I Am Consulting เป็นผู้พัฒนาและที่ปรึกษาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งช่วยลูกค้าในการพัฒนากลยุทธ์และนวัตกรรมสำหรับพัฒนาองค์กร บริษัทดำเนินการในประเทศไทยกว่า 15 ปี มีความเชี่ยวชาญด้านการวางแผนทรัพยากรทางธุรกิจขององค์กรโดยรวม (Enterprise Resource Planning: ERP) มีพนักงานปฏิบัติการกว่า 350 คน ทั้งนี้ บริษัทเป็นหนึ่งใน

ผู้พัฒนาแพลตฟอร์ม Blockchain JFIN ซึ่งร่วมมือกับ Cais Manai - Corda Developer Relation Lead และทีม Consortium R3 จากประเทศสิงคโปร์

โดยธุรกิจหลักของบริษัท คือ ธุรกิจ SAP และขยายธุรกิจในด้านระบบ ERP ซึ่งใช้เทคโนโลยีต่างๆ เช่น Blockchain และการจัดการแอปพลิเคชัน รวมถึงการให้บริการสนับสนุนการติดตั้งระบบและศูนย์การอบรมด้าน SAP

Sertis เป็นบริษัทไทยที่มีความเชี่ยวชาญด้าน Big data analytics และ Data science รวมไปถึงแนวทางการนำปัญญาประดิษฐ์มาใช้ เช่น ในเครื่องมือการวิจัย เครื่องมือวินิจฉัยทางการแพทย์และ Blockchain โดยบริษัทมีความสามารถในการพัฒนาซอฟต์แวร์และแพลตฟอร์มสำหรับการบริการที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลซึ่งเป็นการพัฒนาแบบ customize นอกจากนี้ บริษัทยังถือครองผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ ที่เป็นที่ต้องการของตลาด เช่น เครื่องมือวิเคราะห์ห้ละเอียด แพลตฟอร์ม Big data analytics และแพลตฟอร์ม Blockchain

ตัวอย่างการใช้งาน Blockchain คือ โครงการศูนย์กลางอาคารอัจฉริยะที่ Sertis ร่วมมือกับปตท เพื่อสำรวจโอกาสทางธุรกิจใหม่ๆ สำหรับอาคารพลังงานอัจฉริยะ (Smart Energy) แห่งใหม่ที่จะขับเคลื่อนภาคพลังงานไปสู่พลังงานทดแทนพลังงานอัจฉริยะ จะถูกพัฒนาจากการผสมผสานระหว่าง Blockchain และ ปัญญาประดิษฐ์ โดย Blockchain จะเป็นเทคโนโลยีสำคัญในการผลักดันการจัดการพลังงานที่จะช่วยสนับสนุนการทำธุรกรรมโดยไร้คนกลาง เพื่อควบคุมและช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการข้อมูลด้านความปลอดภัยและความโปร่งใสในระหว่างการดำเนินการทั้งหมด ผู้ใช้งานระบบจะสามารถตรวจสอบข้อมูลการผลิตไฟฟ้าทั้งจากระบบกริดและระบบโซลาร์เซลล์ของศูนย์พลังงานไปจนถึงปริมาณของแหล่งจ่ายไฟที่วิ่งไปยังหน่วยงานต่างๆ ตามเวลาจริง

Bitkub เป็นผู้ให้บริการด้าน Blockchain ในไทย และเป็นທີ່ปรึกษาด้าน ICO ซึ่งให้บริการทั้งแบบปรับแต่งตามความเหมาะสมและแบบชุดโปรแกรม โดยมีจุดเด่นด้านความเชี่ยวชาญ ให้ความสำคัญกับ Blockchain และการบริการลูกค้า 24/7 นำไปสู่เวลาตอบสนองที่รวดเร็ว ทั้งนี้ ยังมีบริการด้านต่างๆ ดังนี้

- การบริการด้าน ICO ผ่านการให้คำปรึกษาอย่างเต็มรูปแบบตั้งแต่ระดับเบื้องต้นจนถึงการจัดตั้งธุรกิจที่มีเป้าหมายที่จะเปิดตัว ICO ของตนเอง
- ด้านการอบรม โดยให้การฝึกอบรมทุกด้านของ Blockchain เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการเปลี่ยนแปลง
- การตรวจสอบ Smart Contract โดยให้ผู้เชี่ยวชาญระดับสูงสุดตรวจสอบในแต่ละกรณี รวมถึงจัดทำรายงาน
- พัฒนา Smart Contract เพื่อใช้ Smart contract โดยอัตโนมัติด้วย RootStock และ Ethereum ซึ่งช่วยให้การทำ Smart contract มีความปลอดภัย
- พัฒนา Blockchain แบบส่วนตัว โดยการสร้างและรวม Blockchain ส่วนตัวเข้ากับธุรกิจ
- พัฒนา Blockchain โดยให้บริการ Blockchain ระดับองค์กรและการพัฒนาระบบที่ปรับตามความต้องการขององค์กร

ทิศทางอนาคตของผู้ประกอบการต่างชาติ

IBM เป็นหนึ่งในผู้พัฒนาแพลตฟอร์มรายใหญ่ที่สุดในตลาด และเป็นหนึ่งในสมาชิกกลุ่มแรกๆ ในโครงการ Hyperledger ของ Linux Foundation ที่จะพัฒนา Blockchain แบบ Opensource อย่างมาก IBM ใช้ Hyperledger Fabric เป็นพื้นฐานสำหรับแพลตฟอร์ม IBM Blockchain และถือเป็นผู้นำในด้าน Opensource Blockchain ที่พัฒนาขึ้นมาสำหรับองค์กร ในปัจจุบัน IBM มีลูกค้ากว่า 400 บริษัทในหลากหลายอุตสาหกรรม ทั้งในด้านการบริการด้านการเงิน ห่วงโซ่อุปทาน อินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง การจัดการความเสี่ยง การจัดการสิทธิ์ดิจิทัล และการดูแลสุขภาพ ที่จะใช้ประโยชน์จาก Blockchain ผ่าน IBM Cloud นอกจากนี้ บริษัทยังจัดหลักสูตรฟรีสำหรับผู้พัฒนารากฐาน IBM Blockchain ซึ่งเป็นหลักสูตร 6 ชั่วโมงที่ให้รายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับองค์ประกอบและโครงสร้างของ Blockchain

ทั้งนี้ IBM ยังคงมุ่งเน้นสนับสนุนโครงการ Hyperledger และนำเสนอเทคโนโลยี Blockchain ระดับองค์กรที่มี 4 ลักษณะสำคัญ ได้แก่ บัญชีการอนุญาตแบบใช้ร่วมกัน (Shared permissioned ledger) โปรโตคอลฉันทามติ การเข้ารหัส (Cryptography) และ Chaincode (Smart contract)

Intel เป็นผู้เล่นหลักในตลาดผู้พัฒนา DLT รวมถึงเป็นสมาชิกในโครงการ Hyperledger ที่ร่วมมือกันสร้าง open source การพัฒนาเทคโนโลยี Blockchain แบบข้ามอุตสาหกรรม โดยในปี 2016 Intel พัฒนา Sawtooth ให้กับ Hyperledger แพลตฟอร์ม Blockchain ระดับองค์กรสำหรับการสร้างแอปพลิเคชันและเครือข่าย distributed ledger โดยความสามารถหลักของ Sawtooth คือการทำให้ Smart contract ปลอดภัยยิ่งขึ้นโดยเฉพาะสำหรับการใช้งานในองค์กร

นอกจากนี้ Intel ยังเป็นสมาชิกผู้ก่อตั้งของ Enterprise Ethereum Alliance ซึ่งเป็นองค์กรมาตรฐานระดับโลกแห่งแรกในอุตสาหกรรมที่นำเสนอโครงสร้างตามมาตรฐานและข้อมูลจำเพาะแบบเปิด เพื่อเร่งการปรับใช้ Enterprise Ethereum ทั้งนี้ นอกจาก Hyperledger และ Enterprise Ethereum Alliance ยังมี R3 ที่เป็นอีกหนึ่งระบบนิเวศ Blockchain ซึ่ง Intel เป็นสมาชิก โดย R3 มีสมาชิกและคู่ค้ามากกว่า 200 รายในหลากหลายอุตสาหกรรมจากทั้งภาครัฐและเอกชน เพื่อพัฒนา Corda ซึ่งเป็นแพลตฟอร์ม open source ของ Blockchain ที่ออกแบบมาสำหรับธุรกิจโดยเฉพาะ

Hitachi เป็นอีกผู้เล่นหลักในโครงการ Hyperledger บริษัทเชื่อในประโยชน์ของการแบ่งปันงานสร้างห้องสมุดและมาตรฐานที่ใช้รองรับระบบ Shared code base จะช่วยสร้างมาตรฐานเพื่อทำงานร่วมกันบน Blockchain โดย Hitachi กำลังพัฒนาและวิจัย Blockchain โดยใช้เทคโนโลยีความปลอดภัยและเทคโนโลยีการประมวลผลข้อมูลแบบกระจายที่สั่งสมมาจากการพัฒนาระบบที่มีบทบาทสำคัญ

Hitachi วางแผนการขยายการใช้งาน Blockchain เป็น 3 ระยะ โดยระยะแรก บริษัทจะทำการศึกษารณีการใช้งานจากอุตสาหกรรมการเงิน เช่น สินเชื่อร่วมและการดำเนินการภายหลังการซื้อขายหลักทรัพย์ โดยสิ่งสำคัญที่สุดคือ Hitachi จะมีบทบาทสำคัญในโครงสร้าง Hyperledger ด้านการพัฒนาฟังก์ชันหลักที่เป็นมาตรฐานระดับโลกจากแพลตฟอร์ม Blockchain เช่น การจัดการ distributed ledger และการอนุมัติธุรกรรม ข้อกำหนดที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือการเสริมสร้างฟังก์ชันบนแพลตฟอร์ม Blockchain เนื่องจากโครงสร้างพื้นฐานทางการเงินต้องการความน่าเชื่อถือสูง ส่วนในระยะ

ที่ 2 และ 3 บริษัทจะเจาะลึกถึงด้านความสัมพันธ์ระหว่างอุตสาหกรรมการเงินและอุตสาหกรรมอื่นๆ เช่น โลจิสติกส์หรือการดูแลสุขภาพ เพื่อดึงเอากรณีการใช้งานที่ดีที่สุดมาใช้งานข้ามอุตสาหกรรม

Samsung เป็นหนึ่งในผู้นำด้าน Blockchain ในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก โดยในปี 2017 Samsung นำเสนอ Nextledger ซึ่งเป็นระบบที่ใช้เทคโนโลยี Blockchain ระบบนี้สามารถใช้ได้กับทุกอุตสาหกรรมและห่วงโซ่อุปทาน โดยวัตถุประสงค์ของ Nextledger คือ การสร้างความเร็วและความปลอดภัยให้กับธุรกรรมทางการเงิน รวมถึงการแบ่งปันข้อมูลที่ใช้ร่วมกันทั่วทั้งองค์กร Samsung ให้การสนับสนุน Startup ด้าน Blockchain มากมาย รวมถึงการมีส่วนร่วมใน ICO จุดแข็งของ Samsung คือ ความรู้จากการเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านบริการระบบ ข้อเสียเพียงอย่างเดียวของ Nextledger คือ ถูกออกแบบมาสำหรับองค์กรเอกชน ทำให้ขาดคุณสมบัติที่พบได้ทั่วไปใน Blockchain สาธารณะ

PATRON เป็นหนึ่งในบริษัทด้าน Blockchain ชำนาญของประเทศไทย ซึ่งสร้างแพลตฟอร์มการตลาดแบบ decentralized เพื่อกำจัดเนื้อหาเกี่ยวกับแบรนด์และโซเชียลมีเดียที่ไร้ประสิทธิภาพ โดยเป็นแพลตฟอร์มสำหรับสนับสนุนตลาดของ Influencer ผ่านการสร้างพื้นที่ในการแบ่งปันข้อมูล ปัจจุบันบริษัทได้ขยายการดำเนินงานไปที่ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยเริ่มต้นจาก Influencer ที่ชื่อว่า Atsushi Hisatsumi ทำให้ PATRON ได้รับความสนใจระดับนานาชาติในเรื่องความร่วมมือเชิงกลยุทธ์ รวมถึงความแข็งแกร่งของคณะที่ปรึกษาที่มีผู้เชี่ยวชาญด้าน Blockchain และเป็นผู้นำอุตสาหกรรม ผลิตภัณฑ์ที่เป็นที่รู้จักของบริษัทคือ ICO หรือ Initial Coin Offering

ICO เป็นหนึ่งในรูปแบบจัดหาเงินทุนโดยการออกและจำหน่ายกรรมสิทธิ์ token ดิจิทัล ซึ่งแตกต่างจากรูปแบบการโอนความเป็นเจ้าของ เช่น การจัดหาหุ้น แต่เป็นเพียงซื้อการระดมทุนผ่านคลาวด์ โดยการขาย token ซึ่ง Influencer และผู้ใช้โซเชียลมีเดียทั่วโลกสามารถโพสต์ ค้นหาและจองผ่านการแชร์ข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตและแท็บเล็ตมือถือ ทั้งนี้ PATRON เป็นตลาดซื้อขายที่มีความน่าเชื่อถือสูงด้านเศรษฐกิจการแบ่งปันของ Influencer ซึ่งขอบเขตของการส่งมอบ SNS นั้นจะแปลงเป็น token โดยอาศัยเทคโนโลยี Blockchain

TraDove เป็นหนึ่งในบริษัทที่พัฒนาเครือข่ายการชำระเงิน B2B Blockchain ที่น่าเชื่อถือสำหรับการทำธุรกรรมระหว่างประเทศ และยังบรรลุการดำเนินการ ICO ชำนาญในปี 2018 บริษัทได้เปิดตัว B2B token ครั้งแรกในโลก เรียกว่า BBC ทำให้เกิดความต้องการ cryptocurrency สำหรับการขายและการตลาด รวมมูลค่ากว่า 7.6 หมื่นล้านเหรียญ ทั้งนี้ความสามารถหลักของผลิตภัณฑ์ TraDove คือการเชื่อมโยงผู้ซื้อและผู้ขายขององค์กรได้อย่างรวดเร็วขึ้นและมีความโปร่งใสมากขึ้น นอกจากนี้ บริษัทได้ร่วมมือกับ DG Investment Fund ที่มีธนาคารและธุรกิจครอบคลุมทั่วโลก จึงช่วยเกื้อหนุนความสำเร็จในการผลักดันเครือข่ายการชำระเงินมาใช้ ความร่วมมือครั้งนี้จะเพิ่มสถานะทางการเงินของ TraDove ด้วยเงิน 5 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ เพื่อพัฒนาเครือข่ายการชำระเงิน B2B ที่ใช้ Blockchain

เครือข่ายการชำระเงิน B2B โดยใช้ Blockchain ของ TraDove นั้นเปิดตัว เพื่อแก้ไขเครือข่ายเดิมที่ Block ของธุรกรรมจะถูกเก็บไว้ใน node ทั้งหมดและบันทึกไว้ในคอมพิวเตอร์ของบริษัทอื่น ซึ่งอาจเป็นคู่แข่ง ดังนั้น คุณสมบัติหลักคือคล่องตัว เพราะ ธุรกรรมจะถูกเก็บบันทึกไว้กับฝ่ายที่ทำธุรกรรมเท่านั้น ทำให้เครือข่ายเบากว่าเครือข่าย Blockchain ทั่วไป รวมถึงสามารถใช้งานบนมือถือ TraDove จึงเป็นบริษัทแรกที่สามารถสร้าง Blockchain บนสมาร์ตโฟนได้

ประเด็นความท้าทายในการประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยี

ข้อจำกัดด้านการนำ DLT ไปใช้ในประเทศไทยแบ่งออกเป็นหลายๆ ด้าน อย่างแรก คือ ประเทศไทยยังต้องการแนวทางในการพัฒนา ทำให้ต้องใช้เวลาในการนำ DLT มาใช้ เนื่องจากการพัฒนาระบบต้องการความน่าเชื่อถือและปลอดภัยที่มากกว่าระบบเดิม การลงทุนด้านบุคลากรและการเงินจึงมีความสำคัญมาก ดังนั้น การหาพันธมิตรที่มีประสบการณ์ด้าน DLT ในหลากหลายอุตสาหกรรม จึงเป็นตัวแปรสำคัญในการแก้ปัญหาการพัฒนา DLT

อย่างที่สอง คือ ขาดความพร้อมด้านโครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อรองรับการใช้งานเทคโนโลยี Blockchain เทคโนโลยีนี้มีอุปสรรคในการผสมผสานกับระบบไอทีที่มีอยู่ในปัจจุบัน เนื่องจากมีอุปสรรคในแง่ความล่าช้าและความสามารถในการปรับขยาย

อย่างที่สาม คือ ปัญหาด้านกฎระเบียบ การขาดซึ่งกฎระเบียบและกฎระเบียบที่มีจำกัดจะบั่นทอนสิทธิของผู้ใช้บนเครือข่าย ซึ่งความไม่แน่นอนทำให้ DLT ผันผวนมากขึ้นและผู้คนที่กำลังลงทุนใน cryptocurrency ที่เกี่ยวกับ DLT กำลังตกเป็นเหยื่อ กล่าวคือ หากผู้ซื้อเสีย token ไปในระบบจากการโดนเจาะข้อมูล ระบบจะไม่มีทางสำรองข้อมูลใดๆ ดังนั้น กฎระเบียบจึงจำเป็นต้องการปกป้องสิทธิของผู้คน

อย่างที่สี่ คือ การแก้ไขปัญหาความเป็นส่วนตัวที่ผู้คนส่วนมากกังวล โดยบริษัทมากมายรู้สึกว่าการแบ่งปันข้อมูลบนเครือข่ายสาธารณะ หรือคู่แข่งจะทำให้เกิดผลลัพธ์ในแง่ลบ ถึงแม้ว่า distributed ledger จะเข้าถึงได้เฉพาะผู้รับอนุญาต แต่คนในระบบจะสามารถเห็นธุรกรรมของกันและกันได้ อย่างไรก็ตาม มีบาง distributed ledger technology เริ่มมุ่งเน้นด้านสิทธิและความเป็นส่วนตัวของผู้ใช้งาน หากสามารถปกป้องความเป็นส่วนตัวได้อย่างเต็มที่ DLT จะถูกใช้มากขึ้นในอนาคต

ประการสุดท้าย คือ พัฒนาการของ DLT ยังอยู่ในระยะเริ่มต้นเท่านั้น แม้มีความสามารถในการขยายอย่างไม่จำกัด แต่แนวคิดดังกล่าวยังเป็นเพียงทฤษฎี ในระยะแรก เทคโนโลยีส่วนใหญ่ยังไม่ใกล้เคียงกับความสมบูรณ์ จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่ออุดช่องว่างดังกล่าว ด้วยเหตุนี้ ผู้คนส่วนใหญ่จึงยังหลีกเลี่ยงที่จะใช้เทคโนโลยีที่ยังไม่สมบูรณ์เต็มที่

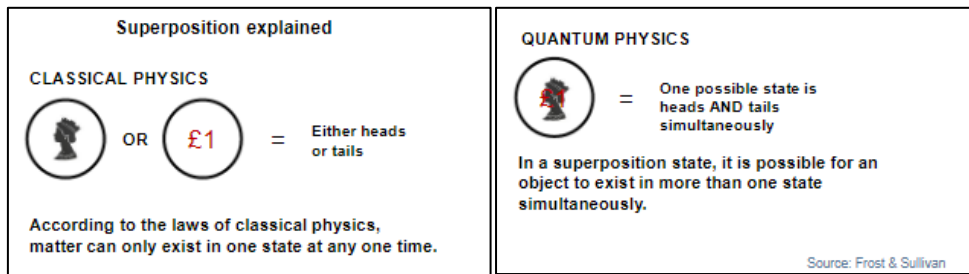
สรุป

Distributed ledger technology หรือ DLT เป็นรูปแบบหนึ่งของเครือข่ายที่กระจายการเก็บข้อมูลใน node ต่างๆ แบบ peer-to-peer ซึ่งเป็นการเก็บข้อมูลซ้ำกันและบันทึกข้อมูลในตัวเอง โดยมี Blockchain เป็นเทคโนโลยีภายใต้ DLT ที่เป็นที่รู้จักมากที่สุด เนื่องจากการใช้งานใน cryptocurrency ที่มีชื่อว่า Bitcoin นอกจากนี้ยังมีเทคโนโลยีภายใต้ DLT อื่นๆ ได้แก่ DAG Hashgraph Holochain และ Tempo ทั้งนี้ กรณีการใช้งานของเทคโนโลยีนี้พบได้มากที่สุดในอุตสาหกรรมการเงิน แต่คาดว่าจะขยายไปสู่อุตสาหกรรมอื่นๆ ในอนาคตอันใกล้นี้ สำหรับประเทศไทย ตลาดของ DLT คาดว่าจะอยู่ที่ประมาณ 6.93 หมื่นล้านบาท ภายในปี 2030 ซึ่งมีศักยภาพในการเติบโตระยะยาว โดยอาจถูกนำไปประยุกต์ใช้กับเทคโนโลยีขั้นสูงอื่นๆ ในอนาคต เช่น Quantum computing อย่างไรก็ตาม ความพร้อมของกฎระเบียบยังคงเป็นปัญหาสำคัญในการนำ DLT มาใช้ หน่วยงานภาครัฐจึงจำเป็นต้องแก้ปัญหาท้าทายนี้

3.6 การประมวลผลควอนตัม (Quantum Computing)

ทฤษฎีควอนตัมเป็นฟิสิกส์สมัยใหม่ประเภทหนึ่งที่อยู่ภายใต้ธรรมชาติ พฤติกรรมของสสารและพลังงานในระดับอะตอม และระดับอนุภาคย่อยของอะตอม ซึ่งอาจเรียกว่าควอนตัมฟิสิกส์หรือกลศาสตร์ควอนตัม ในระดับอนุภาคย่อยของอะตอม อนุภาคการทำงานจะขัดกับกฎของฟิสิกส์แบบ 'คลาสสิก' ถือเป็นลักษณะสำคัญที่ใช้ในการพัฒนาการคำนวณควอนตัมซึ่งอธิบายถึงความสามารถของสสารในการแสดงคุณสมบัติของคลื่นและอนุภาค ทั้งนี้ หากรวมควอนตัมตั้งแต่ 2 ส่วนเข้าด้วยกัน จะทำให้เกิดสถานะใหม่ของควอนตัม ที่เรียกว่า ทฤษฎีการทับซ้อน (superposition) โดยการประมวลผลควอนตัม (Quantum Computing) ใช้พื้นฐานทฤษฎีควอนตัม ทำให้คอมพิวเตอร์มีความสามารถในการคำนวณที่ซูเปอร์คอมพิวเตอร์ไม่สามารถคำนวณได้ หรืออาจใช้ระยะเวลายาวนาน

แผนภาพที่ 88 อธิบายรูปแบบทฤษฎีการทับซ้อน (superposition)



คอมพิวเตอร์ควอนตัมใช้สถานะในการคำนวณที่เรียกว่า ควอนตัมบิต (quantum bit) หรือ คิวบิต (qubit) ซึ่งเป็นการบ่งบอกถึงความสามารถของการทับซ้อน (superposition) และการพัวพัน (entanglement) ซึ่งการทับซ้อน ช่วยให้ qubit เป็นหลายสถานะพร้อมกัน ในขณะที่การพัวพันเป็นคำอธิบายว่าอนุภาคของอะตอมสามารถโต้ตอบกับอนุภาคอื่นได้อย่างไร โดยพฤติกรรมของอนุภาคหนึ่งสามารถทำนายได้โดยดูที่อนุภาคอื่นที่เกี่ยวข้องแม้ว่าจะถูกแยกจากกันด้วยระยะทาง

ความสามารถของการทับซ้อน (superposition) และการพัวพัน (entanglement) ทำให้ระหว่าง 2 บิตในคอมพิวเตอร์ทั่วไป กับ 2 คิวบิตในคอมพิวเตอร์ควอนตัม มีพลังการประมวลผลที่แตกต่างกันมาก ดังนั้นศักยภาพของคอมพิวเตอร์ควอนตัมจึงค่อนข้างสูงมาก โดยความสามารถในการแก้ปัญหาที่คอมพิวเตอร์คลาสสิกที่ทรงพลังที่สุดไม่สามารถแก้ได้ถูกเรียกว่า Quantum Supremacy หรือ Quantum Advantage²²¹ โดย Quantum Supremacy คือ Quantum Computer เวอร์ชันปรับปรุงที่มีประสิทธิภาพสูงกว่าซูเปอร์คอมพิวเตอร์เครื่องแรกของโลก ดังนั้นจึงสามารถแก้ไขปัญหาที่เครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไปแก้ไม่ได้ ซึ่ง Quantum Advantage คือศักยภาพในการแก้ปัญหาที่รวดเร็วขึ้น

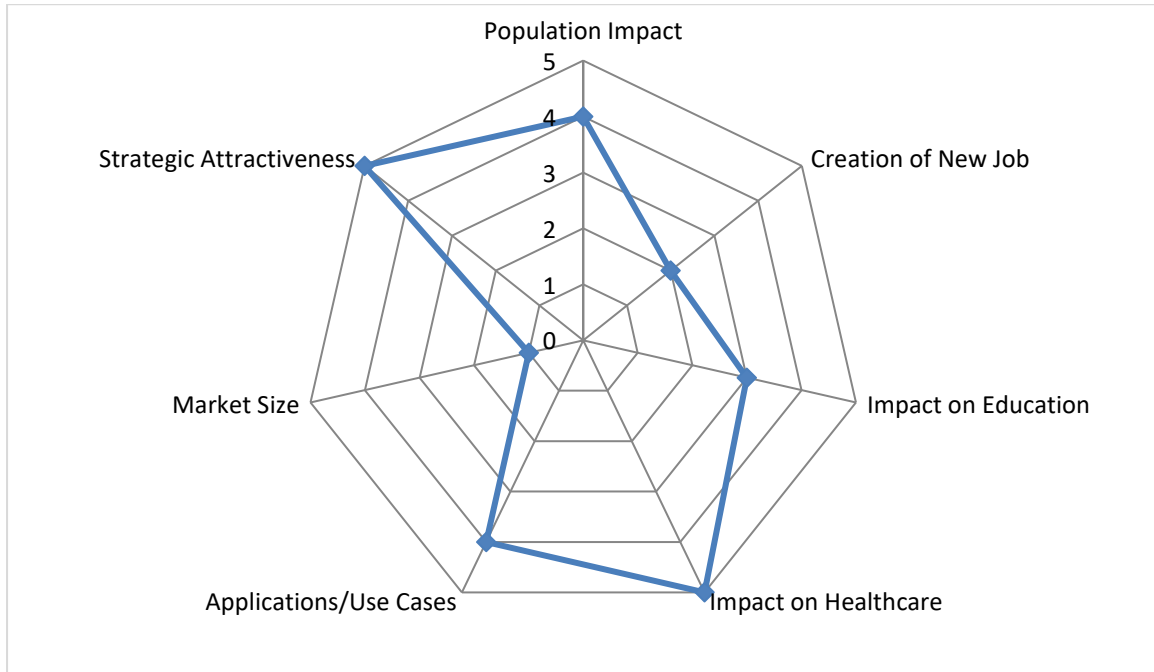
เหตุผลในการเลือกเทคโนโลยี

การประมวลผลควอนตัม ถูกเลือกเป็นหนึ่งในรายชื่อเทคโนโลยีที่มีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจดิจิทัลของประเทศไทย เนื่องจากมีศักยภาพในการเติบโตและส่งผลกระทบต่อประเทศไทยในอนาคต ซึ่ง 15 ปีต่อจากนี้ เทคโนโลยีนี้จะมีกรณีการ

²²¹ Frost & Sullivan Analysis: Digital Transformation Beat - Quantum Computing: The Race to Quantum Supremacy; year 2019

ใช้งานที่มากขึ้น มีผลต่อเศรษฐกิจและตำแหน่งงานในอนาคต ถึงแม้ว่าจะเป็นเทคโนโลยีที่อยู่ในช่วงทดลอง แต่คาดว่าจะสร้างการใช้งาน มีความน่าดึงดูดในเชิงกลยุทธ์ และจะมีผลกระทบต่อประชากรเพิ่มขึ้น

แผนภาพที่ 89 การให้คะแนนสำหรับการประมวลผลคอนตัม



ผลกระทบต่อประชากร: คะแนน 4/5 (High)

ภายในปี 2030 การประมวลผลคอนตัมจะส่งผลกระทบต่อคนไทยกว่า 45% ซึ่งจะใช้เวลากว่าทศวรรษในการสร้างผลกระทบ โดยคอมพิวเตอร์คอนตัมจะสร้างการเปลี่ยนแปลงในหลากหลายภาคส่วนทั้งการเข้ารหัส เคมี ปัญญาประดิษฐ์ และ machine learning ถือเป็น การเปลี่ยนแปลงแบบก้าวกระโดดต่อการใช้ชีวิตของมนุษย์ โดยจะมีบริษัทที่ลงทุนในเทคโนโลยีนี้ เพื่อพัฒนาปรับปรุงการถ่ายภาพ การวินิจฉัย การรักษาและสุขภาพของประชากร ทั้งนี้ ในปัจจุบัน ยังไม่สามารถระบุได้ว่าคอมพิวเตอร์คอนตัมจะนำไปใช้ในทางการแพทย์และการวิจัยในชีวิตประจำวันได้หรือไม่

การสร้างงานใหม่: คะแนน 2/5 (Low)

ตำแหน่งงานการประมวลผลคอนตัมจะเกิดขึ้นในสาขาฮาร์ดแวร์ ฟิสิกส์ computer science และเคมี โดยคาดว่าจะมีกว่า 13,000 – 15,000 คนในประเทศไทยจะทำงานที่เกี่ยวข้องกับการประมวลผลคอนตัม ภายในปี 2030 การทำความเข้าใจเทคโนโลยี การวิจัยและการนำไปใช้จะทำให้ตำแหน่งงานลดลงในช่วงทศวรรษหน้า ตำแหน่งงานจะถูกสร้างขึ้นใน Machine learning ปัญญาประดิษฐ์ วิทยาการเข้ารหัสและวิทยาศาสตร์ การจ้างบุคลากรในตำแหน่งเหล่านี้จึงมีความยากลำบากเนื่องจากจำเป็นต้องมีการฝึกอบรม ดังนั้น การฝึกอบรมให้กับนักศึกษาและผู้เชี่ยวชาญสำหรับงานคอมพิวเตอร์คอนตัมจะมีความต้องการเพิ่มอย่างมากในอีก 15 ปีข้างหน้า โดยการทำงานในการประมวลผลคอนตัม จำเป็นต้องอาศัย

นักพัฒนาระบบและสามารถเขียนโปรแกรมพร้อมความเชี่ยวชาญในด้านเคมีและฟิสิกส์ ดังนั้น เงินสนับสนุนจากรัฐบาลจำเป็นต่อการช่วยให้บริษัทและมหาวิทยาลัยทำงานร่วมกัน เพื่อฝึกอบรมนักศึกษา เช่น IBM และ Google ได้เปิดให้เข้าถึงคอมพิวเตอร์ควอนตัมแบบ open source บนอินเทอร์เน็ตเพื่อให้บุคคลทั่วไปได้สัมผัสความรู้

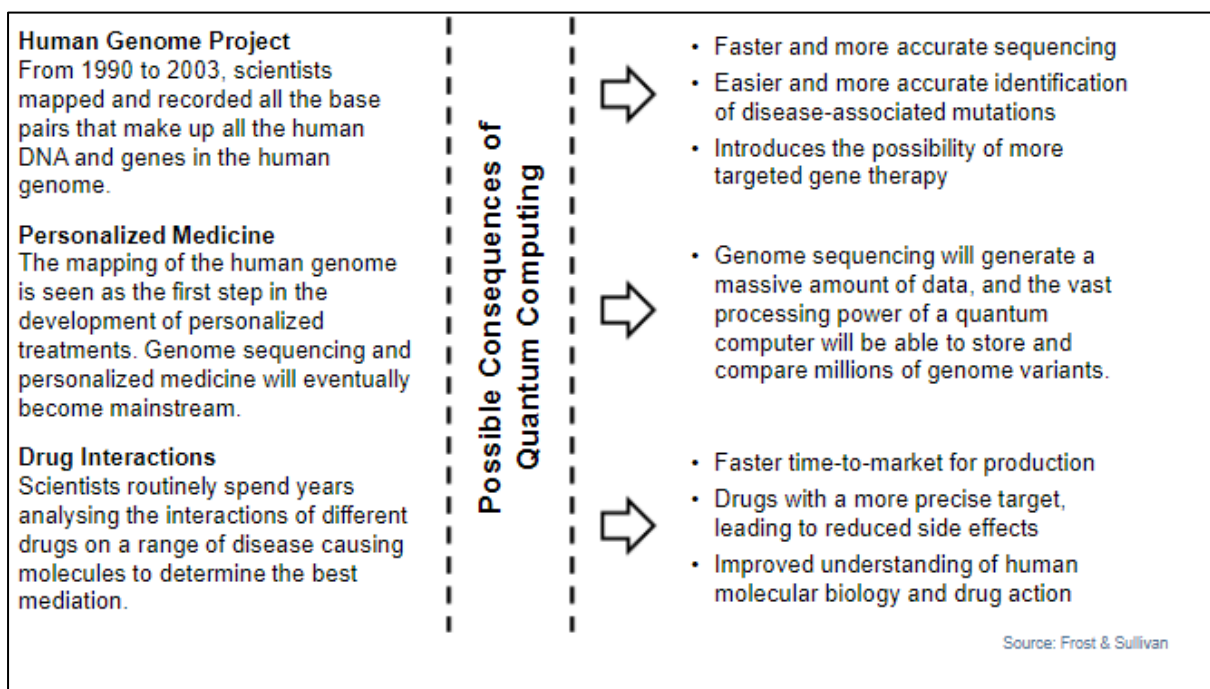
ผลกระทบด้านการศึกษา: คะแนน 3/5 (Low)

เมื่อเร็ว ๆ นี้ ผู้เชี่ยวชาญและนักศึกษามากมายต้องการการฝึกอบรมเกี่ยวกับการประมวลผลควอนตัมเพื่อใช้ในอนาคต ดังนั้น การประมวลผลควอนตัมไม่ได้มีผลกระทบโดยตรงกับด้านการศึกษา แต่หลักสูตรบางส่วนจำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีในการวิจัย โดยเฉพาะในสาขาด้านวิทยาศาสตร์ ดังนั้น เทคโนโลยีควอนตัมจะเป็นส่วนสนับสนุนการศึกษาที่เข้มข้นในอนาคตเพื่อขยายขอบเขตการวิจัยในภาคการศึกษาที่กว้างขึ้นในระยะยาว

ผลกระทบด้านสุขภาพ: คะแนน 5/5 (Highest)

การประมวลผลควอนตัมสร้างผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญต่อด้านสุขภาพ โดยผลกระทบหลักๆ ได้แก่ การคิดค้นยาตัวใหม่ การวินิจฉัย การป้องกันโรค การจัดการโรค โดยการให้บริการสุขภาพ ครอบคลุมวิธีการที่การบริหารโรงพยาบาลดำเนินการดูแลสุขภาพด้วย

แผนภาพที่ 90 กระบวนการที่อาจเกิดขึ้นจากการประมวลผลควอนตัม



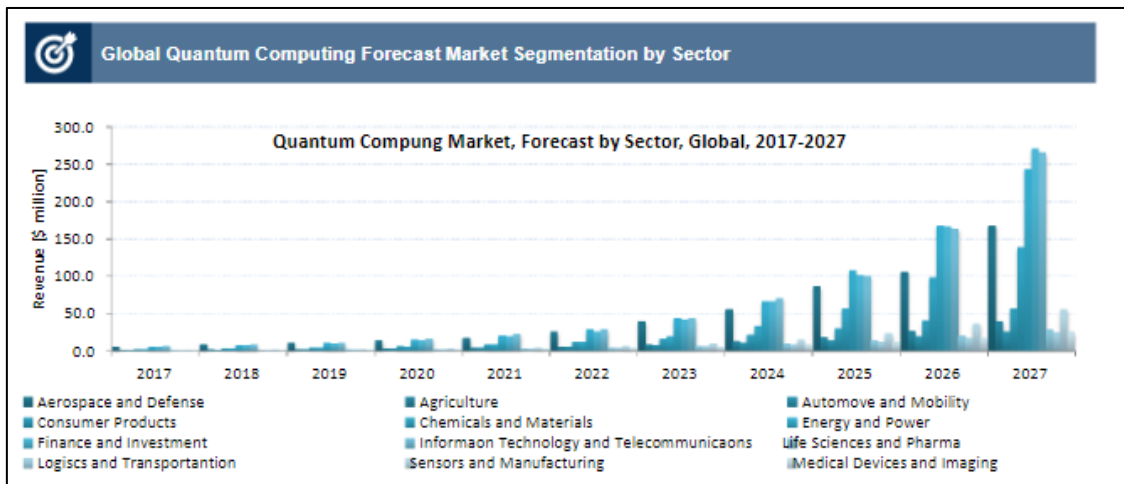
ในปัจจุบันมีการวิจัยที่ประเมินว่าคอมพิวเตอร์ควอนตัมสามารถใช้ในการวิเคราะห์พฤติกรรมระดับโมเลกุลได้ ซึ่งความสามารถนี้จะมีความสำคัญมากสำหรับตลาดด้านการดูแลสุขภาพ

ภาคการดูแลสุขภาพ เป็นอุตสาหกรรมที่ได้รับผลกระทบจากการประมวลผลควอนตัมมากที่สุด เนื่องจากความต้องการยาที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยปกติต้องใช้เวลา 8-10 ปีในการพัฒนายา เพราะกระบวนการวิจัยและพัฒนาที่ต้องทดสอบปฏิกิริยาที่เป็นไปได้ต่อร่างกายหลายพันล้านครั้ง การประมวลผลควอนตัมสามารถลดและตอบโต้ทั้งเวลาและค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนา โดยคอมพิวเตอร์ควอนตัมมีความสามารถในการพิจารณาโรคต่างๆ โดยการหาแผนที่โปรตีนใน DNA ซึ่งถือเป็นโอกาสที่สำคัญสำหรับอุตสาหกรรมการแพทย์และการดูแลสุขภาพ

กรณีการใช้งาน: คะแนน 4/5 (High)

การประมวลผลควอนตัมจะถูกนำไปใช้งานในหลากหลายอุตสาหกรรม โดยเทคโนโลยีสารสนเทศ โทรคมนาคม การบินและอวกาศ การป้องกัน พลังงาน การเงินและการลงทุน จะถือครองตลาดการประมวลผลควอนตัมเกือบ 70% เคมีภัณฑ์และวัสดุจะมีการเติบโตด้วยอัตราการเติบโตที่ 39.6% และ 39.8% ในปี 2017 และ 2022 ตามลำดับ โดยเซ็นเซอร์และการผลิตมีการเติบโตด้วยอัตราการเติบโตที่ 65.5% และ 53.9% ในปี 2017 และ 2022 ตามลำดับ ทั้งนี้การใช้งาน Machine Learning ในคอมพิวเตอร์ควอนตัมจะสูงขึ้นแบบก้าวกระโดดด้วยอัตราการเติบโตที่ 34% ภายในปี 2027²²²

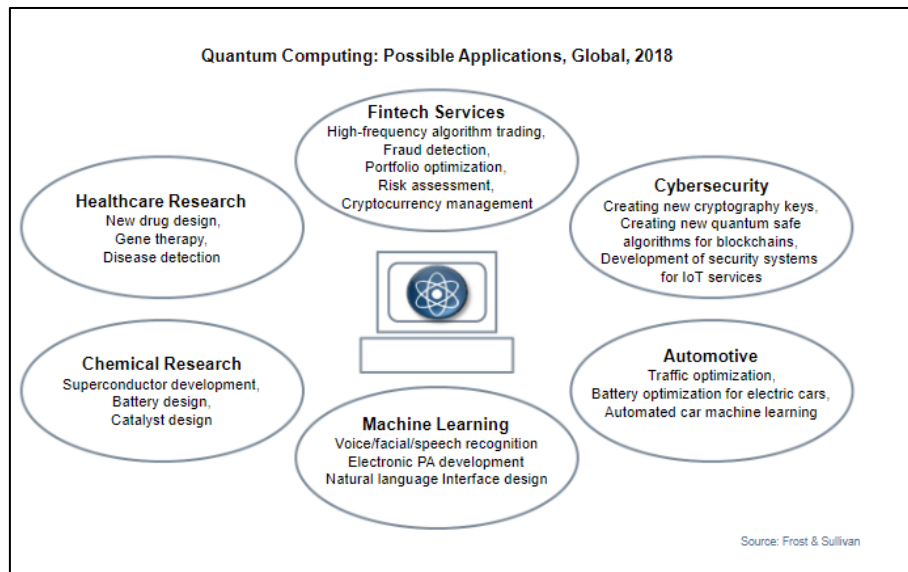
แผนภาพที่ 91 คาดการณ์ตลาดการประมวลผลควอนตัมทั่วโลก ปี 2017-2027



²²² Frost & Sullivan Analysis for depa: Thailand Digital Technology Foresight

ศักยภาพของการคำนวณควอนตัมจะเห็นได้ในภาคส่วนต่าง ๆ

แผนภาพที่ 92 การคาดการณ์กรณีการใช้งานของการประมวลผลแบบ Quantum ที่เป็นไปได้



ขนาดตลาด: คะแนน 1/5 (Lowest)

ตลาดการประมวลผลควอนตัมในประเทศไทยคาดว่าจะมีมูลค่าถึง 6.5 พันล้านบาท ภายในปี 2030 โดยเติบโตจาก 780 ล้านบาทในปี 2025 ด้วยอัตราการเติบโต 52.81% ต่อปี บริษัทผู้เล่นรายใหญ่จะผลักดันการใช้งานการประมวลผลควอนตัม ซึ่งได้แก่ D-Wave Systems Inc (ประเทศแคนาดา) IBM Corp (สหรัฐอเมริกา) Google Research (สหรัฐอเมริกา) Microsoft Research (สหรัฐอเมริกา) Lockheed Martin Corp (สหรัฐอเมริกา) Intel Corporation (สหรัฐอเมริกา) Hewlett Packard Enterprise (สหรัฐอเมริกา) Rigetti Computing (สหรัฐอเมริกา) Anyon Systems Inc (ประเทศแคนาดา) Cambridge Quantum Computing Limited (ประเทศอังกฤษ) and QC Ware Corp (สหรัฐอเมริกา) ดังนั้นควอนตัมฟิสิกส์ จะนำมาใช้กับภาคธุรกิจในประเทศไทย พร้อมความสำเร็จของการประมวลผลควอนตัม

ความน่าสนใจเชิงกลยุทธ์: คะแนน 5/5 (Highest)

การประมวลผลควอนตัมมีพัฒนาเชิงพาณิชย์ด้วยอัตราการเติบโตที่รวดเร็วถึง 52.8% ทั่วโลก ในช่วงปี 2025-2030 โดย การบินและอวกาศ กลาโหม พลังงาน การเงินและการลงทุน เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารโทรคมนาคมเป็นภาคส่วนที่ได้รับผลกระทบสูง ตลาดการประมวลผลควอนตัมทั่วโลกจะมีมูลค่าถึง 50 พันล้านเหรียญ ภายในปี 2030²²³ ทั้งนี้ คาดว่าจะถึงจุดอิ่มตัวในประมาณ 25 ปีข้างหน้า

²²³ <https://www.bcg.com/en-sea/publications/2018/coming-quantum-leap-computing.aspx>

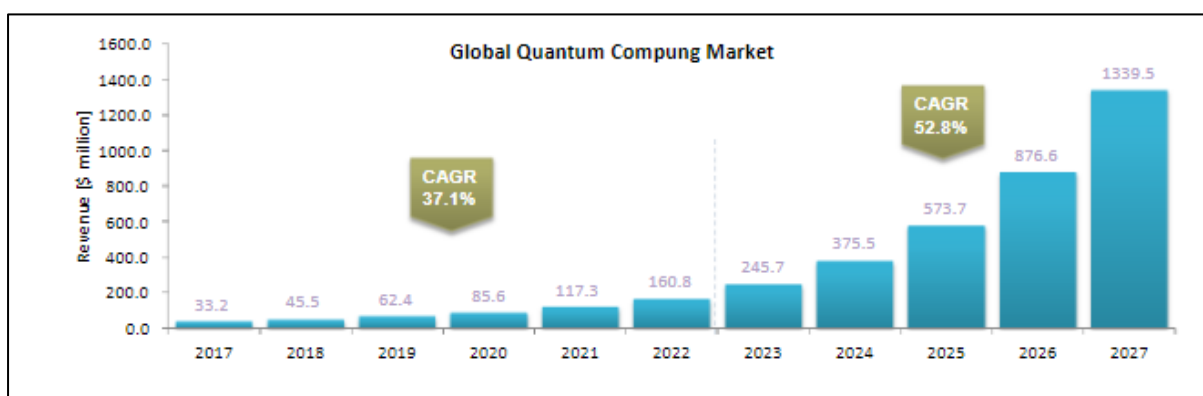
แนวทางผลักดัน Digital Thailand ด้วย Quantum Computing

การประมวลผลควอนตัมจะถูกนำมาใช้มากขึ้นในอีก 10 ปีข้างหน้า ดังนั้น เทคโนโลยีนี้จึงยังไม่สนับสนุนการเกิดประเทศไทย 4.0 ในปัจจุบัน อย่างไรก็ตาม เทคโนโลยีนี้อาจสนับสนุนสังคม 5.0 ในอนาคต สังคม 5.0 จะเป็นยุคของการเชื่อมต่อทั้งมนุษย์และสิ่งของผ่านระบบอินเทอร์เน็ต เศรษฐกิจแบ่งปันจะใช้เทคโนโลยีขั้นสูง เช่น ปัญญาประดิษฐ์ cloud AR/VR อินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง เป็นต้น การประมวลผลควอนตัมจะเป็นเทคโนโลยีที่สนับสนุนการทำงานของ Machine learning ในปัญญาประดิษฐ์ โดยจะยกระดับความเร็วสำหรับการประมวลผลและการแก้ปัญหาของมนุษย์ โดยเฉพาะด้านวิทยาศาสตร์ นวัตกรรมจำนวนมากจะเกิดขึ้นทั่วโลก นอกจากนี้ เทคโนโลยีนี้จะทำงานร่วมกับอินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่งในการวิเคราะห์เส้นทางที่ปลอดภัยที่สุด นอกจากกรณีการใช้งานในชีวิตประจำวันแล้ว เทคโนโลยีนี้ยังรองรับการทำงานของ Blockchain ในด้านความมั่นคงปลอดภัยทางไซเบอร์ ดังนั้น การประมวลผลควอนตัมจึงเป็นเทคโนโลยีที่สนับสนุนการเข้าสู่ยุคดิจิทัลในอีก 10 ปีข้างหน้า ผ่านการยกระดับความสามารถของเทคโนโลยีขั้นสูงอื่นๆ ในอนาคต

แนวโน้ม Quantum Computing ทั่วโลก

ผลการวิจัยระบุว่า สถานะ Quantum supremacy จะเกิดขึ้นได้ด้วยคอมพิวเตอร์ควอนตัมที่มีมากกว่า 50 คิวบิต โดยคาดว่าจะเกิดคอมพิวเตอร์ควอนตัมนี้ครั้งแรกเพื่อทดสอบสมมติฐานนี้ ภายในปี 2020 โดยระหว่างปี 2022 ถึงปี 2027 ตลาดการประมวลผลควอนตัมทั่วโลกจะเติบโตที่ 52.8% มีมูลค่าถึง 1.3 พันล้านเหรียญ ภายในปี 2027 บริษัทหลักที่ขับเคลื่อนตลาดนี้ ได้แก่ D-Wave Systems Inc. (ประเทศแคนาดา) IBM Corp (สหรัฐอเมริกา) Google Research (สหรัฐอเมริกา) Microsoft Research (สหรัฐอเมริกา) Lockheed Martin Corp (สหรัฐอเมริกา) Intel Corporation (สหรัฐอเมริกา) Hewlett Packard Enterprise (สหรัฐอเมริกา) Rigetti Computing (สหรัฐอเมริกา) Anyon Systems Inc (ประเทศแคนาดา) Cambridge Quantum Computing Limited (ประเทศอังกฤษ) and QC Ware Corp (สหรัฐอเมริกา)²²⁴

แผนภาพที่ 93 มูลค่าตลาดการประมวลผลควอนตัมทั่วโลก ปี 2017-2027



²²⁴ Frost & Sullivan Analysis: Quantum Computing - R&D Portfolio Analysis and Roadmapping, Year 2018

ตลาดการประมวลผลควอนตัมคาดว่าจะเติบโตด้วยอัตราการเติบโต 4.5% ระหว่างปี 2018 ถึง 2024 ซึ่งภายในปี 2024 องค์กรทั่วโลกกว่า 20% จะลงทุนในโครงการด้านการประมวลผลควอนตัม ปัจจุบันมีน้อยกว่า 1% ทำให้ศักยภาพการเติบโตของตลาดอยู่ที่ 5 หมื่นล้านเหรียญภายในปี 2030²²⁵

การใช้งาน Machine learning คาดว่าจะเติบโตด้วยอัตราการเติบโตที่ 39.7% ต่อปีในช่วงปี 2017 ถึงปี 2022 และเติบโต 58% ต่อปี ในช่วงปี 2022 ถึงปี 2027 ซึ่งแอปพลิเคชันการจำลองเชิงตัวเลขคาดว่าจะเติบโตด้วยอัตราการเติบโตที่ 36.5% ต่อปีในช่วงปี 2017 ถึงปี 2022 และเติบโต 48.2% ในช่วงปี 2022 ถึงปี 2027 การใช้งานโมเดล optimization คาดว่าจะเติบโตด้วยอัตราการเติบโตที่ 34.0% ต่อปีในช่วงปี 2017 ถึงปี 2022 และเติบโต 48.7% ในช่วงปี 2022 ถึงปี 2027²²⁶

National Quantum Initiative Act ของสหรัฐอเมริกา ได้ผ่านการพิจารณาในช่วงต้นเดือนธันวาคม 2018 โดยพระราชบัญญัติดังกล่าวจะจัดสรรเงิน 1.2 พันล้านเหรียญ ให้แก่โครงการ National Quantum Initiative ซึ่งกำหนดเป้าหมายต่างๆ สำหรับแผน 10 ปีในการพัฒนาวิทยาการสารสนเทศควอนตัมและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี²²⁷

ผู้เล่นหลักในตลาดกำลังสร้างแพลตฟอร์มสำหรับการพัฒนาอัลกอริธึมควอนตัมและรูปแบบการใช้งานซึ่งจะเป็นประโยชน์ในระยะยาว โดย IBM เปิดตัวหน่วยประมวลผลควอนตัม 20 คิวบิตและเครื่องจำลองที่สามารถจำลองได้มากถึง 49 คิวบิต ขณะที่ Google ร่วมมือกับมหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนีย ที่เมืองซานตาบาร์บาราเปิดตัวชิป 72 คิวบิต ที่รู้จักกันในชื่อ Bristlecone ในต้นปี 2018 ชิปดังกล่าวกำลังอยู่ระหว่างการทดสอบ ส่วนบริษัทอื่นๆ เช่น Intel, Microsoft และ Yale มีการเคลื่อนไหวในการพัฒนาเทคโนโลยีนี้เช่นกัน

Quantum simulations เป็นตลาดที่มีศักยภาพเติบโตไปถึงมูลค่า 2 หมื่นล้านเหรียญสหรัฐในด้านเภสัชกรรมภายในปี 2030 ด้วยการลงทุนมูลค่า 7 พันล้านเหรียญในอนาคตจากอุตสาหกรรมอื่นๆ เช่น เคมีภัณฑ์และวัสดุศาสตร์ นอกจากนี้ คาดว่าตลาดดังกล่าวจะเติบโต 2 หมื่นล้านเหรียญ ในการพัฒนารูปแบบการใช้งานการค้นหาข้อมูลและ Machine learning เนื่องจากวิธีการของการประมวลผลควอนตัมจะเข้ามาแทนที่แพลตฟอร์มที่ใช้ GPU กระบวนการนี้จะเจริญรอยตามความสนใจของ Google และ IBM ในด้านแพลตฟอร์มการประมวลผลควอนตัม SEO²²⁸

Quantum Artificial Intelligence Lab ที่ตั้งอยู่ที่ศูนย์วิจัย Ames ของ NASA เป็นความร่วมมือกันระหว่างองค์การนาซ่า Universities Space Research Association (USRA) และ Google Research เป้าหมายหลักคือ เข้าใจถึงรูปแบบการประยุกต์ใช้งานที่เป็นไปได้ของการผสมผสานร่วมกันระหว่างการประมวลผลควอนตัม Machine learning และความก้าวหน้าทางวิทยาการคอมพิวเตอร์อื่นๆ เพื่อแก้ไขปัญหาที่ยากต่อการแก้ไข

การประมวลผลควอนตัมคาดว่าจะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงกระบวนทัศน์ต่อสถานะ Quantum supremacy การแนะนำเทคโนโลยีให้แก่อุตสาหกรรมและภาคส่วนต่างๆ จะก่อให้เกิดประวัติศาสตร์หน้าใหม่ เช่น Quantum AI Laboratory

²²⁵ Frost & Sullivan Analysis: Quantum Computing - R&D Portfolio Analysis and Roadmapping, Year 2018

²²⁶ Frost & Sullivan Analysis: Quantum Computing - R&D Portfolio Analysis and Roadmapping, Year 2018

²²⁷ <https://quantumxc.com/quantum-computing-trends-2019/>

²²⁸ <https://www.bcg.com/en-sea/publications/2018/coming-quantum-leap-computing.aspx>

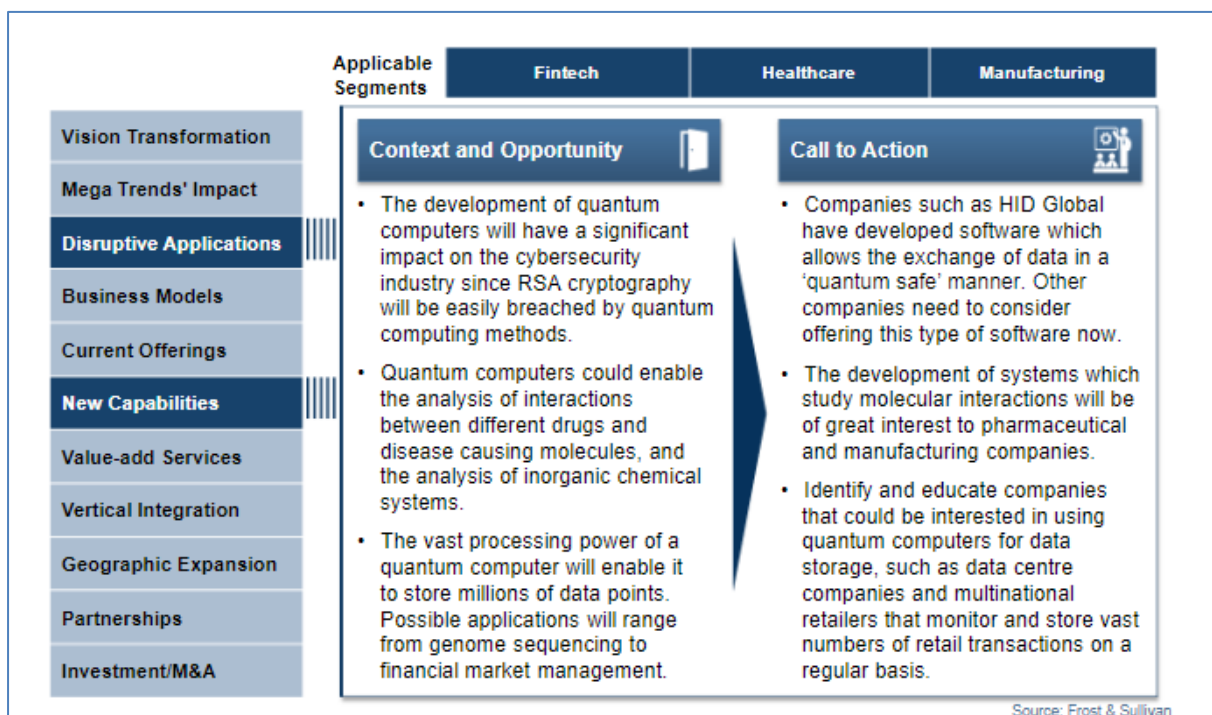
ของ Google มีการดำเนินการครอบคลุมทุกด้าน เพื่อใช้ประโยชน์จากศักยภาพของคอมพิวเตอร์ควอนตัมในการวิจัยด้านต่างๆ จึงก่อให้เกิดรูปแบบการใช้งานการประมวลผลควอนตัมที่หลากหลาย²²⁹

การประมวลผลควอนตัมมีความก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา การทำการทดลองไม่จำเป็นต้องอยู่ในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยอีกต่อไป โดยผู้เล่นในอุตสาหกรรมคาดว่า การประมวลผลควอนตัมจะเป็นไปตามกฎของมัวร์ที่เพิ่มความสามารถเป็นสองเท่าทุก 1-2 ปี ฮาร์ดแวร์และการพัฒนาระบบจะเป็นมิติสำคัญในการผลักดันตลาดคอมพิวเตอร์ควอนตัมในช่วง 2-3 ปีข้างหน้า Quantum Advantage ในระยะต่อไปจะยกระดับบุคลากรในอุตสาหกรรมการประมวลผลควอนตัม ฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวัน ระบุว่า Quantum Advantage จะเกิดขึ้นในอีก 3-5 ปีข้างหน้า²³⁰

ประเทศจีนเป็นผู้นำในเม็ดเงินลงทุนในโครงการควอนตัมในบรรดาประเทศทั้งหมด โดยมีโครงการควอนตัมมูลค่า 1 หมื่นล้านเหรียญสหรัฐ ครอบคลุมระยะเวลา 5 ปีข้างหน้า ซึ่งในจำนวนนี้ เงิน 3 พันล้านเหรียญได้รับการจัดสรรไว้สำหรับการประมวลผลควอนตัม

ทั่วโลกโอกาสการเติบโตในอนาคตจะเกิดขึ้นในภาคเทคโนโลยีการเงิน การดูแลสุขภาพและการผลิต จึงนำไปสู่การสร้างโมเดลธุรกิจใหม่ๆ

แผนภาพที่ 94 การแบ่งกลุ่มการใช้งานการประมวลผลควอนตัม



²²⁹ Frost & Sullivan Analysis: Quantum Computing - R&D Portfolio Analysis and Roadmapping, Year 2018

²³⁰ Frost & Sullivan Analysis: Quantum Computing - R&D Portfolio Analysis and Roadmapping, Year 2018

ตลาดคอมพิวเตอร์ควอนตัมในแง่ของผู้ใช้ สถาบันการศึกษาและสถาบันการวิจัยของรัฐบาล กำลังเป็นผู้นำตลาดในปัจจุบัน เนื่องจากความก้าวหน้าในการประมวลผลควอนตัมนำเสนอในสาขาวิชาต่างๆ และความก้าวหน้าเหล่านี้กำลังใช้ประโยชน์จากนวัตกรรมนี้ เพื่อแก้ปัญหาต่างๆ ของมนุษยชาติ ภาควิชาการคาดว่าจะเติบโตด้วยอัตราการเติบโตที่ 36.4% ในระหว่างปี 2017-2022 และ 44.6% ในระหว่าง ปี 2022-2027 ส่วนภาครัฐคาดว่าจะเติบโตด้วยอัตราการเติบโตที่ 35.5% ในระหว่างปี 2017-2022 และ 46.1% ในระหว่าง ปี 2022-2027 ขณะที่บริษัทเอกชนมีส่วนร่วมมากขึ้นในการพัฒนา Quantum microprocessor แบบใหม่ รวมถึงการพัฒนาเทคโนโลยี nanosensing ผ่านวัสดุและ semiconductor ใหม่ ภาคเอกชนคาดว่าจะมีการเติบโตสูงขึ้นที่ 39.8% ระหว่างปี 2017-2022 และ 65.5% ระหว่างปี 2022-2027²³¹

แนวโน้มในประเทศไทย

ตลาดการประมวลผลแบบควอนตัมของประเทศไทยคาดว่าจะมีมูลค่าถึง 1.4 พันล้านบาทในปี 2025 จาก 195.2 ล้านบาทในปี 2018 ด้วยอัตราการเติบโตที่ 33% ในช่วงระยะเวลาที่คาดการณ์²³²

ชุนาการไทยพาณิชย์เป็นบริษัทแรกในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ที่ลงทุนใน 1Qbit บริษัทซอฟต์แวร์ด้านควอนตัมและการประมวลผลที่อาศัยหลักการควอนตัม ประเทศไทยมีศักยภาพอย่างมากในการขับเคลื่อนตลาดการประมวลผลควอนตัมและกำหนดภาพรวมของเทคโนโลยีในช่วงศตวรรษหน้า

Toyota Tsusho และ Denso มีแผนที่จะใช้คอมพิวเตอร์ควอนตัม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพข้อมูลการจราจรแบบเรียลไทม์ จากระบบรถทุกและรถแท็กซี่ 130,000 คันในกรุงเทพฯ ส่งผลให้เทคโนโลยีนี้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันของมนุษย์ แต่จะไม่ถูกนำมาใช้ในการนำทางยานพาหนะแบบเรียลไทม์

ประเทศไทยจะเริ่มเห็นพัฒนาการใน Quantum supremacy หรือ Quantum superiority ภายในปี 2028 จากการคาดการณ์ของ ฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวัน โดยแม้แต่ในปี 2030 สมาร์ทโฟน คอมพิวเตอร์แท็บเล็ต อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ระดับองค์กร จะทำงานด้วยเทคโนโลยีควอนตัม แต่อาจใช้การประมวลผลควอนตัมผ่าน Cloud ในประเทศไทย โดยกลางปี 2020 จะเติบโตเพียงเล็กน้อย แต่ตลาดจะมีขนาดใหญ่ขึ้นในช่วงหลังปี 2030

ประเทศไทยจะมีการลงทุนและพัฒนาการใช้งานคอมพิวเตอร์ควอนตัมในด้านความปลอดภัยและการเข้ารหัส ในระยะเวลา 15 ปีต่อจากนี้ รัฐบาลที่ขับเคลื่อนด้วยปัญญาประดิษฐ์กำลังลงทุนเงินจำนวนมากในด้านความปลอดภัย อัลกอริธึมของ Shor จะทำลายระบบการเข้ารหัสที่ปลอดภัยสาธารณะในปัจจุบันจำนวนมากในประเทศ การเข้ารหัสควอนตัมต้องอาศัยหลักการของกลศาสตร์ควอนตัมที่ยังไม่มีการพัฒนาขึ้นมา เนื่องจากมีประเด็นท้าทายหลายประการในกระบวนการ ขณะที่ Quantum Key Distribution อันเป็นโปรโตคอลการเข้ารหัสลับที่มีการใช้อย่างกว้างขวางมากที่สุด มีราคาแพงและไม่สามารถทำงานร่วมกับเครือข่ายโทรคมนาคมอย่างมีประสิทธิภาพ เพราะช่วงการส่งสัญญาณต่ำ โดยในอีก 10 ปีข้างหน้า CiViQ จะสร้างเทคโนโลยีในประเทศไทยเพื่อรับมือกับความท้าทายด้านความปลอดภัยเครือข่ายโดยเฉพาะ

²³¹ Frost & Sullivan Analysis: Quantum Computing - R&D Portfolio Analysis and Roadmapping, Year 2018

²³² Frost & Sullivan Analysis for depa: Thailand Digital Technology Foresight

อุตสาหกรรมที่จะได้รับประโยชน์จากเทคโนโลยีนี้ ได้แก่ การดูแลสุขภาพ การผลิต ยา สื่อและการเข้ารหัส การประมวลผลควอนตัมจะได้รับแรงขับเคลื่อนอย่างมากจาก Big data เพื่อปรับปรุงและยกระดับการบริการ

ในอีก 15 ปีข้างหน้า คาดว่าประเทศไทยจะมีชิป qubit ในโทรศัพท์และอุปกรณ์ส่วนตัว ถึงแม้คอมพิวเตอร์ควอนตัมเชิงพาณิชย์จะเข้ามาในตลาดของไทยในปี 2028 โดยคาดว่าข้อมูลความลับ ซอฟต์แวร์ส่งข้อมูลทางอากาศและระบบการจัดการข้อมูลส่วนตัวจะได้รับการพัฒนาให้ปลอดภัยจากควอนตัม ก่อนที่การประมวลผลควอนตัมหลักจะพัฒนาสำเร็จ

องค์กรต่างๆ ในประเทศไทยจะพัฒนาความคล่องตัวของ crypto ซึ่งมีความสามารถในการเปลี่ยนอัลกอริธึมการเข้ารหัสลับเป็นรูปแบบใหม่ที่มีความปลอดภัยยิ่งขึ้น โดยจะมีแผนที่นำทางในการติดตามการเปลี่ยนแปลงเพื่อการพัฒนาเพิ่มเติม ขณะที่บริษัทอย่าง IBM จะก้าวบรรลุ Quantum advantage ในอนาคตอันใกล้ ซึ่งไม่เพียงแต่เพิ่มความเร็วของคอมพิวเตอร์ปัจจุบันเท่านั้น แต่ยังแก้ปัญหาที่คอมพิวเตอร์แบบดั้งเดิมไม่สามารถแก้ได้

ในปัจจุบัน ระบบควอนตัมที่ก้าวหน้าที่สุดมีน้อยกว่า 100 qubit ซึ่งไม่เพียงพอที่จะแก้ปัญหาทางธุรกิจใดๆ แต่คอมพิวเตอร์ควอนตัมมีอนาคตที่สดใสในประเทศไทย จากการทดสอบอย่างต่อเนื่องหลายล้านครั้งและการตีพิมพ์ผลงานวิจัยซึ่งทำให้เทคโนโลยีนี้มีความเป็นจริงมากขึ้น

คอมพิวเตอร์ควอนตัมจะต้องได้รับการพัฒนาควบคู่กับการพัฒนาระบบรักษาความมั่นคงปลอดภัยทางไซเบอร์ โดยระบบความปลอดภัยทางไซเบอร์ที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบันจำนวนมาก ยังไม่ปลอดภัยจากการเจาะระบบด้วยควอนตัม ดังนั้นจึงต้องถูกแทนที่ด้วยระบบที่ไม่ถูกคอมพิวเตอร์ควอนตัมถอดรหัสได้ง่าย ประเทศไทยกำลังดำเนินการวิจัย เพื่อประเมินแนวทางที่คอมพิวเตอร์ควอนตัมสามารถใช้ในการวิเคราะห์พฤติกรรมโมเลกุล ซึ่งจะมีความสำคัญมากต่อตลาดด้านการดูแลสุขภาพและตลาดการผลิตอื่นๆ ในประเทศ

ทั้งนี้ เทคโนโลยีสารสนเทศและโทรคมนาคม การบินและอวกาศ กลาโหม พลังงาน การเงินและการลงทุนจะสร้างมูลค่าตลาดของเทคโนโลยีนี้ในประเทศไทยเกือบ 60% ในอนาคต

นวัตกรรมดิจิทัลใน Quantum Computing

เนื่องจากการประมวลผลควอนตัมเป็นเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นใหม่ รูปแบบของนวัตกรรมในเทคโนโลยีนี้จึงยังไม่ชัดเจนนัก อย่างไรก็ตาม ความก้าวหน้าของการประมวลผลควอนตัมจะเกิดขึ้นในจำนวนคิวบิตที่ประมวลผล แม้คอมพิวเตอร์ปัจจุบันใช้บิตในการแทนค่า 0 หรือ 1 แต่ในคอมพิวเตอร์ควอนตัมจะสามารถแทนค่า 0, 1 หรือทั้งสองเลขพร้อมกันแทน จำนวนหน่วยประมวลผลควอนตัม หรือ qubit ที่เพิ่มขึ้นจะยกระดับการเชื่อมต่อ ประสิทธิภาพทางไฟฟ้าและความร้อนเชิงกล โดยในปี 2017 Intel ได้เข้าร่วม Quantum Computing War โดยประกาศเปิดตัวชิปการประมวลผลควอนตัมที่ระดับ 17 qubit ในอนาคต จำนวน qubit จะสูงกว่าในปัจจุบัน ส่งผลให้เพิ่มการประมวลผลและความปลอดภัยกว่า 100 ล้านเท่าเมื่อเทียบกับคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน นอกจากนี้ เทคโนโลยีนี้ 0 มีการพัฒนาผ่าน Quantum Key Distribution (QKD) ซึ่งทำให้ผู้ส่งและผู้รับข้อมูลสามารถตรวจจับบุคคลที่สามที่เข้ามาแทรกแซงได้ นอกจากนี้ คุณสมบัติสถานะควอนตัมโคลนนิ่งไม่ได้ (No-

Cloning Theorem) ที่ป้องกันบุคคลที่สามในการเข้าถึงสำเนาข้อมูลโดยไม่ต้องใช้คีย์เข้ารหัส โดยระบบการแลกเปลี่ยนคีย์ของช่องทางควอนตัมสามารถตัดการเชื่อมต่อตัวเอง ในกรณีที่มัลแวร์แทรกแซง จึงเป็นการเพิ่มความแข็งแกร่งของการป้องกันข้อมูล

ศักยภาพในการเติบโตของ Quantum Computing

การประมวลผลควอนตัมอยู่ในกระบวนการวิจัยและพัฒนา แต่เทคโนโลยีนี้มีศักยภาพในการเติบโตในอนาคตอันใกล้ โดยปัจจุบัน องค์กรขนาดใหญ่ระหว่างประเทศมุ่งเน้นไปที่การพัฒนาคอมพิวเตอร์เชิงควอนตัมเพื่อใช้ในเชิงพาณิชย์ ความร่วมมือระหว่างประเทศคาดว่าจะมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาเครื่องประมวลผลควอนตัม ดังนั้น 5 ปีข้างหน้า เทคโนโลยีนี้จึงจะถูกนำมาใช้ในอุตสาหกรรมเฉพาะก่อนที่จะขยายไปสู่อุตสาหกรรมอื่นๆ โดยคาดว่าตลาดการประมวลผลควอนตัมในประเทศไทยจะมีมูลค่า 780 ล้านบาทในปี 2025 ซึ่งตลาดคอมพิวเตอร์ควอนตัมแสดงอัตราการเติบโตค่อนข้างสูงจากการถือกำเนิดของคอมพิวเตอร์ควอนตัมเครื่องแรก ที่สร้างการเปลี่ยนแปลงของอุตสาหกรรม โดยฟิสิกส์ควอนตัมที่ใช้กับธุรกิจกำลังกลายเป็นจริง จากความสำเร็จในการประมวลผลควอนตัม นอกจากนี้ กรณีการใช้งานของการประมวลผลควอนตัมจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในเชิงพาณิชย์ ดังนั้น ขนาดตลาดจะเพิ่มสูงขึ้นด้วยอัตราการเติบโต 52.81% ต่อปี และมีมูลค่า 6.5 พันล้านบาทภายในปี 2030 โดยถูกนำไปใช้ในอุตสาหกรรมที่หลากหลาย นำไปสู่ยุคใหม่ของผลิตภัณฑ์และบริการผ่านโครงสร้างระบบควอนตัมที่แก้ปัญหาในปัจจุบัน ภายในปี 2035 ตลาดเทคโนโลยีควอนตัมจะขยายตัวไปถึง 8.5 หมื่นล้านบาท ด้วยอัตราการเติบโตที่ 67.22% โดยในอนาคต คอมพิวเตอร์ควอนตัมอาจถูกนำมาใช้ในชีวิตประจำวันในลักษณะเดียวกับคอมพิวเตอร์ทั่วไป และคอมพิวเตอร์ควอนตัมจะมีขนาดเล็กกลง เพื่อให้เหมาะสมกับ ใช้ในอุปกรณ์ต่างๆ

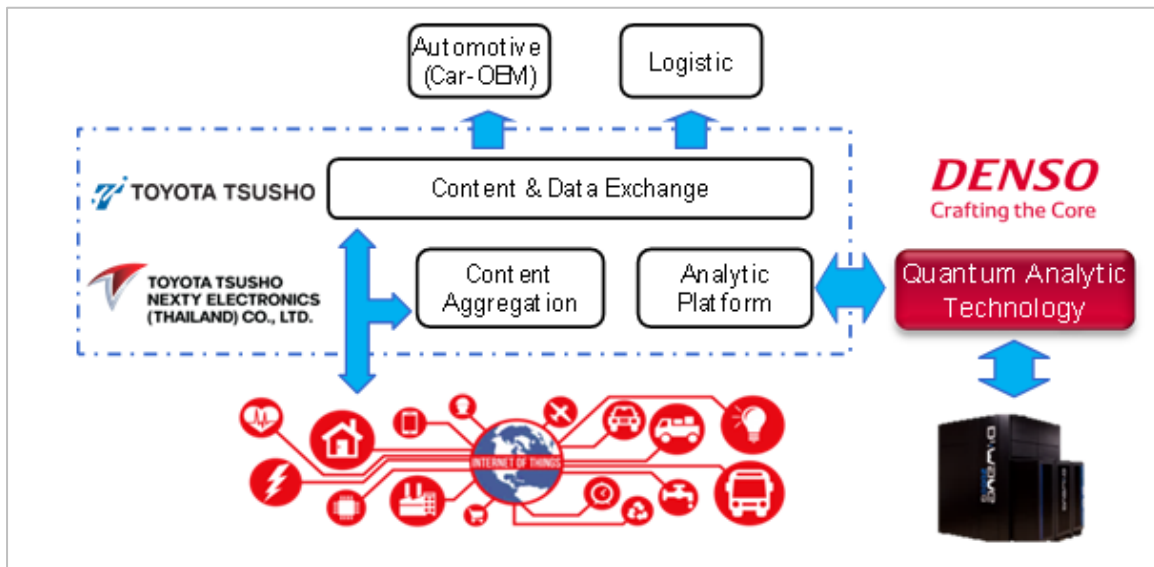
กรณีการใช้งาน Quantum Computing

การใช้งานการประมวลผลควอนตัมจะเกิดขึ้นในรูปแบบต่างๆ และอุตสาหกรรมต่างๆ โดยรูปแบบการใช้งานการประมวลผลควอนตัมที่พบเห็นได้ทั่วไปที่สุด คือ การนำอัลกอริธึมของ Machine learning มาวิเคราะห์ข้อมูลแบบดั้งเดิมด้วยคอมพิวเตอร์ควอนตัม Quantum machine learning เพิ่มขีดความสามารถในการเรียนรู้อย่างชาญฉลาดด้วยการสร้างโอกาสต่างๆ ในการวิเคราะห์สถานะและระบบควอนตัม

ทั่วโลก เคมีและวัสดุ และเซ็นเซอร์และการผลิตมีอัตราการเติบโตสูงในแง่การใช้งานการประมวลผลควอนตัมในอุตสาหกรรม Denso Corporation และ Toyota Tsusho กำลังทดสอบการใช้คอมพิวเตอร์ควอนตัมครั้งแรกของโลก เพื่อประมวลผลข้อมูลจากแพลตฟอร์มอินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่งการจราจร ซึ่งคาดว่าจะนำไปใช้งานการประมวลผลข้อมูลตำแหน่งของยานพาหนะแบบเรียลไทม์และข้อมูลการเดินทางของยานพาหนะเชิงพาณิชย์ 130,000 คันในประเทศไทยโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างกรณีการใช้งานที่ดีที่สุดให้กับคอมพิวเตอร์ควอนตัมในการขนส่ง เทคโนโลยีนี้จะมีประโยชน์ในยุคแห่งการเชื่อมต่อที่ยานพาหนะและระบบการสัญจรต้องการประมวลผลข้อมูลจำนวนมากแบบเรียลไทม์ โดยจะทำงานผ่านการวิเคราะห์ข้อมูลจากรถแท็กซี่และรถบรรทุก 130,000 คันในประเทศไทยผ่านอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ควอนตัมแบบคลาวด์ที่สร้างโดย D- Wave Systems ประเทศแคนาดา

บริษัทเหล่านี้จะดำเนินการใช้เทคโนโลยีการประมวลผลควอนตัมจาก TSquare อันเป็นแอปพลิเคชันระบบข้อมูล การจราจรจากบริษัท Toyota Tsusho Group และ Toyota Tsusho Nexty Eelectronics (Thailand) โดย Denso จะสร้างอัลกอริทึมในขณะที่ Toyota จะผนวกอัลกอริทึมเข้าไปในแอปพลิเคชันใหม่ โดยอัลกอริทึมเหล่านี้ยังช่วยในการแปลผล การคำนวณเป็นการตัดสินใจอย่างมีเหตุมีผล

แผนภาพที่ 95 ภาพประกอบระบบข้อมูลการจราจร



รัฐบาลของประเทศต่างๆ ถือเป็นผู้ใช้คอมพิวเตอร์ควอนตัมรายใหญ่ที่สุดมาอย่างยาวนาน โดยคาดว่ารัฐบาลไทยจะ ใช้การประมวลผลควอนตัม ในการพัฒนาอย่างก้าวกระโดดในอนาคต อัลกอริทึมของชอร์ (Shor's Algorithm) สามารถจะ เครื่องขยายปลอดภัยที่ใหญ่ที่สุด ดังนั้นการลงทุนของรัฐบาลในการประมวลผลควอนตัม คาดว่าจะเห็นการเพิ่มขึ้นสูงมากภายใน 10 ปีข้างหน้า ความก้าวหน้าของการประมวลผลควอนตัมอาจเป็นอันตรายต่อ ระบบการเข้ารหัส RSA ดังนั้น จึงกำลังมีการ พัฒนาระบบความปลอดภัยทางไซเบอร์ที่ปลอดภัยจากควอนตัม เพื่อป้องกันการใช้ในทางที่ผิด โดยนักวิทยาศาสตร์ผู้วิจัยใน ประเทศไทยกำลังศึกษาผลกระทบ เช่น การทับซ้อนและการพัวพัน เพื่อพัฒนาระบบการสร้างหมายเลขแบบสุ่มที่จะสร้าง พื้นฐานของการเข้ารหัสที่ปลอดภัยจากควอนตัม

รูปแบบการใช้งานการประมวลผลควอนตัมที่พบเห็นได้ทั่วไปมากที่สุด คือ การทำงานร่วมกับ Simulation การเพิ่ม ประสิทธิภาพ Machine learning และปัญญาประดิษฐ์ โดยในอนาคตไฮเทค ประเทศไทยจะมีการใช้ Machine learning และ ปัญญาประดิษฐ์ ในอนาคตเพื่อสร้างกลยุทธ์การประกวดราคาสำหรับโฆษณา ความมั่นคงปลอดภัยทางไซเบอร์ การตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์ออนไลน์ และการตรวจสอบความถูกต้องของซอฟต์แวร์ โดยบริษัทส่วนใหญ่เช่น Google, Alibaba, Baidu และ Microsoft กำลังทำการวิจัยและทดลองในสาขาเหล่านี้

ในด้านอุตสาหกรรม ประเทศไทยคาดว่าจะมีการลงทุนด้านโลจิสติกส์สำหรับการจัดตาราง การวางแผน การกระจาย สินค้าและการกำหนดเส้นทาง ประเทศไทยมีตลาดยานยนต์ขนาดใหญ่ ซึ่งมีศักยภาพในการใช้การประมวลผลควอนตัมเพื่อ

การจำลองการจราจร สถานีชาร์จไฟฟ้า การค้นหาที่จอดรถและการขับขี่แบบไร้คนขับ โดยคาดการณ์ว่าจะเห็นกรณีการใช้ประโยชน์ในภาคยานยนต์ ภายใน 10 ปี ทั้งนี้ นโยบายประเทศไทย 4.0 ส่งผลภาคการผลิตจะได้รับประโยชน์มากที่สุด ในบรรดาอุตสาหกรรมอื่นๆ ดังนั้นความก้าวหน้าที่สำคัญในคอมพิวเตอร์ควอนตัมจะเกิดขึ้นในการเพิ่มประสิทธิภาพผังภูมิวงจร ไซป²³³

นอกจากนี้ ในอีก 10 ปีข้างหน้า ภาคการเงินและธนาคารของประเทศไทยจะมีรูปแบบการใช้งานการประมวลผลควอนตัมที่สำคัญทั้งด้านกลยุทธ์การค้า การ optimize portfolio การกำหนดราคาสินทรัพย์ การวิเคราะห์ความเสี่ยงและการตรวจจับการฉ้อโกง ซึ่งการวิเคราะห์ของ ฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวัน ระบุว่าการใช้งานการประมวลผลควอนตัมในภาคการเงินจะอยู่ภายใต้ 4 กลุ่ม ดังนี้

แผนภาพที่ 96 การใช้งานการประมวลผลควอนตัมในภาคการเงิน

| | |
|---|--|
| <p>Crime Prevention</p> <ul style="list-style-type: none"> • Forensic accounting and fraud detection • Data breach detection or prevention | <p>Market Management</p> <ul style="list-style-type: none"> • Option pricing • Data storage • Market regulation |
| <p>Automated Market Trading</p> <ul style="list-style-type: none"> • Machine learning • Algorithmic trading • Risk optimization • Scenario analysis • Cluster analysis and portfolio building | <p>Cybersecurity</p> <ul style="list-style-type: none"> • Advanced cryptography • Password protection and generation • Cryptocurrency management |

Source: Frost & Sullivan

โดยการพัฒนาการประมวลผลควอนตัมจะเพิ่มขึ้น จนเกิด Quantum Advantage ซึ่งปัจจุบัน Quantum Advantage ยังอยู่ในช่วงทดลองโดยไม่มีกรณีการใช้งานในประเทศไทย มีการคาดการณ์ว่าในอีก 15 ปีข้างหน้า ประเทศไทยจะมีศักยภาพมากขึ้นและมีกรณีการใช้งานจำนวนมากที่เกี่ยวข้องกับ Quantum advantage ซึ่งจะสร้างความเจริญในอุตสาหกรรมต่างๆ ภายในประเทศไทย

ในอนาคต บริษัท D-Wave จะนำควอนตัมคอมพิวเตอร์ 500 qubit รุ่นต่อไปจะเข้าสู่ตลาดประเทศไทยภายในปี 2028 ซึ่งจะช่วยแก้ปัญหาต่างๆ รวมถึง D-Wave คาดว่าจะเปิดตัว LeapTM ซึ่งเป็นสภาพแวดล้อมการใช้งานควอนตัมแบบเรียลไทม์ในประเทศไทยภายในไตรมาสหน้า โดย Leap จะพร้อมใช้งานในกลุ่มนักพัฒนา นักวิจัยและธุรกิจ ซึ่งจะอนุญาตการเข้าถึงคอมพิวเตอร์ควอนตัม 2000Q แบบเรียลไทม์เพื่อส่งและเรียกใช้งานระบบ รวมถึงยังนำเสนอเครื่องมือในการพัฒนาแบบ open source การสาธิตเชิงโต้ตอบ ตัวอย่างการเข้ารหัส ทรัพยากรการศึกษาและบทความเชิงความรู้ ซึ่งทางบริษัทคาดหวังให้การพัฒนาเกิดขึ้นจริง ดังนั้นการพัฒนาฮาร์ดแวร์และระบบจะมีความสำคัญในอีกไม่กี่ปีข้างหน้าโดยเฉพาะอย่างยิ่งการสร้าง

²³³ Frost & Sullivan Analysis: Quantum Computing - R&D Portfolio Analysis and Roadmapping, Year 2018

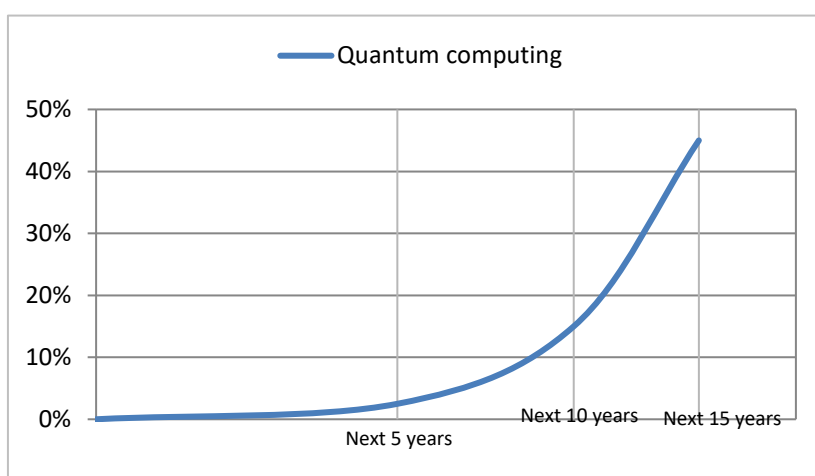
ฮาร์ดแวร์ที่มีควิบิตที่เพิ่มขึ้นและการแก้ไขข้อผิดพลาดจะเป็นกุญแจสำคัญ ซึ่ง Leap จะเปิดให้ Startup และนักวิจัยใช้เพื่อทดสอบการใช้งานโดยไม่ต้องซื้อฮาร์ดแวร์

หลายบริษัทในประเทศไทยหวังที่จะสร้างเครือข่ายศูนย์ข้อมูลควอนตัมเพื่อให้สามารถแข่งขันกับผู้ให้บริการคลาวด์ได้ทั้ง Amazon, Google และ Microsoft

วงจรกิจกรรมยุคที่ใช้เทคโนโลยี

การประมวลผลควอนตัมเป็นสิ่งที่ต้องใช้เวลาในการพัฒนา โดยในเชิงพาณิชย์จะเริ่มใช้อย่างกว้างขวางในอีก 10 ปีข้างหน้า โดยแผนภาพด้านล่างจะแสดงวงจรกิจกรรมยุคที่ใช้เทคโนโลยีนี้จากปัจจุบันถึงอีก 15 ปีข้างหน้า

แผนภาพที่ 97 วงจรกิจกรรมยุคที่ใช้เทคโนโลยี



การใช้งาน Quantum computing ในประเทศไทย

การประมวลผลควอนตัมจะสร้างผลกระทบในอนาคตทั้งด้านการเพิ่มประสิทธิภาพ Machine learning การวิเคราะห์ข้อมูล และการวิเคราะห์รูปภาพ โดยในปัจจุบัน การประมวลผลควอนตัมยังอยู่ในช่วงการทดลองซึ่งคาดว่าจะเกิดนวัตกรรมและกรณีการใช้งานใหม่ๆ ในช่วง 2-3 ปีข้างหน้า โดยจะมีการเติบโตถึงอีก 15 ปีข้างหน้าพร้อมการใช้งานที่หลากหลาย ถึงแม้จะไม่สามารถใช้การประมวลผลควอนตัมทั่วไปได้ แต่เทคโนโลยีนี้จะมีศักยภาพอย่างมากในมิติเฉพาะด้าน

ถึงแม้ในปัจจุบันการใช้งานทางธุรกิจยังมีอย่างจำกัด เนื่องจากความซับซ้อนต่างๆ แต่เทคโนโลยีจะขยายออกไปในหลายๆ พื้นที่ ศักยภาพของการประมวลผลควอนตัมจะเพิ่มการใช้งานซึ่งจะส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมต่างๆ ในอนาคต

ทิศทางในอนาคตของผู้ประกอบการภายในประเทศ

การพัฒนาการประมวลผลควอนตัมจะเกิดจากการผสมผสานความรู้จากหลากหลายสาขาวิชา ดังนั้นสถาบันการศึกษาที่เป็นสถานที่ที่รวบรวมผู้เชี่ยวชาญจากหลากหลายอุตสาหกรรม จึงจะเป็นสถานที่เหมาะต่อการพัฒนาสิ่งใหม่ๆ ตั้งแต่เริ่มต้นทดลองจนถึงการพัฒนาเป็นสินค้าที่พร้อมใช้งาน การศึกษาวิจัยเทคโนโลยีในยุคเริ่มต้นอย่างการประมวลผล

ควอนตัมจึงเกิดขึ้นในภาคการศึกษาผ่านการสนับสนุนด้านโอกาส สถานที่ และสิ่งอำนวยความสะดวก จากหน่วยงานที่สำคัญต่างๆ โดยปัจจุบันมหาวิทยาลัยชั้นนำของประเทศไทย 7 แห่งมุ่งเน้นศึกษานวัตกรรมผ่านการใช้งานเทคโนโลยีขั้นสูง โดยจัดตั้งโครงการที่ชื่อว่า U.REKA ที่มีการแบ่งทีมวิจัยด้านต่างๆ เช่น InThai และ QuTe

QuTe เป็นทีมวิจัยที่ศึกษาการประมวลผลควอนตัม เพื่อการเผยแพร่เทคโนโลยีนี้ให้กับคนไทย โดยมีการเข้าร่วมกับกลุ่มต่างๆ ในต่างประเทศเพื่อความร่วมมือและใช้เวลาสร้างระบบนิเวศที่มั่นคงในระยะยาว โดยเป้าหมาย คือ การมุ่งเน้นไปที่นักพัฒนา นักลงทุนและผู้ใช้เทคโนโลยีเพื่อทำความเข้าใจด้านกระบวนการทำงานและการใช้งานในระยะต่อไป

ทิศทางอนาคตของผู้ประกอบการต่างชาติ

โลกกำลังเปลี่ยนแปลงไปอย่างมากเมื่อเทคโนโลยีก้าวหน้าขึ้น ซึ่งแม้คอมพิวเตอร์ควอนตัมอยู่ในระยะเริ่มต้น แต่การเปลี่ยนแปลงจะเริ่มต้นขึ้นในไม่กี่ปีข้างหน้าจากการลงทุนของบริษัทขนาดใหญ่ ปัจจุบันบริษัทเทคโนโลยีต่างๆ เช่น Google, Microsoft และ IBM รวมถึงประเทศมหาอำนาจ เช่น สหรัฐอเมริกา จีน และยุโรปมีการลงทุนในการพัฒนาการประมวลผลควอนตัมอย่างจริงจัง โดยบริษัทขนาดกลางและขนาดย่อมเริ่มต้นพัฒนาในเร็วๆ นี้

Google เปิดตัวห้องปฏิบัติการที่ชื่อว่า Google AI Quantum เพื่อพัฒนาหน่วยประมวลผลควอนตัมและอัลกอริธึมควอนตัมใหม่ โดยมีการเปิดตัวหน่วยประมวลผลควอนตัม 72 คิวบิตที่มีขนาดใหญ่กว่า 50 คิวบิต ซึ่งเทคโนโลยี CPU หรือ GPU จะไม่สามารถประมวลผลได้ทัน หน่วยประมวลผลควอนตัมนี้ ที่เรียกว่า Bristlecone ใช้ Gate-based Superconducting System เพื่อลดอัตราความผิดพลาดของการประมวลผล นอกจากนี้ ยังมีการทดลองใช้งานการประมวลผลร่วมกับระบบ Simulation, Optimization และ Machine Learning ด้วย

IBM มีการเปิดตัว Q System One ซึ่งเป็นคอมพิวเตอร์ควอนตัมเครื่องแรกที่มาพร้อมกับหน่วยประมวลผลภายในระดับ 20 คิวบิต ถึงแม้ว่าขนาดคอมพิวเตอร์จะค่อนข้างใหญ่ แต่ทาง IBM ได้ระดมนักออกแบบอุตสาหกรรม สถาปัตยกรรมและผู้ผลิตวัสดุ เพื่อทำงานร่วมกับนักวิจัยของบริษัท เพื่อสร้างคอมพิวเตอร์ที่สามารถใช้งานเชิงพาณิชย์ได้ นอกจากนี้ IBM ได้ประกาศเป็นพันธมิตรกับบริษัท ExxonMobil และห้องปฏิบัติการวิจัยอย่าง CERN และ Fermilab เพื่อส่งมอบเชิงพาณิชย์และการวิจัยควอนตัม ภายใต้โครงการ IBM Q Network องค์กรที่เข้าร่วมกับ IBM จะสามารถเข้าใช้งานคอมพิวเตอร์ควอนตัมและซอฟต์แวร์ควอนตัมผ่าน Cloud โดยในปัจจุบัน IBM Q Network มีพันธมิตร ได้แก่ JPMC, Daimler, Samsung, JSR และ Minho University ในโปรตุเกส และมีสมาชิก ประกอบด้วย Honda, Nagase, Barclays, Hitachi Metals และ ธุรกิจ Startup 8 แห่ง ได้แก่ Zapata Computing, Strangeworks, QxBranch, Quantum Benchmark, QC Ware, Q-CTRL, Cambridge Quantum Computing (CQC) และ 1Qbit

Microsoft ประกาศเปิดตัว Quantum Development Kit ฉบับตัวอย่างสำหรับนักพัฒนาเพื่อใช้ในการสร้างโปรแกรมที่จะทำงานบนคอมพิวเตอร์ควอนตัม โดยเฉพาะการสร้างโปรแกรมด้วยภาษา Q# Quantum Development Kit สามารถใช้ทำงานร่วมกับ Microsoft Visual Studio และ Quantum Simulator ซึ่งรองรับการจำลองระบบคอมพิวเตอร์

ควอนตัมมากถึง 30 คิวบิตบนแล็ปท็อปทั่วไป นอกจากนี้ ทาง Microsoft ได้เปิดตัวโครงการ Microsoft Quantum Network เพื่อสนับสนุนการทำงานร่วมกับ Startup มหาวิทยาลัย และนักพัฒนา

ประเด็นความท้าทายในการประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยี

1. ความท้าทายด้านฮาร์ดแวร์ - การพัฒนาการประมวลผลควอนตัมเป็นไปอย่างช้าๆ เนื่องจากอุปสรรคด้านฮาร์ดแวร์ เช่น
 - เทคโนโลยีนี้เป็นเทคโนโลยีเกิดใหม่ ปริมาณคิวบิตที่ใช้งานได้ยังมีจำนวนน้อย การประมวลผลควอนตัมจำเป็นต้องมี 64, 128 คิวบิต และอีกมาก แต่ปัจจุบันมีเพียง 50 คิวบิตเท่านั้น
 - ปัจจุบันยังแทบไม่มีการเชื่อมต่อในโลก โดยการประมวลผลควอนตัมต้องการการเชื่อมต่อสูงกว่าและมีข้อจำกัดต่ำ
 - ปัจจุบันยังมีอัตราข้อผิดพลาดค่อนข้างสูงในการทดลองและการวิจัย พร้อมกับความสอดคล้องต่ำ
2. การรบกวนและการแก้ไขข้อผิดพลาด - การรบกวนยังคงเป็นความท้าทายในการพัฒนาคอมพิวเตอร์ควอนตัมให้มีประสิทธิภาพอย่างเต็มที่ ประเด็นท้าทายเกี่ยวข้องกับการแก้ไขข้อผิดพลาดและเครื่องมือการยอมรับข้อผิดพลาด
3. การออกแบบ Qubit Processor และโครงสร้างในคอมพิวเตอร์ - สถาปัตยกรรมใหม่ยังเป็นที่ต้องการในการสร้างหน่วยประมวลผลควอนตัมที่มีจำนวนคิวบิตสูงขึ้นซึ่งจะทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพในขณะที่แสดงประสิทธิภาพที่เหนือกว่าคอมพิวเตอร์ทั่วไป
4. ปัญหาด้านอุณหภูมิห้องที่จัดเก็บ - สภาพการทำงานเย็นแบบ Cryogenic ต้องอาศัยพลังงานจำนวนมากและเป็นระบบที่ต้องพึ่งพาสภาพอากาศสุดขั้วเป็นอย่างมาก อย่างไรก็ตาม การแก้ปัญหาอุณหภูมิห้องแบบไม่ใช้ Cryogenic จึงเป็นสิ่งจำเป็นในการสร้างเครื่องมือควอนตัมในราคาที่สมารถเข้าถึงได้
5. วงจรรวมและการเพิ่มประสิทธิภาพการออกแบบ - การใช้เครือข่ายคิวบิต จำเป็นต้องอาศัยแนวทางนวัตกรรมสำหรับวงจรที่มีความสามารถในการผสมผสานเทคโนโลยีที่ใกล้เคียงกัน เช่น nanofluidics และวัสดุขั้นสูง เพื่อใช้เป็นแนวทางแก้ไขควอนตัมที่สำคัญ

ซอฟต์แวร์ควอนตัม ครอบคลุมการพัฒนาฮาร์ดแวร์ โดยระบบควอนตัมทางกายภาพเป็นองค์ประกอบสำคัญที่สุดที่ยับยั้งการเติบโต การทำงานร่วมกันระหว่างสาขาวิชาที่หลากหลายในการพัฒนาควอนตัมยังคงขยายตัวและความพยายามหลายครั้งในการแก้ปัญหาประเภทเดียวกัน เพื่อพัฒนาแนวทางที่ดีที่สุด นับตั้งแต่ตอนนี้ ผู้เชี่ยวชาญควรต้องเริ่มศึกษาเป้าหมายสำคัญที่บ่งบอกว่าคอมพิวเตอร์ควอนตัมกำลังเข้าใกล้สถานะ Quantum supremacy องค์กรต่างๆ ที่ต้องการใช้ประโยชน์จากโอกาสนี้ควรเริ่มลงทุนและสร้างขีดความสามารถเพื่อใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีควอนตัมที่กำลังจะมาถึงอย่างเต็มที่

สรุป

การประมวลผลควอนตัม (Quantum Computing) เป็นเทคโนโลยีเกิดใหม่ที่มีศักยภาพในการยกระดับประสิทธิภาพของเทคโนโลยีขั้นสูงอื่นๆ จึงมีแนวโน้มการใช้งานสูงขึ้นในอนาคต ซึ่งคาดว่าจะเริ่มต้นการใช้งานในอุตสาหกรรม การดูแลสุขภาพและอุตสาหกรรมอื่นๆ ตามมาอย่างต่อเนื่อง ในปัจจุบันมีเพียงบริษัทขนาดใหญ่ระดับนานาชาติ เช่น Google, Microsoft และ IBM ที่เริ่มพัฒนาเทคโนโลยีนี้ ทั้งนี้ ประเทศไทยมีทีมวิจัยที่ชื่อว่า QuTe กำลังศึกษาวิจัยการประมวลผลควอนตัม เทคโนโลยีนี้จะพัฒนาการก้าวหน้ามากขึ้นด้วยจำนวนคิวบิตที่เพิ่มขึ้น โดยตลาดของเทคโนโลยีการประมวลผลควอนตัมในประเทศไทยจะมีมูลค่า 6.5 พันล้านบาท ภายในปี 2030

3.7 ระบบอัตโนมัติ (Automation)

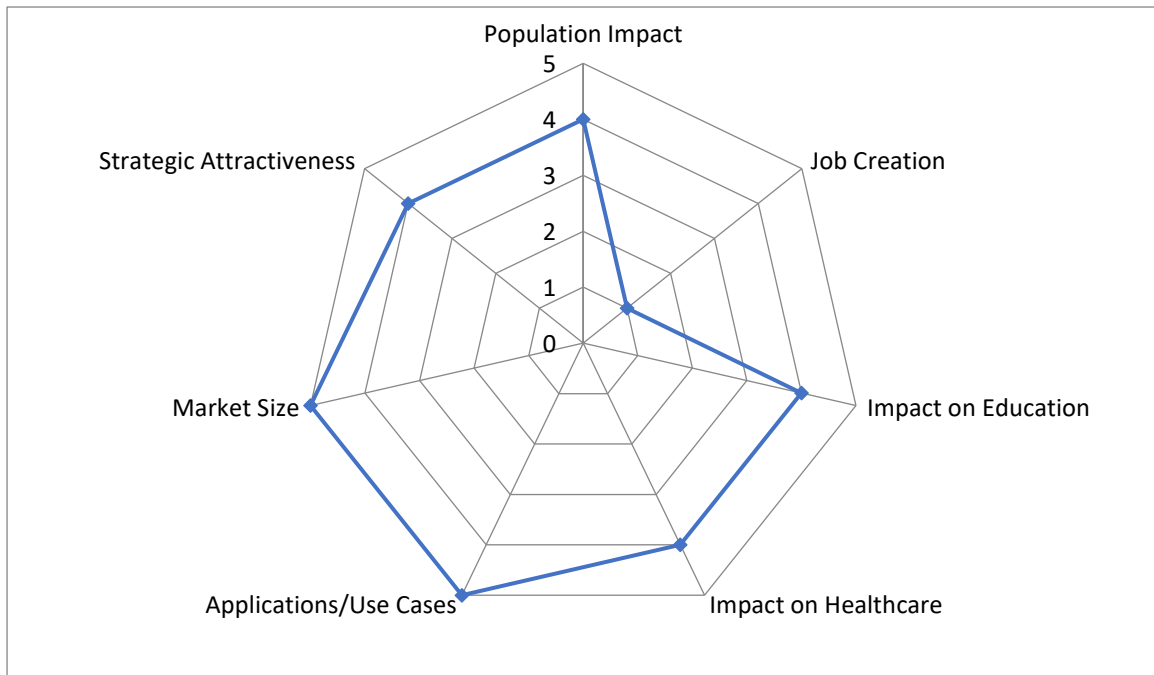
ระบบอัตโนมัติเป็นเทคโนโลยีที่มีการดำเนินการหรือขั้นตอน โดยอาศัยความช่วยเหลือจากมนุษย์น้อยที่สุด และรูปแบบการใช้งานมีจุดประสงค์ในการควบคุมและตรวจสอบการผลิต รวมถึงการขนส่งสินค้าและบริการต่างๆ ระบบอัตโนมัติสามารถทำงานทั่วไปแทนมนุษย์ในหลากหลายอุตสาหกรรม เช่น ภาคการผลิต ภาคเทคโนโลยี ภาคการค้าปลีก เป็นต้น จึงช่วยลดการเหนื่อยล้าและข้อผิดพลาด อัตราการเติบโตที่รวดเร็วในอุตสาหกรรมระบบอัตโนมัติทั่วโลก คือกลุ่มตลาดหุ่นยนต์อัตโนมัติที่ใช้ในภาคการผลิตเป็นส่วนมาก ระบบอัตโนมัติหมายถึงการผสมผสานเครื่องจักรให้ทำงานในระบบที่ดำเนินงานได้เองและช่วยเหลือการใช้แรงงานมนุษย์ ดังนั้น มิติของหน้าที่การงานต่างๆ จะเปลี่ยนไป ขณะที่ตำแหน่งงานจำนวนมากจะถูกแทนที่ด้วยหุ่นยนต์ ในอนาคตจะมีกรณีการใช้งานระบบอัตโนมัติมากมายและจะสร้างผลกระทบอย่างมากในหลายอุตสาหกรรม

ระบบอัตโนมัติ สามารถจำแนกออกเป็นองค์ประกอบย่อย 3 ประเภท ได้แก่ Robotics Process Automation, Smart Process Automation และ Collaborative Robots อันล้วนขับเคลื่อนการเติบโตของระบบอัตโนมัติ ระบบอัตโนมัติจะมีการลงทุน 2 แสนล้านบาทภายใน 5 ปีข้างหน้า ทั้งนี้ คาดว่าประเทศไทยจะกลายเป็นผู้ส่งออกหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติภายในปี 2026

เหตุผลในการเลือกเทคโนโลยี

ระบบอัตโนมัติเป็นหนึ่งในเทคโนโลยีสำคัญที่รองรับการประยุกต์ใช้ดิจิทัลในหลายอุตสาหกรรม โดยไม่เพียงแต่ช่วยเหลือการทำงานของมนุษย์เท่านั้น แต่ระบบอัตโนมัติยังเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลในกระบวนการทำงาน นอกจากนี้ ประชาชนจะได้รับผลกระทบจากการใช้งานเทคโนโลยีนี้ทั้งเชิงบวกและเชิงลบ ดังนั้น ระบบอัตโนมัติจึงถูกเลือกให้มีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจดิจิทัลของประเทศไทย เมื่อพิจารณาคะแนนโดยรวม จากเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

แผนภาพที่ 98 การให้คะแนนระบบอัตโนมัติ



Source: Frost & Sullivan

ผลกระทบต่อประชากร: คะแนน 4/5 (High)

ระบบอัตโนมัติก่อให้เกิดการทำงานที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ทำให้ธุรกิจหลายรายนำระบบอัตโนมัติมาใช้ใน ส่วนใดส่วนหนึ่งของกระบวนการทำงาน โดยในภาคการผลิต บุคลากรจำเป็นต้องมีทักษะที่ไม่สามารถแทนที่ด้วยระบบ อัตโนมัติ ก่อให้เกิดแรงงานที่อายุมากขึ้นและการลดลงของบุคลากรในการทำงาน ขณะที่ในทางการแพทย์ ระบบอัตโนมัติ นำเสนอความแม่นยำที่สูงขึ้นในการผ่าตัดทางการแพทย์ โดยแพทย์สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยได้รับความ ช่วยเหลือจากระบบอัตโนมัติ อาจส่งผลให้อายุของประชากรยืนยาวขึ้นและอัตราการตายลดลง ดังนั้น ระบบอัตโนมัติจึงสร้าง ผลกระทบต่อประชากรทั่วโลกทั้งเชิงบวกและเชิงลบ

การสร้างงานใหม่: คะแนน 1/5 (Lowest)

ระบบอัตโนมัติสามารถสร้างประโยชน์มากมายให้แก่สายจ้าง ทั้งในแง่ผลผลิต การจัดการ และการลดต้นทุน ก่อให้เกิดกรณีการใช้งานระบบอัตโนมัติเพิ่มขึ้น จากการวิจัยพบว่ามากกว่า 50% ของกิจกรรมการทำงานจะกลายเป็นระบบ อัตโนมัติ และมากกว่า 30% ของ 6 ใน 10 ของตำแหน่งงานในปัจจุบันจะทำงานอัตโนมัติ โดยในสถานการณ์ที่ระบบอัตโนมัติ เข้ามาแทนที่การทำงานของมนุษย์ ทำให้ตำแหน่งงานที่จะเกิดจากหุ่นยนต์ ระบบอัตโนมัติ และปัญญาประดิษฐ์ ในอนาคตมีต่ำ กว่า 10,000 ตำแหน่ง อย่างไรก็ตาม จะมีตำแหน่งงานบางตำแหน่งเพิ่มขึ้น เมื่อนำที่การทำงานในด้านควบคุมระบบเทคโนโลยี สารสนเทศ ผู้ให้บริการ System integrator การพัฒนาซอฟต์แวร์ การบำรุงรักษา ผู้จัดจำหน่ายอุปกรณ์ด้านเทคโนโลยี หรือ

อาชีพที่สนับสนุนการทำงานของระบบอัตโนมัติถูกสร้างขึ้น ดังนั้นปริมาณการสร้างงานโดยเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติจึงอยู่ในระดับกลาง

ผลกระทบต่อการศึกษา: คะแนน 4/5 (High)

ผลกระทบของระบบอัตโนมัติต่อการศึกษาจะช่วยส่งเสริมวิธีการทำงานของเจ้าหน้าที่และคณาจารย์ ตลอดจนจนยกระดับวิธีที่นักศึกษาจะมีส่วนร่วมและเรียนรู้ กิจกรรมทำซ้ำได้หรืออาศัยแรงงานคนสร้างภาระต่อระบบนี้มาตลอดหลายทศวรรษแต่ระบบอัตโนมัติสามารถช่วยแบ่งเบาภาระงานเหล่านี้ได้ เมื่อนำระบบอัตโนมัติมาใช้อย่างเต็มรูปแบบ คณะต่างๆ จะสามารถใช้ระบบอัตโนมัติเข้ามาช่วยทำงานที่วุ่นวาย ทำให้มีเวลาในการพูดคุยแลกเปลี่ยนสาระกับนักศึกษาในห้องเรียนมากขึ้น

ผลกระทบต่อการดูแลสุขภาพ: คะแนน 4/5 (High)

การนำระบบอัตโนมัติมาใช้ในองค์กรด้านสุขภาพ ช่วยให้กระบวนการมีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น วงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ที่กระชับ ระยะเวลาเจาะตลาดที่รวดเร็วยิ่งขึ้น การปฏิบัติตามกฎระเบียบที่ง่ายต่อการปฏิบัติตามและการประหยัดต้นทุน เป็นต้น ตัวอย่างเช่น แพลตฟอร์มที่ไม่ต้องอาศัยการเขียนโปรแกรม (low-code) ช่วยให้แรงงานในอุตสาหกรรมการดูแลสุขภาพสามารถพัฒนาแอปพลิเคชันของตัวเองที่ลดปัญหาต่างๆ และนำยาตัวใหม่เข้าสู่ตลาดได้เร็วขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถทำงานร่วมกับเทคโนโลยีใหม่ๆ เช่น หุ่นยนต์กระบวนการอัตโนมัติ (RPA) และปัญญาประดิษฐ์ (AI) เพื่อปรับปรุงกระบวนการพัฒนาและใช้ประโยชน์จากข้อมูลในการตัดสินใจที่สามารถช่วยชีวิตคนได้ อย่างไรก็ตาม ระบบอัตโนมัติอาจก่อให้เกิดข้อเสียจากการกำจัดตำแหน่งงานผู้ช่วยแพทย์ รวมถึงอาจส่งผลกระทบต่อตัดสินใจและการวินิจฉัยของแพทย์ เมื่อพวกเขาเริ่มคุ้นเคยกับการช่วยเหลืออัตโนมัติ

กรณีการใช้งาน: คะแนน 5/5 (Highest)

ระบบอัตโนมัติจะมีกรณีการใช้งานมากกว่า 100 กรณีการใช้งานในอุตสาหกรรมต่างๆ โดยกรณีการใช้งานหลักจะเกิดขึ้นในภาคการผลิตผ่านเครื่องจักรอัตโนมัติเพื่อการผลิตที่รวดเร็วและทำงานแบบอัตโนมัติ Collaborative robot จะสนับสนุนการทำงานของมนุษย์ให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากขึ้น ไม่เพียงแต่เครื่องจักรอัตโนมัติเท่านั้น แต่กระบวนการดำเนินธุรกิจอัตโนมัติจะช่วยให้องค์กรมีความสะดวกสบายยิ่งขึ้น ตัวอย่างเช่น กระบวนการจัดการสินค้า การจัดการแอปพลิเคชัน หรือการจัดการใบแจ้งหนี้ จะกลายเป็นระบบอัตโนมัติที่ลดระยะเวลาการทำงานในหลายตำแหน่ง ระบบอัตโนมัติจะครอบคลุมในทุกกระบวนการเริ่มตั้งแต่การผลิตไปจนถึงการบริการผู้บริโภค นอกจากนี้ อุตสาหกรรมอื่นๆ เช่น ธนาคาร สาธารณูปโภค การป้องกันประเทศและการขนส่งจะได้รับประโยชน์จากการใช้งานระบบอัตโนมัติในองค์กรเช่นกัน จึงเพิ่มกรณีการใช้งานระบบอัตโนมัติในระยะยาว

ขนาดตลาด: คะแนน 5/5 (Highest)

มากกว่า 60% ของผู้ผลิตในประเทศไทยจะนำระบบอัตโนมัติมาใช้ภายในระยะเวลา 1-3 ปี ขณะที่ธุรกิจขนาดกลางจะมีความพร้อมใช้งานในระยะ 3-5 ปีข้างหน้า ตามด้วยธุรกิจขนาดย่อมจะนำมาใช้ไปอีก 5 ปีข้างหน้า นอกจากนี้ มากกว่า 24

อุตสาหกรรมจะได้รับผลกระทบจากระบบอัตโนมัติ ซึ่งภาคการผลิต การดูแลคุณภาพ การก่อสร้าง การบังคับใช้กฎหมาย และเกษตรกรรมเป็นอุตสาหกรรมหลักที่ได้รับผลกระทบ โดยขนาดตลาดของระบบอัตโนมัติจะเติบโตเกินกว่า 1 ล้านล้านบาทภายในปี 2035

ความน่าสนใจเชิงกลยุทธ์: คะแนน 4/5 (High)

ระบบอัตโนมัติจะส่งเสริมเทคโนโลยีอื่นๆ หลายประเภท รวมถึงหุ่นยนต์ ระบบผู้เชี่ยวชาญ telemetry และการสื่อสาร electro-optics การรักษาความปลอดภัยไซเบอร์ การวัดและควบคุมกระบวนการ เซ็นเซอร์ แอปพลิเคชันไร้สาย การบูรณาการระบบ test measurement เป็นต้น ดังนั้น เทคโนโลยีนี้จะสร้างผลกระทบและกลายเป็นเทคโนโลยีกระแสหลักในอนาคต

แนวทางผลักดัน Digital Thailand ด้วยระบบอัตโนมัติ

ระบบอัตโนมัติเป็นหนึ่งในตัวแปรสำคัญที่ขับเคลื่อนเศรษฐกิจดิจิทัลจากการเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุน โดยประโยชน์ของระบบอัตโนมัติในแง่ประสิทธิภาพและประสิทธิผลจะผลักดันเศรษฐกิจดิจิทัลในประเทศไทยให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ นอกจากนี้ หน่วยงานภาครัฐหลายแห่งสนับสนุนและผลักดันการใช้งานระบบอัตโนมัติ ตัวอย่างเช่น สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) อนุมัติการยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคล 50% สำหรับธุรกิจที่ใช้หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ กระทรวงการคลังอนุญาตให้ลดหย่อนภาษีได้ 300% สำหรับการวิจัยหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ กระทรวงอุตสาหกรรม มีมาตรการสนับสนุนสินเชื่อดอกเบี้ยต่ำสำหรับวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SME) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยใช้หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติผ่านกองทุน SME และกองทุนอื่นๆ ดังนั้น การสนับสนุนการพัฒนาอุตสาหกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติที่จะเกิดขึ้นในอนาคต มีแนวโน้มที่จะส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมไทยในวงกว้าง องค์กรและเจ้าของธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SME) จะผลักดันนวัตกรรมใหม่ให้กับธุรกิจ สำหรับอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ไม่เพียงแต่สร้างและใช้เทคโนโลยีทันสมัย แต่ยังซื้อขายเทคโนโลยีกับนักลงทุนทั้งในและต่างประเทศ เทคโนโลยีหุ่นยนต์ที่ทันสมัยและระบบอัตโนมัติจะช่วยให้อุตสาหกรรมต่างๆ มีผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพและราคาต่ำลง เทคโนโลยีสมัยใหม่มีความยืดหยุ่นสูงและสามารถช่วยในการผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีมาตรฐานสูงอย่างสม่ำเสมอ ดังนั้น การพัฒนาอุตสาหกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติจะช่วยผลักดันเศรษฐกิจดิจิทัลให้เติบโตอย่างรวดเร็ว

องค์ประกอบย่อยของระบบอัตโนมัติ

ระบบอัตโนมัติเป็นเทคโนโลยีหลักที่สามารถจำแนกออกเป็นประเภทย่อยมากมาย โดยการจัดหมวดหมู่ย่อยที่รายงานฉบับมุ่งเน้นนั้นประกอบด้วย Robotics Process Automation ไปจนถึง Smart Process Automation และ Collaborative Robot แบ่งตามแนวโน้มของกรณีการใช้งานในอนาคต

Robotics Process Automation

Robotics Process Automation หรือ RPA เป็นเทคโนโลยีที่ทำให้บริษัทสามารถกำหนดค่าซอฟต์แวร์หรือหุ่นยนต์เพื่อรวบรวมและระบุการใช้งานในการประมวลผลธุรกรรม จัดการข้อมูล กระตุ้นการตอบสนองและสื่อสารกับระบบดิจิทัลอื่นๆ

RPA จะช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านพนักงานและข้อผิดพลาดของมนุษย์ ดังนั้น จึงช่วยเปลี่ยนแปลงกระบวนการทำงานและปรับปรุงงานสำนักงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยปัจจุบันมีองค์กรมากมายที่ใช้ RPA ได้แก่ Walmart, Deutsche Bank, AT&T, Vanguard, Ernst & Young, Walgreens, Anthem และ American Express Global Business Travel ทั้งนี้ ฟรอสต์ แอนด์ ซิลลิวัน คาดการณ์ว่าตลาด RPA ในประเทศไทยจะเติบโตถึง 1.6 พันล้านบาท ภายในปี 2025 โดยจะถูกนำไปใช้อย่างกว้างขวางในภาคการผลิต การค้าปลีก การบินและกฎหมาย

Smart Process Automation

Smart Process Automation หรือ SPA เป็นเทคโนโลยีต่อยอดจาก Robotics process automation เวอร์ชัน 2.0 จึงถือว่าเป็นเทคโนโลยีที่มีพื้นฐานของ RPA แต่มีการทำงานที่แตกต่างและคล้ายกันในบางส่วน SPA ปล่อยให้หุ่นยนต์ใช้ประโยชน์ปัญญาประดิษฐ์ (AI) และ Machine learning เพื่อทำงานที่ใช้สติปัญญาและมีคุณค่าในการจัดการกับข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้าง SPA จะย้ายภาระงานไปยังเครื่องจักรและมีแนวโน้มเปลี่ยนแบบมนุษย์ในการทำงาน ส่งผลให้มนุษย์มีเวลาในการทำงานที่มีมูลค่าสูง ถือเป็นก้าวกระโดดในการดำเนินกระบวนการธุรกิจแบบอัตโนมัติ เทคโนโลยีนี้จะถูกนำไปใช้ในองค์กรการธนาคาร ประกันภัย และการดูแลสุขภาพขั้นนี้ เพื่อพัฒนาการส่งมอบการบริการและความคล่องตัวในการปฏิบัติงานผ่านการประมวลผลข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้างแบบอัตโนมัติ ซึ่งหุ่นยนต์เพียงอย่างเดียวไม่สามารถจัดการได้

Collaborative Robot

Collaborative robot หรือ cobot เป็นหุ่นยนต์ที่สามารถทำงานร่วมกับมนุษย์เพื่อเพิ่มความมั่นใจในความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานและบูรณาการกับสภาพแวดล้อมที่มีอยู่ จึงทำให้เป็นเทคโนโลยีที่เติบโตอย่างรวดเร็วในปีที่ผ่านมา Cobot ถูกออกแบบให้ทำงานอย่างปลอดภัยในบริเวณใกล้เคียงกับมนุษย์โดยไม่มีสิ่งกีดขวาง และสามารถทำงานแบบอัตโนมัติเพื่อพัฒนาการผลิตผ่านการทำงานร่วมกับมนุษย์อย่างเป็นธรรมชาติ หุ่นยนต์ประเภทนี้สามารถใช้พื้นที่ทำงานร่วมกับมนุษย์ และสามารถป้อนโปรแกรมใหม่ได้ง่าย ทั้งนี้ เทคโนโลยีอื่นๆ เช่น ปัญญาประดิษฐ์ (AI) เทคโนโลยีเซ็นเซอร์ การจดจำใบหน้า และเทคโนโลยีอื่นๆ ที่สนับสนุนการทำงานของ IoT มีบทบาทในการผลักดันความก้าวหน้าของ Cobot

หน่วยงานภาครัฐทั่วโลกกำลังผลักดันการพัฒนาและการใช้งานระบบอัตโนมัติเนื่องจากเป็นเทคโนโลยีที่ส่งเสริมการใช้งานเทคโนโลยีอื่นๆ ในบางหน้าที่ ภาคอุตสาหกรรมถือเป็นภาคส่วนหลักของประเทศไทย ระบบอัตโนมัติจึงจะมีบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจดิจิทัลในภาคอุตสาหกรรมต่างๆ ดังนั้น depa จึงควรมุ่งเน้นที่องค์ประกอบย่อยของระบบอัตโนมัติทั้งหมดในระยะเวลาที่แตกต่างกัน โดยในช่วง 5 ปีแรก Cobot และ RPA จะเป็นเทคโนโลยีหลักในด้านมาตรการพัฒนาอุตสาหกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติที่ได้รับอนุมัติจากคณะรัฐมนตรี ซึ่งจะเพิ่มประสิทธิภาพอุตสาหกรรมการผลิตของประเทศ รวมถึงการก้าวไปสู่เป้าหมายประเทศไทย 4.0 ต่อมาในช่วง 10 ปีข้างหน้า เมื่อเทคโนโลยีอื่นๆ มีการใช้งานมากขึ้น จึงเป็นช่วงที่เหมาะสมสำหรับ SPA ซึ่งจะช่วยสนับสนุนเทคโนโลยีอย่าง Machine learning ทำให้หุ่นยนต์ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และในอีก 15 ปีข้างหน้า เทคโนโลยีอื่นๆ จะเข้ามาช่วยสนับสนุน SPA ให้มีความก้าวหน้าที่สูงขึ้น โดยระบบอัตโนมัติจะเป็นพื้นฐานของรถยนต์ไร้คนขับ เช่น โดรน ที่นำมาใช้ในเศรษฐกิจดิจิทัลทั่วประเทศ

แนวโน้มระบบอัตโนมัติทั่วโลก

โลกกำลังเข้าสู่การเปลี่ยนผ่านเทคโนโลยีครั้งสำคัญของระบบอัตโนมัติในเชิงอุตสาหกรรม องค์กรและธุรกิจทั่วโลกกำลังนำระบบอัตโนมัติมาประยุกต์ใช้ในองค์กรเพื่อผลักดันการเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัลและปรับรูปแบบการปฏิบัติงานและการดำเนินธุรกิจ รองรับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว อีกหนึ่งปัจจัยที่ก่อให้เกิดการนำระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์มาใช้งานมากขึ้นทั่วโลก คือ ภาวะขาดแคลนแรงงาน อันเป็นผลจากสังคมผู้สูงอายุในประเทศพัฒนาแล้วหลายประเทศ ดังนั้นเป้าหมายของการนำระบบอัตโนมัติมาใช้ มีใช้เพียงลดต้นทุนมากขึ้น แต่ใช้งานทรัพยากรมนุษย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด Cobot และ RPA จะเป็น 2 เทคโนโลยีที่นำไปใช้งานในหลายอุตสาหกรรมในวงกว้าง เพราะ RPA เป็นเครื่องมือที่จะช่วยองค์กรประหยัดต้นทุน ส่วน Cobot สามารถนำมาใช้ทำงานร่วมกับมนุษย์

หลายบริษัทก้าวไปไกลกว่าการนำ RPA ไปใช้งานนำร่องและผลักดัน Startup โดยปรับโครงสร้างรูปแบบธุรกิจใหม่เพื่อเพิ่มความเร็วในการดำเนินงาน และบางรายใช้กระบวนการไอทีช่วยขยายเทคโนโลยีใหม่ด้วยการบูรณาการกระบวนการธุรกิจที่มีอยู่และส่งเสริมศูนย์ความเป็นเลิศ โดยในขั้นสูงนี้้องค์กรสามารถขยายขอบเขตและเพิ่มผลกระทบของโครงการ RPA

ปัจจัยที่ช่วยขับเคลื่อนการเติบโตของระบบอัตโนมัติในอุตสาหกรรมในช่วง 2-3 ปีที่ผ่านมาคือ หุ่นยนต์มีการติดตั้งพร้อมใช้งานทันที เมื่อเทียบกับสมัยก่อนที่ต้องใช้เวลาหลายสัปดาห์หรือหลายเดือนในการตั้งโปรแกรมและปรับจูนให้เข้ากับสายการผลิต 3 กรณีการใช้งานหลักทั่วโลกสำหรับ RPA คือการนำไปใช้กับระบบหลังบ้าน (เช่น ภายในแผนกทรัพยากรบุคคลหรือฝ่ายการเงิน) การบริการลูกค้าและกระบวนการหน้าบ้านต่างๆ และสุดท้ายเป็นเทคโนโลยีสนับสนุนปัญญาประดิษฐ์

อุตสาหกรรมอัตโนมัติและหุ่นยนต์จะมีส่วนช่วยสร้างกิจกรรมทางเศรษฐกิจโลก (GDP) มากถึง 15 ล้านล้านเหรียญสหรัฐภายในปี 2030 ความแพร่หลายของระบบอัตโนมัติในอุตสาหกรรมต่างๆ จะก่อให้เกิดความต้องการงานจำนวนมากตลอดจนแทนที่งานที่มีอยู่บางประเภท จากการวิเคราะห์ของ PwC ประมาณ 3% ของงานจะถูกแทนที่ด้วยคลื่นลูกแรกของระบบอัตโนมัติ (algorithmic) ในช่วงต้นปี 2020 แต่อัตราการถูกแทนที่อาจเพิ่มขึ้นในคลื่นลูกต่อมา เนื่องจากเทคโนโลยีมีพัฒนาการเติบโตและนำไปใช้ทั่วระบบเศรษฐกิจในรูปแบบที่มีอิสระมากขึ้น ดังนั้น เมื่อคลื่นลูกที่สามมาถึง ภายในช่วงกลางทศวรรษ 2030 ตำแหน่งงานมากถึง 30% อาจทำงานโดยอัตโนมัติ

ระบบอัตโนมัติหลากหลายประเภทจะเห็นความก้าวหน้าที่สุดในแง่การบูรณาการกับเทคโนโลยีอื่น หนึ่งในนั้นคือ Robotic Process Automation (RPA) ที่ได้รับการตั้งโปรแกรมให้จัดการกับงานซ้ำ แต่ในอนาคตอันใกล้ RPA จะบูรณาการกับปัญญาประดิษฐ์ (AI) และ Machine Learning สนับสนุนให้ RPA สามารถจัดการงานที่ซับซ้อนมากขึ้นและซ้ำซ้อนน้อยลง ซึ่งความก้าวหน้าที่กล่าวมาจะช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับอุตสาหกรรมต่างๆ และเศรษฐกิจในภาพรวม

แนวโน้มเทคโนโลยีในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

ในปี 2018 การเติบโตของตลาดในประเทศเกิดใหม่จะเพิ่มสัดส่วนตลาดภูมิภาคเอเชียแปซิฟิกเป็น 36.5% ของรายได้ตลาดระบบอัตโนมัติทั่วโลก โดยปัจจุบันชาติเอเชียตะวันออกเฉียงใต้มีสัดส่วนนำหน้าประเทศอื่นๆ โดยจากข้อมูลของสหพันธ์หุ่นยนต์นานาชาติ (IFR) ประเทศในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ครอง 6 จากประเทศ 7 อันดับแรกในการจัดอันดับ

โดยมีเกาหลีใต้เป็นผู้นำโลกด้วยการใช้หุ่นยนต์มากกว่าที่คาดการณ์ไว้ถึง 2.4 เท่า รองลงมาคือสิงคโปร์ ไทย จีน และไต้หวัน ถึงแม้ประเทศไทยมีหุ่นยนต์อุตสาหกรรมเพียง 48 ตัวต่อคนงานภาคการผลิต 10,000 คน แต่อัตราการปฏิบัติงานนั้นสูงกว่าระดับค่าจ้างที่คาดไว้ถึง 159%

หนึ่งในปัจจัยสำคัญที่ช่วยขับเคลื่อนให้เกิดการนำไปใช้ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ คือการกำหนดเป้าหมายและกลยุทธ์ระดับชาติ เพื่อรองรับนวัตกรรมและการประยุกต์ใช้หุ่นยนต์ ยิ่งไปกว่านั้นตั้งแต่ปี 2000 ประเทศในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ในภาพรวมมีอัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจที่เร็วกว่าประเทศอื่นๆ ในทวีปเอเชีย สำหรับการนำหุ่นยนต์อุตสาหกรรมมาใช้ ประเทศไทยถือเป็นประเทศที่มีการพัฒนามากที่สุดเนื่องจากมีความแข็งแกร่งในอุตสาหกรรมการผลิต อย่างไรก็ตาม จากบทความของ Asian Robotics Review ในปี 2016 หุ่นยนต์ที่มีใช้เพื่อการอุตสาหกรรมครองส่วนแบ่งรายได้ตลาดหุ่นยนต์มากถึง 59% นับเป็นครั้งแรกที่หุ่นยนต์ที่มีใช้เพื่อการอุตสาหกรรมมีส่วนแบ่งรายได้สูงขนาดนี้ นอกจากนี้ หุ่นยนต์ที่มีใช้เพื่อการอุตสาหกรรมยังถูกคาดการณ์ว่าจะมีอัตราการเติบโตสูงกว่าในอนาคต

แนวโน้มเทคโนโลยีในประเทศไทย

ระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์ถูกกำหนดให้เป็นหนึ่งในอุตสาหกรรม S-curve ใหม่ที่จะช่วยเร่งประเทศไทยให้ก้าวสู่ระบบเศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรมไปสู่ประเทศไทย 4.0 ประเทศไทยถือเป็นประเทศที่มีชื่อเสียงระดับโลกในฐานะศูนย์กลางการผลิต โดยเกือบ 85% ของอุตสาหกรรมการผลิตในประเทศไทยจะได้รับประโยชน์จากการใช้ระบบอัตโนมัติ หากแต่ในวันนี้มีบริษัทน้อยกว่า 30% ที่พร้อมจะดำเนินการด้วยระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์

บริษัทไทยส่วนใหญ่ในภาคอุตสาหกรรมระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์กำลังทำธุรกิจในด้านการบูรณาการระบบ และการพัฒนาสมองกลและซอฟต์แวร์ ทำให้ชิ้นส่วนและส่วนประกอบรวมไปถึงหุ่นยนต์ไฮเทคมีความต้องการสูงในตลาด สถาบันหุ่นยนต์ภาคสนามแห่งประเทศไทย (FIBO) รายงานว่าการใช้จ่ายของประเทศไทยในการนำเข้าระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์แต่ละปีมีมูลค่ามากกว่า 2.6 แสนล้านบาท โดยระบบสายพานลำเลียงมีความต้องการสูงสุด รองลงมาคือหุ่นยนต์และระบบจัดเก็บ ประกอบกับระบบเรียกคืนอัตโนมัติ (ASRS) โดยในปี 2016 ประเทศไทยถูกจัดให้อยู่ในอันดับที่ 10 ในการใช้เทคโนโลยีระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์ในภาคการผลิตท้องถิ่น ประเมินจากความหนาแน่นของหุ่นยนต์ต่อคนงาน 10,000 คน

อุตสาหกรรมยานยนต์ อุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และอุตสาหกรรมแปรรูปอาหารจะเป็นอุตสาหกรรมหลักที่มีการลงทุนด้านระบบอัตโนมัติในประเทศไทย อุตสาหกรรมแปรรูปอาหารได้หันมาใช้ระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์มากขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่ง Cobot เนื่องจากมีการส่งเสริมการทำฟาร์มอัจฉริยะจากภาครัฐ ส่วนในอุตสาหกรรมดูแลสุขภาพ หุ่นยนต์ทางการแพทย์จะมีการนำมาใช้มากขึ้นรวมถึงผู้เชี่ยวชาญระดับสากล เนื่องจากประเทศไทยกำหนดเป้าหมายในการเป็นศูนย์กลางทางการแพทย์ของเอเชีย ตัวอย่างหุ่นยนต์ทางการแพทย์ของไทยคือ DINSOW ที่มีการกล่าวอ้างเป็นหุ่นยนต์ดูแลผู้สูงอายุที่ดีที่สุดในโลก B-Hive ระบบอัตโนมัติด้านยาและ FHASAI ระบบอัตโนมัติที่ช่วยเหลือเด็กออทิสติก

โลจิสติกส์เป็นอีกหนึ่งอุตสาหกรรมที่จะเห็นการนำระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์มาใช้เพิ่มขึ้นในประเทศไทยเพื่อสนับสนุนห่วงโซ่อุปทานของระบบอัตโนมัติเชิงอุตสาหกรรมของประเทศไทยและการเติบโตอย่างต่อเนื่องของอีคอมเมิร์ซ ก่อให้เกิดการประยุกต์ใช้คลังสินค้าอัตโนมัติอย่างกว้างขวาง

รัฐบาลไทยได้ออกมาตรการสนับสนุนทางการเงินและการสนับสนุนด้านอื่นๆ หลายมาตรการ เพื่อช่วยขับเคลื่อนอุตสาหกรรมระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์ โดยในด้านอุปสงค์ มีมาตรการจูงใจหลากหลายแบบ เพื่อดึงดูดโครงการลงทุนใหม่ๆ รวมถึงโครงการลงทุนปัจจุบัน มาตรการจูงใจนี้ประกอบด้วยการยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคลเป็นเวลาสามปีและการยกเว้นอากรขาเข้าสำหรับเครื่องจักรภายใต้เงื่อนไขที่ระบุไว้ ส่วนในด้านผู้ผลิตและผู้ให้บริการ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุนของประเทศไทยออกมาตรการจูงใจที่ครอบคลุมกิจกรรมทางธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์ตั้งแต่การออกแบบแนวความคิดไปจนถึงการติดตั้งระบบ

อย่างไรก็ตาม แรงงานของประเทศไทยยังคงล้าหลังทั้งในด้านทักษะและความรู้ในการจัดการกับเทคโนโลยีอัตโนมัติและหุ่นยนต์ที่มีพัฒนาอย่างรวดเร็ว ทั้งภาครัฐและเอกชนไม่สามารถมองข้ามปัญหานี้ได้อีกต่อไปและจำเป็นต้องอุดช่องว่างด้านทักษะเหล่านี้ โดยจัดให้มีการฝึกอบรมเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อนำหน้าอุตสาหกรรมและสามารถแข่งขันในระดับภูมิภาคและระดับโลก สถาบันการผลิตอัตโนมัติและหุ่นยนต์ (MARA) เป็นตัวอย่างความพยายามระหว่างรัฐบาลไทยและสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยที่มุ่งพัฒนาแรงงาน พัฒนาทักษะ และการฝึกอบรมวิชาชีพ ในระยะเวลา 10 ปี แบ่งเป็น 3 ระยะ

นวัตกรรมดิจิทัลในระบบอัตโนมัติ

ระบบอัตโนมัติมีการใช้งานมากมายในระยะยาว อย่างไรก็ตาม เทคโนโลยีนี้ก็ยังถูกนำไปใช้ร่วมกับนวัตกรรมต่างๆ ในอนาคต ตัวอย่างเช่น Smart Process Automation ที่เป็นหนึ่งในระบบอัตโนมัติที่ผสมผสาน Machine learning เข้าไว้ด้วย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน ทั้งนี้ ในอนาคต จะมีนวัตกรรมดิจิทัลอื่นๆ ที่เกิดขึ้นระบบอัตโนมัติผสมผสานกับเทคโนโลยีขั้นสูงอื่นๆ โดยมีตัวอย่างดังต่อไปนี้

หุ่นยนต์ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์

เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์จะช่วยให้หุ่นยนต์ทำงานด้วยความสามารถทางสติปัญญา เนื่องจากกระบวนการคิดจากปัญญาประดิษฐ์ที่มีลักษณะคล้ายกับของมนุษย์ ทำให้หุ่นยนต์มีความสามารถในการเรียนรู้ ความสามารถในการใช้เหตุผล ความสามารถในการใช้ภาษา และความสามารถในการกำหนดความคิด การออกแบบหุ่นยนต์ทางกายภาพเป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์ในการเข้าใจกายวิภาคของสัตว์และมนุษย์ การวิจัย AI มีประโยชน์ในการทำความเข้าใจวิธีการทำงานของสติปัญญา โดยธรรมชาติ ดังนั้น หากหุ่นยนต์รวมเข้ากับ AI หุ่นยนต์บางตัวจะสามารถเรียนรู้ได้โดยเลียนแบบการกระทำของมนุษย์

ระบบอัตโนมัติกับ IoT

อินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง (IoT) เป็นการเชื่อมต่อกับระบบอัตโนมัติ ซึ่งการขับเคลื่อนระบบอัตโนมัติกับ IoT จะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานลงอย่างมากเมื่ออุปกรณ์อัตโนมัติ เช่น เซอร์และหัวขั้ววาล์วกลายเป็นอุปกรณ์ที่เปิดใช้งานผ่าน

อินเทอร์เน็ต โดย IoT สามารถจัดระเบียบ ปรับค่า บำรุงรักษา เพิ่มขนาดใหญ่ขึ้นได้ด้วยตัวเอง ขณะที่ใช้พลังงานและต้นทุนที่ต่ำมาก ติดตั้งง่ายและใช้มาตรฐานสากล ซึ่งมาตรฐานเครือข่ายอัตโนมัติในปัจจุบันไม่สามารถรองรับได้

ศักยภาพการเติบโตของระบบอัตโนมัติ

ในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา ระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์ได้กลายเป็นกลไกหลักในการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัลในภาคอุตสาหกรรมและอุตสาหกรรมมากมาย ท่ามกลางปัญหาการขาดแคลนแรงงานประกอบกับสภาวะการแข่งขันที่สูงและการลดลงของประสิทธิภาพการดำเนินงาน ทำให้เทคโนโลยีขั้นสูง เช่น ระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์จะเปิดทางไปสู่โมเดลอุตสาหกรรม 4.0 ในการเป็นเศรษฐกิจที่ก้าวหน้าภายใต้นโยบายประเทศไทย 4.0

ระบบอัตโนมัติได้รับการพิสูจน์ว่าสามารถทำให้เกิดโซลูชันที่รวดเร็วและปลอดภัยยิ่งขึ้น อันซึ่งจะทำให้เกิดประสิทธิภาพยืดหยุ่น เชื่อถือได้ ยั่งยืน และคุ้มค่า ที่สำคัญคือการประหยัดต่อขนาด ตัวอย่างเช่น การดำเนินการอัตโนมัติในอุตสาหกรรมค้าปลีกจะช่วยให้ธุรกิจดำเนินการได้ทุกวันตลอด 24 ชั่วโมงโดยไม่ต้องใช้พนักงานจำนวนมาก ในกรณีนี้ระบบอัตโนมัติจะช่วยให้กระบวนการสั่งซื้อ การตรวจสอบคลังสินค้า คำสั่งการจัดส่ง การเรียกเก็บเงินและใบแจ้งหนี้ และอีกหลาย ๆ อย่างเป็นไปอย่างง่ายดายและราบรื่น ธุรกิจอาจพิจารณาการลงทุนในระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์เป็นแนวทางดิจิทัลมากขึ้นไป และอาจเสี่ยงประมาณไอทีไปโดยไม่จำเป็น แต่ในความเป็นจริง ระบบอัตโนมัติสามารถลดต้นทุนการผลิตได้อย่างมากและให้ผลตอบแทนจากการลงทุน (ROI) อย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ระบบอัตโนมัติยังช่วยให้โรงงานมีรูปแบบการผลิตแบบลีนมากขึ้น เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีที่สามารถทำงานได้นานขึ้นและเร็วขึ้นซึ่งจะช่วยลดรอบเวลา ยิ่งไปกว่านั้นความแม่นยำและลักษณะการทำงานตามโปรแกรมยังช่วยสร้างความมั่นใจว่าผลิตภัณฑ์จะผลิตด้วยมาตรฐานและกระบวนการเดียวกันทุกครั้ง อีกทั้งลักษณะความแม่นยำนี้ยังช่วยลดปริมาณของเสียเนื่องจากวัตถุดิบที่จำเป็นต้องใช้จะลดลงไปด้วย

ในด้านเศรษฐกิจ ผู้บริโภคจะได้รับความสะดวกสบายจากการเลือกสินค้าและบริการที่มากขึ้น ตัวอย่างเช่น เครื่องกดเงินสด (ATM) เป็นตัวอย่างง่ายๆ ของระบบอัตโนมัติที่ช่วยให้ผู้คนสามารถรับเงินสดได้เมื่อธนาคารไม่ได้อยู่ในช่วงเปิดทำการ อีกทั้งระบบอัตโนมัติจะทำให้ต้นทุนการผลิตลดลง นำไปสู่ราคาผลิตภัณฑ์ที่ต่ำลง ทำให้รายได้ที่แท้จริงจะถูกใช้ไปกับการบริการที่หลากหลายมากขึ้น โดยสิ่งสำคัญที่สุดคือระบบอัตโนมัติจะช่วยสร้างงานใหม่ในทางอ้อมซึ่งเป็นลักษณะงานที่ต้องใช้ความคิดสร้างสรรค์มากขึ้น ซ้ำซ้อนน้อยลงและช่วยให้ตลาดแรงงานมีความยืดหยุ่นมากขึ้นด้วย แรงงานในตลาดจะมีอิสระที่จะทำงานที่เพิ่มมูลค่ามากขึ้นและมีบทบาทขับเคลื่อนบริษัทมากขึ้นด้วย นอกจากนี้ระบบอัตโนมัติยังเป็นหัวใจสำคัญของประเทศในการแข่งขันระดับสากล หากประเทศใดประเทศหนึ่งไม่ยอมรับระบบอัตโนมัติหรือให้การสนับสนุน (เช่น สิทธิประโยชน์ทางภาษี การฝึกอบรม การระดมทุนและอื่นๆ) จะมีผลกระทบให้บริษัทข้ามชาติจำนวนมากเปลี่ยนไปทำการผลิตในประเทศที่มีการสนับสนุน กล่าวคือ ระบบอัตโนมัติจะเป็นตัวขับเคลื่อนหลักของเศรษฐกิจและยังคงสถานะดังกล่าวในช่วงทศวรรษหน้า ระบบอัตโนมัติจะก่อให้เกิดผลประโยชน์ที่สำคัญรวมถึงกิจกรรมทางเศรษฐกิจหรือ GDP ที่มากขึ้น รวมไปถึงผลผลิตโดยรวมที่สูงขึ้นและการตอบสนองความต้องการเฉพาะบุคคลสูงขึ้นเพื่อยกระดับประสบการณ์ของผู้บริโภค แนวโน้มที่ผ่านมาของระบบอัตโนมัติตั้งแต่ 'อุตสาหกรรม 1.0' ทำหน้าที่ทางเศรษฐกิจได้ดีและมนุษย์ไม่สามารถมีชีวิตที่สะดวกแบบนี้ได้ หากไม่มีการ

พัฒนาระบบอัตโนมัติ ซึ่งช่วยปลดปล่อยให้ผู้คนจำนวนมากไม่ต้องติดอยู่ในภาระงานซ้ำซากและทำให้คนเหล่านั้นสามารถใช้ความสามารถของตนเองในการสร้างสรรค์เศรษฐกิจที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วและบางครั้งนำไปสู่อุตสาหกรรมใหม่ๆ ด้วย

ศักยภาพของระบบอัตโนมัติในประเทศไทยมีขนาดใหญ่และขนาดตลาดจะเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญซึ่งเป็นผลมาจากตำแหน่งของประเทศในฐานะศูนย์กลางการผลิตยานยนต์ในระดับภูมิภาค ศูนย์กลางอิเล็กทรอนิกส์และเครื่องใช้ไฟฟ้า ศูนย์กลางของอุตสาหกรรมแปรรูปอาหารและบริการทางการแพทย์ สอดคล้องกับแนวทางที่สหพันธ์หุ่นยนต์นานาชาติ (IFR) พิจารณาว่าอุตสาหกรรมยานยนต์และเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์จะมีบทบาทมากที่สุดในการขับเคลื่อนการเติบโตของตลาดระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์โลกด้วยส่วนแบ่งตลาดถึง 64%

ในประเทศไทย มูลค่าตลาดหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติคาดว่าจะสูงถึง 2 แสนล้านบาทในปี 2020 และเทคโนโลยี RPA จะเติบโตมากกว่า 200% เนื่องจากอัตราการนำไปใช้งานสูงในประเทศไทย สำหรับปี 2020-2025 คาดการณ์ว่าตลาดจะขยายตัวด้วยอัตราการเติบโตเฉลี่ยต่อปี (CAGR) ที่ 13.98% นำไปสู่มูลค่าตลาดอยู่ที่ 4.38 แสนล้านบาทในปี 2025 ขับเคลื่อนด้วยวัตถุประสงค์ของการเป็นผู้ส่งออกหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติระดับโลก ส่วนในอีก 10 ปีข้างหน้าตลาดประเทศไทยจะไต่ระดับในอัตราที่ใกล้เคียงกับอัตราการเติบโตเฉลี่ยทั่วโลกด้วย CAGR ที่ 9% ในช่วงปี 2026-2030 และมูลค่าตลาดจะอยู่ที่ 7.39 แสนล้านบาทภายในปี 2030 หลังจากนั้นอีก 5 ปี ตลาดจะเติบโตสูงสุดขึ้นไปเกินกว่า 1 ล้านล้านบาท ภายในปี 2035 ด้วย CAGR ที่ 6% ในช่วงระยะเวลาคาดการณ์ตั้งแต่ปี 2031-2035

กรณีการใช้งานระบบอัตโนมัติ

ระบบอัตโนมัติจะถูกนำไปใช้ในหลากหลายอุตสาหกรรม เนื่องจากประโยชน์จากการเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุน โดยมีมากกว่า 24 อุตสาหกรรมจะได้รับผลกระทบจากระบบอัตโนมัติ ซึ่ง 5 อันดับแรก ได้แก่ ภาคการผลิต ภาคการดูแลสุขภาพ ภาคการก่อสร้าง ภาคการบังคับใช้กฎหมาย และภาคการเกษตร ซึ่งตัวอย่างกรณีการใช้งานใน 5 ปี 10 ปี 15 ปี มีดังนี้

ภาคการผลิต

กรณีการใช้งานระบบอัตโนมัติในภาคการผลิตจะเกิดขึ้นในหลากหลายส่วน เช่น การตรวจสอบคุณภาพ การประกอบ การดูแลเครื่องจักร การจ่าย การเลือกหยิบและวางสินค้า การเชื่อม การบรรจุ การจัดวางบนพาเลทหรือการฉีดขึ้นรูป สายการผลิตอัตโนมัติประกอบด้วยสถานีทำงานที่เชื่อมต่อกันด้วยระบบถ่ายโอนเพื่อย้ายชิ้นส่วนระหว่างสถานี ในการทำงานปกติของสายงานจะมีชิ้นส่วนงานที่ถูกประมวลผลในแต่ละสถานีเพื่อให้ชิ้นส่วนจำนวนมากถูกประมวลผลพร้อมกัน ทุกชิ้นส่วนจะผ่านทุกกระบวนการผลิตในแต่ละสถานี เพื่อรวมเป็นสินค้าพร้อมใช้งาน โดยในอีก 5 ปีข้างหน้า รูปแบบสายการผลิตอัตโนมัติที่ทันสมัยจะถูกควบคุมด้วย Programmable logic Control (PLC) คอมพิวเตอร์พิเศษที่อำนวยความสะดวกในการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์อุตสาหกรรม (เช่นสายการผลิตอัตโนมัติ) และสามารถกำหนดระยะเวลาและลำดับการทำงานที่เหมาะสมของอุปกรณ์เหล่านั้น ในอีก 10 ปีข้างหน้า รถยนต์ไร้คนขับ เช่น โดรนจะถูกนำมาใช้ในกระบวนการผลิตเพื่อช่วยเคลื่อนย้ายผลิตภัณฑ์ภายในองค์กร และในอีก 15 ปีข้างหน้า ระบบอัตโนมัติจะสามารถประมวลผลทุกหน่วยการผลิต มนุษย์จะเป็นเพียงผู้ตรวจสอบและควบคุมแต่ละขั้นตอนเท่านั้น

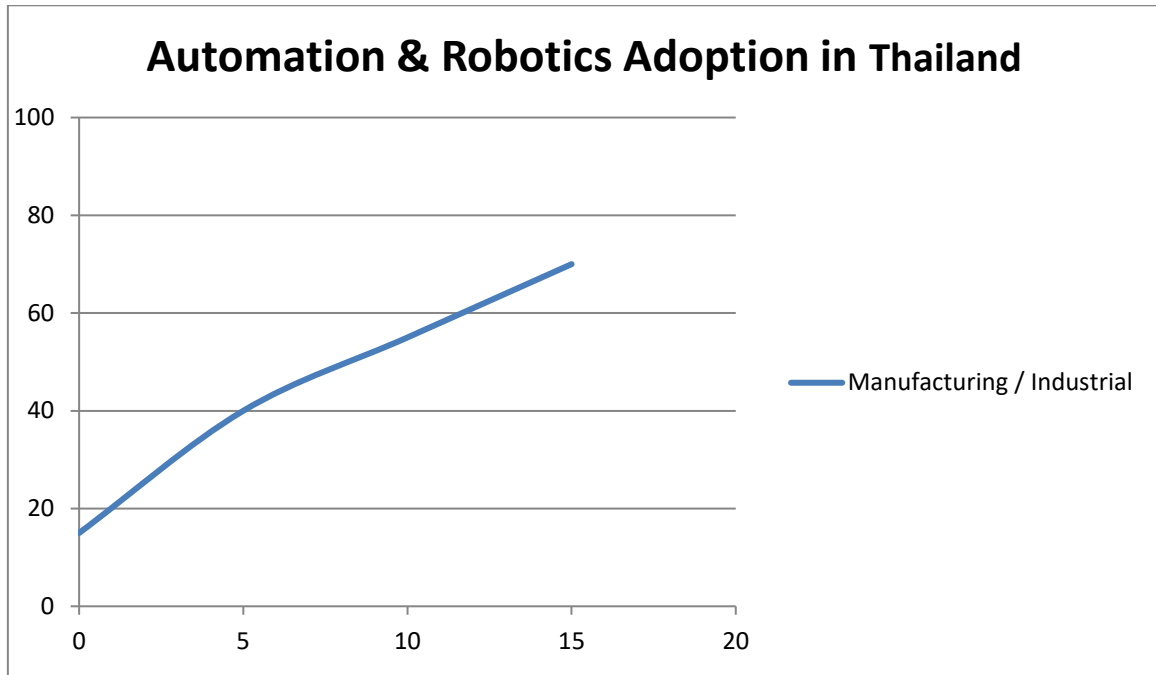
ภาคการดูแลสุขภาพ

ระบบอัตโนมัติจะสนับสนุนการทำงานในหุ่นยนต์ผ่าตัด การพยาบาล การดูแลผู้สูงอายุ การช่วยเหลือคนพิการ การบำบัด การฟื้นฟูสมรรถภาพ การฝึกอบรม หุ่นยนต์ทางไกลเสมือนจริงและกายภาพบำบัด โดยในอีก 5 ปีข้างหน้า ระบบอัตโนมัติจะนำไปสู่การประมวลผลที่รวดเร็วและปราศจากข้อผิดพลาดอย่างมีนัยสำคัญ เทคโนโลยีนี้จะเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการกระบวนการจัดหาด้านต่างๆ เช่น การเรียกค่าสินไหมทดแทนและการเรียกเก็บเงิน ทั้งนี้ ในอีก 10 ปีข้างหน้า RPA จะถูกนำมาใช้ในภาคการดูแลสุขภาพ ในการติดตามเส้นทางมาตรฐานและรูปแบบที่เฉพาะเจาะจงให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การดูแลสุขภาพของผู้ป่วย ขณะที่ในอีก 15 ปีข้างหน้าการใช้งาน RPA ในการดูแลสุขภาพ จะนำเสนอข้อมูลเชิงลึกที่มีคุณค่าจากการทำงานที่เกิดขึ้นซ้ำ เช่น การบ่อนผลการตรวจเลือดของผู้ป่วยลงในไฟล์เฉพาะ จากนั้นทำการอัปเดตไฟล์อย่างสม่ำเสมอไปยังหุ่นยนต์ซอฟต์แวร์

ภาคการเกษตร

ระบบอัตโนมัติในภาคการเกษตรจะเกิดขึ้นในรถแทรกเตอร์อัตโนมัติ การเพาะเมล็ด การตรวจสอบพืช การให้ปุ๋ย และการชลประทาน การควบคุมวัชพืช การตัดสาง การตัดแต่ง การเลือกและการเก็บเกี่ยว และการด้อน ซึ่งปัจจุบันมีหลายฟาร์มที่ใช้ระบบอัตโนมัติในการรดน้ำและการชลประทานมากขึ้น ทั้งนี้ ในอีก 5 ปีข้างหน้า การพัฒนาของระบบอัตโนมัติจะเกิดขึ้นผ่านการทำงานร่วมกับ IoT รวมถึงการตรวจสอบแบบเรียลไทม์จะเกิดขึ้นจากการใช้โดรน ประโยชน์ของการใช้โดรนขนาดเล็กจะถูกใช้เพื่อตรวจสอบสภาพการปลูกพืชแทนที่มนุษย์ซึ่งใช้เวลาเป็นชั่วโมงหรือในยานพาหนะที่เดินทางไปมาทั่วพื้นที่เพาะปลูก ส่วนในอีก 10 ปีข้างหน้า ระบบอัตโนมัติจะเป็นส่วนหนึ่งของเกษตรอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของแรงงานในฟาร์มโดยการลดงานหนักและงานที่น่าเบื่อ ซึ่งซอฟต์แวร์สามารถทำให้การติดตามและการจัดการทรัพยากรเป็นไปได้โดยอัตโนมัติ และจะมีเทคโนโลยีขั้นสูงอื่นๆ ที่สนับสนุนการทำเกษตรอัจฉริยะซึ่งจะเพิ่มประสิทธิภาพของการเกษตร ดังนั้น IoT และซอฟต์แวร์การจัดการฟาร์มจะพร้อมใช้งานและเติบโต และในอีก 15 ปีข้างหน้า เทคโนโลยีการขับเคลื่อนแบบไร้คนขับจะนำมาใช้กับรถแทรกเตอร์ โดยสามารถกำหนดค่าอุปกรณ์เสริมตามประเภทของฟาร์ม

แผนภาพที่ 99 วงจรประยุกต์ใช้ระบบอัตโนมัติ



Source: Frost & Sullivan

กรณีการใช้งานระบบอัตโนมัติในประเทศไทย

Robotic Process Automation (RPA) ภูมิภาคเอเชียแปซิฟิกยังอยู่ในช่วงเริ่มต้นของการนำ RPA ไปใช้ เช่นเดียวกับประเทศไทย อัตราการนำ RPA มาใช้ในประเทศไทยในอีก 5 ปีข้างหน้า จะต่ำกว่า 35% เมื่อเทียบกับจำนวนบริษัททั้งหมด แต่คาดว่า RPA จะเติบโตเร็วที่สุดในบรรดาระบบอัตโนมัติทั้ง 3 ประเภท เนื่องจากมีลักษณะที่ซับซ้อนน้อยกว่า และปรับเปลี่ยนให้เข้ากับธุรกิจได้ง่ายด้วยต้นทุนต่ำ อีกทั้งองค์กรไทยส่วนใหญ่คิดว่าระบบอัตโนมัติไม่เกี่ยวข้องกับธุรกิจของพวกเขา ดังนั้นอุปสรรคในการนำไปใช้คือ การขาดการยอมรับในเทคโนโลยีและงบประมาณด้านไอทีที่จำกัด ดังนั้นสิ่งสำคัญอันดับแรกสำหรับองค์กรคือการตระหนักว่า RPA จะช่วยให้การดำเนินงานในองค์กรเป็นดิจิทัลมากขึ้นและยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ ด้วย RPA บริษัทจะสามารถพัฒนากระบวนการทำงานที่ซ้ำซ้อนให้เป็นกระบวนการอัตโนมัติทั้งต่อหน่วยงาน หลังบ้านและหน้าบ้าน โดยในช่วง 5 ปีแรกของการนำมาใช้งาน ภาคการเงินและการธนาคารรวมไปถึงภาคการค้าปลีกจะมีอัตราการเติบโตสูงสุดในแง่ของการนำมาใช้ ส่วนในอีก 10 ปีข้างหน้า RPA จะแพร่หลายไปทั่วทุกอุตสาหกรรม และกลายมาเป็นซอฟต์แวร์พื้นฐานด้านดิจิทัล ภายในปี 2023 ฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวัน เชื่อว่า RPA จะได้รับการพัฒนาให้กลายเป็นเทคโนโลยีขั้นสูงที่เรียกว่าระบบอัตโนมัติทางปัญญา (Cognitive automation) ซึ่งมีลักษณะคล้ายคลึงกับ AI

Smart Process Automation (SPA) ตลาด SPA จะมีการเติบโตอย่างมากใน 10 ปีข้างหน้าหลังจากมีการยอมรับ RPA และนำไปใช้อย่างแพร่หลาย โดยในช่วง 5 ปีแรกของการคาดการณ์ บริษัทในไทยน้อยกว่า 15% จะนำ SPA มาใช้งาน โดยภาคการธนาคารและการเงินจะเป็นภาคอุตสาหกรรมที่นำ SPA มาใช้งานลำดับแรกๆ เนื่องจาก SPA จะเข้ามาช่วย

ลดเวลาในการอนุมัติสินเชื่อและลดจำนวนพนักงานกว่าครึ่งที่ต้องทำงานในกระบวนการอนุมัติสินเชื่อ อาจกล่าวได้ว่า SPA จะเข้ามาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัล หลังจากที่ RPA กลายมาเป็นระบบดิจิทัลพื้นฐานสำหรับองค์กร เป็นที่น่าสนใจว่า RPA จะสามารถพัฒนาเป็น SPA ได้โดยบูรณาการร่วมกับ AI และ Machine Learning โดย SPA จะถูกนำไปใช้มากที่สุด ในอุตสาหกรรมบริการเนื่องจากมีลักษณะเฉพาะในการเลียนแบบงานของมนุษย์ ในอีก 10 ปีข้างหน้า ภาคการธนาคาร ประกัน การดูแลสุขภาพและอุตสาหกรรมอื่นๆ ที่มีการทำธุรกรรมอย่างเข้มข้นจะนำเทคโนโลยีนี้มาใช้อย่างกว้างขวาง โดยบริษัทไทยมากกว่า 40% จะเชื่อมโยงกับ SPA ซึ่งรวมถึงอุตสาหกรรมบริการ อุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และอุตสาหกรรมยานยนต์ด้วย

Collaborative Robot มีการคาดการณ์ว่าตลาด Cobot จะเติบโตอย่างต่อเนื่องอันเป็นผลมาจากการขาดแคลนแรงงานและการแข่งขันที่เพิ่มขึ้น ดังนั้นผู้ผลิตและผู้ให้บริการจำนวนมากจึงนิยมใช้กระบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยเป็นเหตุผลด้านความปลอดภัยและความยืดหยุ่น โรงงานอุตสาหกรรมและคลังสินค้าจำนวนมากจะนำ Cobot มาทำงานเคียงข้างกับแรงงานมนุษย์ โดยจะมี Cobot มากกว่า 12,000 ตัวถูกนำมาใช้อย่างเต็มที่ภายใน 5 ปี โครงการระเบียงเศรษฐกิจพิเศษตะวันออก เป็นกลไกสำคัญให้เกิดการนำ Cobot มาใช้งานในประเทศไทย ยิ่งไปกว่านั้น Cobot จะผลักดันให้ประเทศไทยบรรลุเป้าหมายประเทศไทย 4.0 ในการเป็นระบบเศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม ซึ่งจะส่งผลให้ Cobot กลายเป็นภาคหุ่นยนต์ที่เติบโตเร็วที่สุด หากแต่ในอีก 10 ปีข้างหน้า เมื่อ Cobot กลายเป็นเครื่องมือพื้นฐานในระบบอัตโนมัติ อัตราการเติบโตจะน้อยลงเมื่อเทียบกับ 5 ปีก่อนหน้า

ทิศทางอนาคตของผู้ประกอบการภายในประเทศ

CT Asia Robotics เป็นบริษัทในเครือ CT Asia บริษัทซอฟต์แวร์แถวหน้าในเอเชียที่เน้นด้านลูกค้าสัมพันธ์ บริษัทเป็นผู้ผลิตหุ่นยนต์เพื่อการพาณิชย์แห่งแรกในประเทศไทยและเปิดตัวหุ่นยนต์ตัวแรกในปี 2009 ชื่อว่า ดินสอ ซึ่งเป็นหุ่นยนต์บริการตัวแรกของประเทศไทยและภูมิภาคอาเซียน หนึ่งปีให้หลัง บริษัทได้พัฒนาหุ่นยนต์บริการร้านอาหารให้ MK ซึ่งเป็นหนึ่งในเครือร้านอาหารที่ใหญ่ที่สุดในประเทศไทยเพื่อใช้ในการรับคำสั่งซื้อและส่งมอบอาหารให้กับลูกค้า CT Asia Robotics ไม่เพียงแต่พัฒนาหุ่นยนต์บริการสำหรับบริษัทในประเทศเท่านั้น แต่ยังผลิตเพื่อส่งออก เช่น ร้านอาหารในเมือง Lidköping ประเทศสวีเดนด้วย

ความก้าวหน้าครั้งสำคัญที่สุดของบริษัท คือการร่วมมือกับโรงพยาบาลในประเทศไทยและญี่ปุ่นและประสบความสำเร็จในการเปิดตัวหุ่นยนต์สำหรับภาคการดูแลสุขภาพซึ่งเป็นหุ่นยนต์สำหรับการบริการผู้สูงอายุ หุ่นยนต์ดูแลผู้สูงอายุไม่เพียงแต่ได้รับการนำไปใช้ในประเทศไทยและญี่ปุ่น แต่ยังถูกนำไปใช้ในภูมิภาคยุโรปด้วย จนถึงขณะนี้ DINSOW มี 3 รุ่น และจะเปิดตัวรุ่นที่ 4 ในอนาคตอันใกล้ ส่วนหุ่นยนต์เพื่อการพาณิชย์รุ่นล่าสุดจาก DINSOW คือ DINSOW mini ตามการกล่าวอ้างของผู้ก่อตั้ง CT Asia Robotics ปัจจุบัน Dinsow ได้รับการยกย่องให้เป็นอันดับหนึ่งของโลกในบรรดาหุ่นยนต์ดูแลผู้สูงอายุ

Eureka Design Public ก่อตั้งในปี 2002 เชี่ยวชาญในการออกแบบและผลิตเครื่องจักรพิเศษสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน มีบริษัทในเครือ 3 แห่ง ได้แก่ Eureka Design International (ลงทุนในธุรกิจนอกขอบเขตประเทศไทย

อาทิในประเทศอาเซียน) Bekutoru (ประเทศไทย) และ Eureka Automation (เพื่อช่วยการปฏิบัติงานของ Eureka Design Public เป็นหลัก) แม้ว่าบริษัทจะเน้นทำธุรกิจในประเทศไทยแต่ไม่ได้จำกัดตัวเองอยู่เฉพาะภายในประเทศ กล่าวคือบริษัทรับคำสั่งซื้อและทำตลาดกับประเทศอื่นๆ เช่น เวียดนามและอินเดียด้วยและในปี 2007 บริษัทประสบความสำเร็จในการส่งออกเครื่องจักร อัตโนมติ (เครื่องทดสอบรอยร้าว) ไปยังต่างประเทศครั้งแรก ที่สำคัญที่สุดคือ ในปี 2012 บริษัทเข้าจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ MAI ซึ่งถือเป็นหมุดหมายแห่งการเติบโตของบริษัทที่แท้จริง

บริษัทผลิตและออกแบบเครื่องจักรอัตโนมัติที่ปรับแต่งตามความต้องการของลูกค้าแต่ละรายทั้งในด้านคุณสมบัติและรูปลักษณ์ Eureka ให้บริการเครื่องจักรที่หลากหลายรวมถึงการทดสอบ การทำความสะอาด การประกอบและการทำเครื่องหมายสำหรับชิ้นส่วนยานยนต์ เช่น เครื่องยนต์ พวงมาลัย ระบบส่งกำลัง ระบบกันสะเทือน เบรกและอื่นๆ ลูกค้าหลักอยู่ในอุตสาหกรรมยานยนต์ทั้งรถยนต์และรถจักรยานยนต์ (เช่น โตโยต้า มิตซูบิชิ และ ไทยรุ่ง)

Yip In Tsoi เป็นผู้นำนวัตกรรมในการให้บริการโซลูชันเทคโนโลยีที่ครอบคลุมในฐานะผู้รวมระบบและเทคโนโลยีต่างๆ บริษัทได้ก่อตั้งขึ้นตั้งแต่ปี 1926 พวกเขาได้รับการสนับสนุนหลายโครงการจากทั้งภาครัฐและเอกชน ในอดีต บริษัทเป็นธุรกิจเหมืองแร่ก่อนที่จะทำการสำรวจใน 3 สาขาที่แตกต่างกันซึ่ง ได้แก่ ธุรกิจการเกษตร ปุ๋ย ธุรกิจสี และโซลูชันไอที พวกเขายังมีบริษัทในเครือหลายแห่ง เช่น บริษัท tangerine บริษัท Enrich Broker และ Yip In Tsoi Energy เป็นต้น

เนื่องจากบริษัทให้บริการไอทีแบบครบวงจร และระบบอัตโนมัติเป็นหนึ่งในโซลูชันที่มีบริการ ตัวอย่างเช่น IT Automation เพื่อช่วยให้องค์กรตระหนักถึงการใช้ระบบต่างๆ ที่จำเป็นต้องพิจารณาการทำงานร่วมกันของอุปกรณ์และแบนด์วิดท์ต่าง ๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบไอทีขององค์กร ยิ่งกว่านั้น Solution as-a-service จาก Yip In Tsoi จะรวมเทคโนโลยีที่หลากหลาย เช่น การประมวลผล การจัดเก็บข้อมูล และเครือข่ายซึ่งจะสามารถขยายไปสู่ระบบอัตโนมัติต่อไป

ทิศทางอนาคตของผู้ประกอบการต่างชาติ

ธุรกิจทั่วโลกกำลังเตรียมพร้อมสำหรับการเปลี่ยนเข้าสู่ยุค Industry 4.0 บริษัทและโรงงานหลายแห่งในประเทศไทยมีการลงทุนมากมายในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมาในด้านระบบเครื่องจักรและระบบอัตโนมัติกับผู้ให้บริการเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติชั้นนำของโลก เมื่อรวมกับมาตรการจูงใจจากรัฐบาล บริษัทระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์รายใหญ่ของโลกมีการขยายการค้าเงินงานและการให้บริการในประเทศไทยเช่นกัน เนื้อหาส่วนนี้จะพูดถึงมุมมองของบริษัทด้านระบบอัตโนมัติที่มีบทบาทสำคัญในประเทศไทยส่วนหนึ่งที่มาเข้าร่วมงาน Automach 2018 ซึ่งเป็นงานแสดงเทคโนโลยีอัตโนมัติและเครื่องจักรที่ใหญ่ที่สุดในประเทศไทย

ABB เป็นบริษัทชั้นนำระดับโลกด้านเทคโนโลยีและระบบอัตโนมัติซึ่งคิดค้นการเชื่อมต่อดิจิทัลกับเครื่องจักรและระบบอุตสาหกรรมมากมาย ชื่อเสียงที่แข็งแกร่งของบริษัทในด้านการผลิตหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติช่วยให้ลูกค้าในภาคส่วนต่างๆ เช่น ภาคสาธารณสุข โภค ยานยนต์และการก่อสร้าง มีการปรับปรุงประสิทธิภาพให้ดีขึ้นโดยมีผลกระทบน้อยที่สุด

ทางบริษัทกล่าวว่าหนึ่งในกลยุทธ์ที่ประสบความสำเร็จ คือการจัดตั้งสำนักงาน ABB ในประเทศไทย ในฐานะศูนย์กลางของภูมิภาค ABB คิดว่าที่ตั้งของประเทศไทยนั้นสะดวกสบายสำหรับการสนับสนุนธุรกิจในประเทศเพื่อนบ้าน เช่น

เวียดนาม กัมพูชา พม่าและอินโดนีเซีย ซึ่งมีศักยภาพในการเปลี่ยนแปลงเป็นระบบอัตโนมัติในหลายภาคส่วน ประเทศไทยเองที่ภาคอุตสาหกรรมเติบโตอย่างมีนัยสำคัญในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา มีความต้องการระบบอัตโนมัติ ระบบหุ่นยนต์และการปรับปรุงทางเทคนิคด้านนวัตกรรมในระดับสูงมาก ทาง ABB มีส่วนเกี่ยวข้องกับบริษัทยักษ์ใหญ่หลายแห่งในประเทศไทยเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตของพวกเขา เช่น ในโรงงานปูนซีเมนต์ของ SCG โรงเบียร์ไทยเบฟ และโรงงานน้ำตาลและโรงไฟฟ้าชีวมวลของกลุ่มมิตรผลในประเทศไทย²³⁴

การสนับสนุนและการอำนวยความสะดวกในการวิจัยและพัฒนาหุ่นยนต์อุตสาหกรรมในสถาบันการศึกษาเป็นอีกหนึ่งแรงขับเคลื่อนสำหรับระบบอัตโนมัติของ ABB ในประเทศไทย โดยทางบริษัทมีจุดมุ่งหมายเพื่อเพิ่มความรู้ทักษะและประสบการณ์ในการเขียนโปรแกรมและการดำเนินงานเทคโนโลยีโดยเฉพาะอย่างยิ่งในหุ่นยนต์และสร้างเส้นทางอาชีพใหม่พร้อมกับนโยบายดิจิทัลของประเทศไทย ซึ่งสอดคล้องกับทิศทางในอนาคตของ ABB การสนับสนุนและนโยบายนี้จะไม่เพียงช่วยกระตุ้นตลาดในด้านหุ่นยนต์และฮาร์ดแวร์อัตโนมัติเท่านั้นแต่ยังจะช่วยผลักดันการเติบโตของการรวมกันกับระบบต่าง ๆ รวมทั้งการบริการและการพัฒนาซอฟต์แวร์อย่างยั่งยืน

Siemens เป็นหนึ่งในบริษัทวิศวกรรมใหญ่ที่สุดในโลกที่เน้นเรื่องระบบดิจิทัลและโซลูชันอัตโนมัติ ซีเมนส์ประเทศไทยกำลังมุ่งไปบนถนนสายเดียวกันกับนโยบายประเทศไทย 4.0 โดยหนึ่งในซอฟต์แวร์ที่มีชื่อเสียงในเทคโนโลยีนี้ของ Siemens คือ TIA Portal (Totally Integrated Automation) ซึ่งเปิดตัวสำหรับลูกค้าในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ในปี 2017 ด้วยแนวคิด "One for all" นั้นจะช่วยให้ระบบอัตโนมัติทำงานบนเครือข่ายคลาวด์และรวมข้อมูลในการผลิตทั้งหมดกับกระบวนการควบคุมเครื่องจักร และการจัดการวงจรการผลิตเพื่อให้ทำงานร่วมกันอย่างราบรื่น

ด้วยจำนวนการเพิ่มขึ้นของโครงการและธุรกิจที่กำลังจะเกิดขึ้นในประเทศไทยจากนักลงทุนทั่วโลกและชาวจีน ทางบริษัทยินดีที่จะให้ความช่วยเหลือและสนับสนุนด้วยระบบอัตโนมัติขั้นสูงและมีจุดมุ่งหมายในการเติบโตของรายได้ภายในประเทศไทยถึงสองเท่าภายในห้าปีถัดไป อย่างไรก็ตาม ทางบริษัทตระหนักว่าถึงแม้จะมีแรงหนุนที่สนับสนุน การสร้างประเทศสู่ยุคอุตสาหกรรม 4.0 หลายประการ แต่ผู้ผลิตและภาคธุรกิจที่แตกต่างกัน จะมีระดับการพัฒนาที่แตกต่างกันในการใช้โซลูชันระบบดิจิทัลและระบบอัตโนมัติเนื่องจากความแตกต่างในด้านขนาดขององค์กร กระบวนการการผลิตและเงื่อนไขทางการเงินที่แตกต่างกัน

ซีเมนส์กล่าวว่า ทางบริษัทไม่มีแผนที่จะสร้างประเทศไทยให้เป็นศูนย์กลางของบริการดิจิทัลสำหรับภูมิภาคนี้ ซึ่งแตกต่างจาก ABB โดยทางซีโอโอของซีเมนส์ประเทศไทยกล่าวว่า²³⁵ “มันต้องมีค่าใช้จ่ายในการลงทุนสูงและประเทศไทยขาดแรงงานและความสามารถที่เหมือนกันในสิงคโปร์” นอกจากนี้เขายังแนะนำให้ทุกภาคธุรกิจในภูมิภาคนี้ไม่ให้พึ่งแต่รอแรงผลักดันจากภายนอก เหล่าผู้บริหารควรให้ความสำคัญและผลักดันกลยุทธ์เกี่ยวกับระบบอัตโนมัติไปข้างหน้าเองด้วย

²³⁴ https://www.boi.go.th/upload/content/Advance%20robotics_ABB%20Limited_5a3b46e362519.pdf

²³⁵ <http://www.nationmultimedia.com/detail/Corporate/30347393>

Mitsubishi Electric เป็นผู้ผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชั้นนำของโลกจากประเทศญี่ปุ่นที่มีบทบาทสำคัญในประเทศไทย จากการควบรวมกิจการระหว่าง Mitsubishi Electric Automation Thailand (MEATH) และ F.A. Tech ในปี 2012 บริษัท Mitsubishi Electric Automation (ประเทศไทย) จำกัด หรือ MELFT ถูกก่อตั้งขึ้นมาเพื่อจัดหาผลิตภัณฑ์และบริการในด้านระบบอัตโนมัติให้แก่โรงงานในประเทศไทย MELFT ได้จัดหาระบบอัตโนมัติมากมายตั้งแต่เครื่องจักรอัตโนมัติไปจนถึงหุ่นยนต์อุตสาหกรรมให้กับบริษัทหลายแห่งในภูมิภาค

บริษัทมิติซูบิชิ เห็นว่าผู้ประกอบการ SME ที่มีโรงงานในประเทศไทยมีแนวโน้มที่จะใช้ระบบ Factory Automation (FA) มากขึ้นเรื่อยๆ รวมถึงเครื่องจักร CNC (Computerized Numerical Controller) โดยบริษัทเชื่อว่าเทคโนโลยีล่าสุดของบริษัทในระบบหุ่นยนต์อัตโนมัติและซอฟต์แวร์การควบคุมดูแลและการเก็บข้อมูล (SCADA) สามารถตอบสนองความต้องการทางอุตสาหกรรมของตลาดในปัจจุบันได้ ดังนั้น Mitsubishi Electric กำลังก้าวไปข้างหน้าด้วยนโยบายโรงงานอิเล็กทรอนิกส์ (e-policy) ซึ่งจะรวมระบบหุ่นยนต์และเครื่องจักรอัตโนมัติเข้ากับเทคโนโลยีดิจิทัลต่างๆ มากมายเช่น AI และ IoT เพื่อสร้างการดำเนินงานที่ไร้รอยต่อในรูปแบบโรงงานอัจฉริยะสำหรับลูกค้า

นอกจากนี้ทางมิติซูบิชิพร้อมที่จะพัฒนาและให้คำแนะนำผู้คนในอุตสาหกรรมเช่นกัน โดยส่งผู้เชี่ยวชาญทางเทคนิคของบริษัทที่มีประสบการณ์ด้านระบบอัตโนมัติในหลายประเทศมาร่วมมือกับสถาบันการศึกษาหลายแห่งในประเทศ เช่น สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (KMITL) มหาวิทยาลัยบูรพา และ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น ทางบริษัทมุ่งมั่นที่จะต่อยอดผู้เชี่ยวชาญในระบบอัตโนมัติอย่างต่อเนื่องเพื่อให้มั่นใจว่าพนักงานในเทคโนโลยีของภูมิภาคนี้จะไม่ขาดแคลนในอนาคต

ประเด็นความท้าทายในการประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยี

ในยุคของอุตสาหกรรม 4.0 เทคโนโลยีจำนวนมากจะเร่งทุกภาคส่วนไปสู่อีกระดับและระบบอัตโนมัติจะเป็นหนึ่งในส่วนสำคัญของการวิวัฒนาการนั้น อย่างไรก็ตาม มีหลายด้านที่จะเป็นปัญหาต่อการนำระบบอัตโนมัติมาใช้ในประเทศไทย

แรงงานฝีมือเป็นหัวข้อที่ถูกพูดถึงมากที่สุด ในขณะที่มีแรงจูงใจมากมายสำหรับระบบอัตโนมัติและโซลูชันทางดิจิทัลจากทางรัฐบาลที่เป็นที่สนใจของนักลงทุนต่างชาติและผู้ให้บริการระบบอัตโนมัติทั่วโลก แต่บริษัทจำนวนมากยังไม่สามารถนำระบบนี้มาใช้ได้เนื่องจากขาดความรู้และประสบการณ์ของแรงงานท้องถิ่น คุณภาพการศึกษาเกี่ยวกับเทคโนโลยีนี้ในประเทศอาจเป็นปัญหาหนึ่งของการนำมาใช้ ระบบอัตโนมัติต้องอาศัยทักษะพิเศษที่หลากหลาย ทั้งด้านไฟฟ้า เครื่องกล วิทยาศาสตร์ คอมพิวเตอร์ ความคิดสร้างสรรค์และการคิดวิเคราะห์ แม้ว่าพนักงานใหม่จะถูกทางบริษัทส่งไปฝึกอบรม แต่พวกเขายังไม่เข้าใจอย่างเต็มที่เพราะทักษะที่ไม่ตรงกัน จากการสำรวจของรัฐบาลกลางของภาคอุตสาหกรรมไทย²³⁶ สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (FTI) กล่าวว่า มีเพียง 30% ของนักเรียนอาชีวศึกษาที่สามารถทำงานในตลาดและ 70% นั้นไม่ตรงกับความต้องการทักษะในตลาดของเทคโนโลยีนี้

²³⁶ <https://www.bangkokpost.com/tech/local-news/1630714/automation-ai-pressure-factory-labour-market>

การแทรกแซงทางเทคโนโลยีจากระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์สร้างแรงกดดันต่อตลาดแรงงานในประเทศไทย เนื่องจากผลประโยชน์ที่มากมายของระบบอัตโนมัติ หลายบริษัทกำลังพยายามนำระบบอัตโนมัติเข้ามาใช้และทำงานแทนพนักงานที่มีอยู่ แม้ว่าระบบอัตโนมัติที่เข้ามาจะสามารถสร้างงานใหม่ๆ ได้ แต่อัตราการว่างงานในปี 2018 ถูกคาดว่าจะเพิ่มขึ้นจาก 1% ในปี 2018 เป็น 1.2-1.3% ในปี 2019 และส่วนใหญ่จะมาจากภาคอุตสาหกรรมตามที่สภาที่ปรึกษาพัฒนาแรงงานแห่งชาติประกาศ²³⁷ ซึ่งหมายความว่าคนงานในประเทศไทยประมาณ 400,000-500,000 คนอาจจะต้องว่างงาน การดำเนินการในการนำเทคโนโลยีนี้มาใช้เร็วเกินไปอาจส่งผลกระทบต่อสถานการณ์ตลาดแรงงานอย่างรุนแรงและอาจมีผลเสียต่อเศรษฐกิจของประเทศไทย

ความพร้อมของภาคธุรกิจเป็นอีกหนึ่งอุปสรรคในการนำเทคโนโลยีนี้มาใช้ การแทนที่มนุษย์ด้วยหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติต้องใช้เงินลงทุนจำนวนมากซึ่งส่วนใหญ่ผลิตมาจากประเทศอื่นๆ และมีราคาสูง นอกจากนี้เทคโนโลยียังต้องอาศัยการเปลี่ยนแปลงหลายอย่างในองค์กร เช่น แผนผังโรงงาน กระบวนการทำงาน แผนการจัดการ และ วัฒนธรรมองค์กร เป็นต้น ดังนั้นเจ้าของธุรกิจต้องคิดอย่างถี่ถ้วนเพราะการใช้จ่ายเงินจำนวนมากในระบบอัตโนมัติอาจไม่ให้เกิดผลตอบแทนการลงทุนที่คุ้มในระยะสั้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับธุรกิจขนาดเล็กและขนาดกลาง จากการประชุมสุดยอดหุ่นยนต์ไทยในปี 2018²³⁸ แสดงให้เห็นว่ามีเพียง 50% ของธุรกิจที่พร้อมใช้ระบบอัตโนมัติภายใน 3 ปีข้างหน้าและส่วนใหญ่เป็นบริษัทขนาดใหญ่จากต่างชาติ ในขณะที่อีกครึ่งหนึ่งต้องการเวลามากกว่า 3 หรือ 5 ปีเพื่อเตรียมความพร้อมในการใช้งานระบบอัตโนมัติ

สรุป

ตลาดระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์ในประเทศไทยจะเติบโตเป็นตลาดที่ใหญ่ที่สุดหนึ่งในห้าของโลกด้วยมูลค่าตลาดกว่า 1 ล้านล้านบาท ภายในปี 2035 โดยประเทศไทยมีข้อได้เปรียบเชิงกลยุทธ์จากการเป็นศูนย์กลางของหลายอุตสาหกรรมในภูมิภาค ตั้งแต่ศูนย์กลางการผลิตยานยนต์ การผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้า ไปจนถึงการเป็นศูนย์กลางทางการแพทย์ อุตสาหกรรมเหล่านี้จะเป็นกลไกหลักในการขับเคลื่อนระบบอัตโนมัติและการนำหุ่นยนต์มาใช้ในประเทศไทย นอกจากนี้รัฐบาลไทยยังได้กำหนดให้อุตสาหกรรมอัตโนมัติและหุ่นยนต์เป็นหนึ่งในอุตสาหกรรม S-curve ใหม่ที่จะได้รับการส่งเสริมและสนับสนุนจากโครงการทั้งด้านการเงินและที่มิใช่การเงิน อุปสงค์ของตลาดมีการเติบโตอย่างมีนัยสำคัญเนื่องจากเป็นศูนย์กลางการผลิต ทำให้ประเทศไทยตั้งเป้าการเป็นผู้ส่งออกระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์รายหลักภายในปี 2026 ซึ่งจะช่วยลดการไหลออกนอกประเทศของเงินลงทุนและช่วยหมุนเวียนเศรษฐกิจไทย โดยสนับสนุนผู้ผลิตและออกแบบภายในประเทศที่สำคัญที่สุดคือประเทศไทยนำเทคโนโลยีนี้มาใช้อย่างต่อเนื่อง ดังนั้นจึงถึงเวลาแล้วที่ประเทศไทยจะต้องใช้เทคโนโลยีขั้นสูงเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจภายใต้โมเดลประเทศไทย 4.0

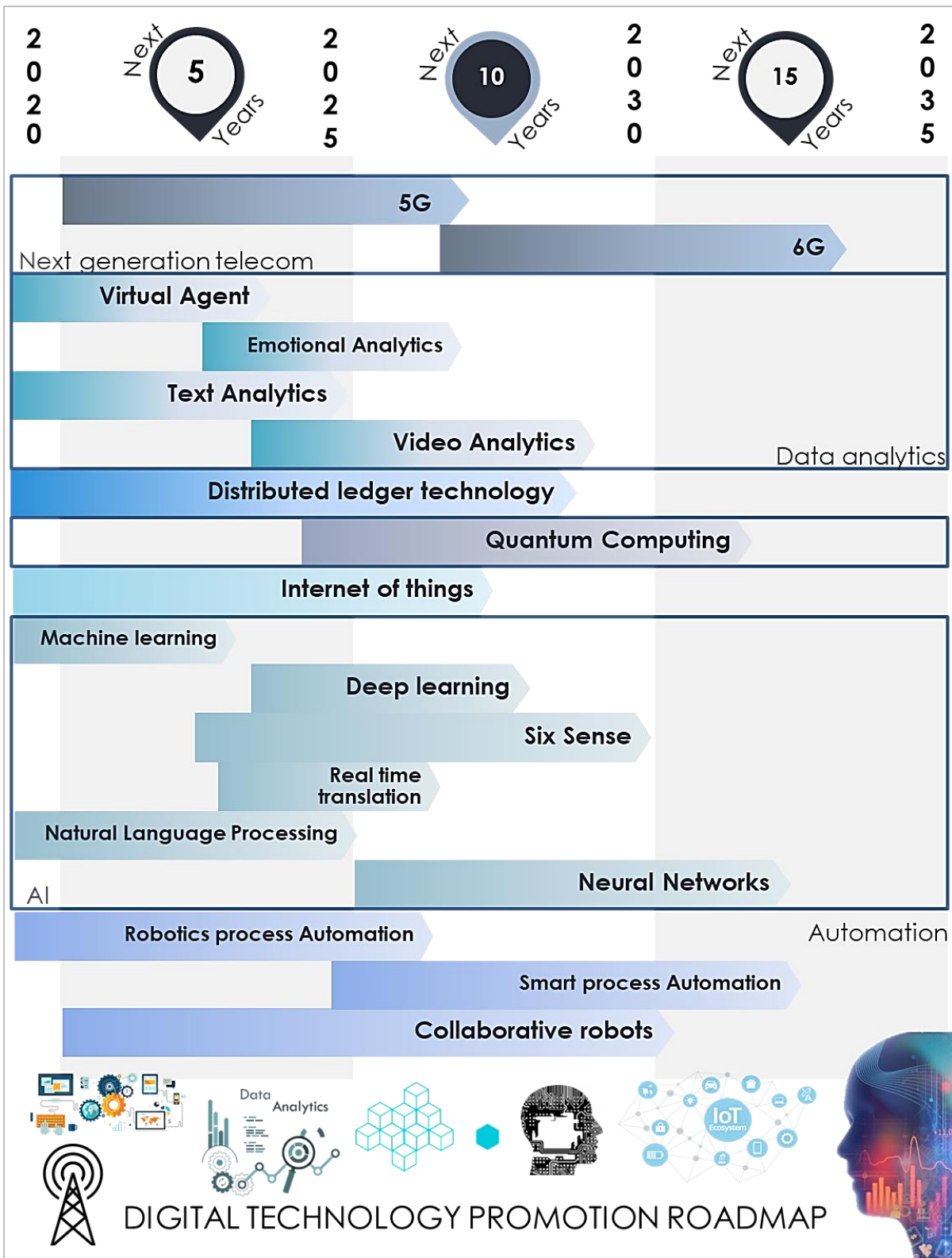
²³⁷ <https://www.bangkokpost.com/tech/local-news/1630714/automation-ai-pressure-factory-labour-market>

²³⁸ <https://robotics-summit.com/assets/files/ปาฐกถา%203%20Government%20Vision%20-%20Robotics%20As%20A%20New%20S%20Curve.pdf>

3.8 บทสรุป

จากการประเมินเทคโนโลยีทั้ง 7 พรอส์ท แอนด์ ซัลลิวัน ขอแนะนำแนวทางการส่งเสริมเทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับ depa ในช่วง 5 ปี 10 ปี และ 15 ปี ตามที่ปรากฏในแผนภาพที่ 100

แผนภาพที่ 100 แนวทางการส่งเสริมเทคโนโลยีดิจิทัล



ที่มา: ฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวัน

4. การประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจ (Economic Impact Assessment)

การประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจ เป็นเทคนิคการวิเคราะห์เฉพาะด้านที่คำนวณผลกระทบของโครงการหนึ่งๆ หรือ ในกรณีนี้คือการประเมินผลกระทบของเทคโนโลยีที่มีต่อระบบเศรษฐกิจ โดยเฉพาะในมิติที่เกี่ยวข้องกับการจ้างงานและการใช้จ่าย การประเมินเทคโนโลยีในเชิงเศรษฐกิจตั้งสมมติฐานว่าการจ้างงานและผลผลิตจะเพิ่มขึ้นเนื่องจากการใช้เทคโนโลยี ซึ่งการประเมินเทคโนโลยีจะทำการกำหนดกรอบนิยามการประเมินผลกระทบ อิทธิพล หรือผลที่ตามมาของเทคโนโลยีต่อสภาพเศรษฐกิจระดับโลกและท้องถิ่น

โลกกำลังเปลี่ยนแปลงไปอย่างมากจากการถือกำเนิดของเทคโนโลยีมากมายอย่างต่อเนื่อง จึงเป็นประเด็นสำคัญที่ต้องตั้งคำถามว่าเทคโนโลยีนั้นจะมีผลกระทบต่อเศรษฐกิจ ธุรกิจและผู้บริโภคมากน้อยเพียงใด ธุรกิจต่างๆ ต้องการรู้วิธีการใช้ประโยชน์จากโอกาสที่เทคโนโลยีนำมาให้ รวมไปถึงงบประมาณที่ต้องลงทุน ขณะที่ผู้บริโภคต้องการทราบถึงโอกาสในการเพิ่มจำนวนงานและการจ้างงาน

การประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจช่วยให้เห็นภาพศักยภาพทางเศรษฐกิจที่เทคโนโลยีเหล่านี้จะสร้างมูลค่าต่อเศรษฐกิจได้ชัดเจนมากขึ้น การวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐกิจจึงมีบทบาทสำคัญ เพื่อศึกษาโอกาสและความเป็นไปได้ ค้นหาพัฒนาการพึงประสงค์ที่อาจเกิดขึ้นตั้งแต่แรกเริ่ม เพื่อเพิ่มทางเลือกในการแก้ไขปัญหา

เทคโนโลยีดิจิทัลมักถูกมองว่าเป็นปัจจัยสร้างความสั่นคลอน (Disruptor) และสามารถเปลี่ยนสถานการณ์ที่เป็นอยู่เดิมอย่างมีนัยสำคัญด้วยการสร้างผลกระทบต่อกระบวนการการมีส่วนร่วม และการส่งผลกระทบต่อแรงงาน รวมทั้งการนำสินค้าและบริการออกสู่ตลาด ผลกระทบของเทคโนโลยีเหล่านี้ต่อเศรษฐกิจมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง ทำให้การประเมินดังกล่าวเป็นกระบวนการสำคัญ การใช้จ่ายในเทคโนโลยี กำไรขั้นต้นและอัตราการเติบโตของเศรษฐกิจมีความสัมพันธ์และถูกประเมินด้วยผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (GDP) และผลผลิตในทางตรงทั้งสิ้น ดังนั้นการใช้จ่ายในเทคโนโลยีที่ลดลงจะทำให้ GDP ลดลงส่งผลกระทบต่อแรงงานในตลาด

ในทุกอุตสาหกรรมและเกือบในทุกบริษัท ผลกระทบของเทคโนโลยีมีผลต่อรายได้ จึงเป็นที่ชัดเจนว่าการเพิ่มอัตราการใช้เทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญต่อความสำเร็จขององค์กรหรือเศรษฐกิจใดๆ ดังนั้น การพิจารณาและคาดการณ์ไปถึงอนาคต รวมถึงประเมินศักยภาพการเติบโตและผลกระทบของเทคโนโลยี จึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง แนวทางนี้จะช่วยให้บริษัทต่างๆ สามารถลงทุนแบบทันที่ทันใดตามสภาพตลาด อีกทั้งสร้างความแตกต่างสำหรับองค์กรต่างๆ และเศรษฐกิจในภาพรวม

กรอบการวิเคราะห์แบบจำลองเศรษฐกิจ

การประเมินจะประกอบไปด้วยมุมมอง 3 แกนหลัก แกนแรกคือผลกระทบทางเศรษฐกิจโดยอิงจากผลกระทบต่อประชากร การสร้างงาน ผลกระทบต่อการศึกษา ผลกระทบต่อการดูแลสุขภาพ และความน่าดึงดูดเชิงกลยุทธ์ ส่วนแกนที่สองคือ จำนวนกรณีการใช้งาน ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต และแกนสุดท้าย คือ ขนาดของตลาด

วิธีนี้จะช่วยสร้างประสิทธิภาพในการวิเคราะห์ผลกระทบที่สมบูรณ์ของเทคโนโลยีในประเทศไทยเพราะจะช่วยแสดงให้เห็นว่าเกิดอะไรขึ้นเมื่อเทคโนโลยีเริ่มได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางและส่งผลกระทบต่อสังคม หลังจากนั้นเราจะเห็นได้

ว่าสังคมตอบสนองต่อผลกระทบเหล่านี้ได้อย่างไร โดยทั่วไปแล้วเทคโนโลยีดิจิทัลมักถูกมองว่าเป็นสิ่งที่สามารถเปลี่ยนแปลงสถานะที่เป็นอยู่ได้อย่างมีนัยสำคัญโดยส่งผลกระทบต่อกระบวนการที่มีอยู่ และการมีส่วนร่วมของแรงงาน รวมไปถึงการนำผลิตภัณฑ์และบริการใหม่่ออกสู่ตลาด ทั้งนี้ทั้งนั้นในสภาวะการเปลี่ยนแปลง เราต้องคำนึงถึงเวลาในการเปลี่ยนแปลงและผลกระทบระดับจุลภาคที่อาจเกิดขึ้นกับผู้คนด้วย

รายละเอียดกรอบการวิเคราะห์

ผลกระทบทางเศรษฐกิจ

- ผลกระทบต่อประชากร: เป็นเกณฑ์การแสดงสัดส่วนของประชากรที่ได้รับผลกระทบจากเทคโนโลยีจากทั้งทางตรงและทางอ้อม การให้คะแนนจะอยู่ระหว่าง 1 ถึง 5 โดยมีรายละเอียดดังนี้
 - 1 (Lowest) หมายความว่า มีจำนวนประชากรน้อยกว่า 10% ได้รับผลกระทบจากเทคโนโลยี
 - 2 (Low) หมายความว่า มีจำนวนประชากร 10-20% ได้รับผลกระทบจากเทคโนโลยี
 - 3 (Neutral) หมายความว่า มีจำนวนประชากร 20-40% ได้รับผลกระทบจากเทคโนโลยี
 - 4 (High) หมายความว่า มีจำนวนประชากร 40-80% ได้รับผลกระทบจากเทคโนโลยี
 - 5 (Highest) หมายความว่า มีจำนวนประชากรมากกว่า 80% ได้รับผลกระทบจากเทคโนโลยี
- การสร้างงาน: นวัตกรรมสร้างงานใหม่ในอัตราที่เร็วกว่าระบบอัตโนมัติและเทคโนโลยีทำลายงานบางจำพวก²³⁹ บางคนอาจมีความกังวลเกี่ยวกับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่เป็นภัยคุกคามต่อสังคม แต่นวัตกรรมเป็นเสมือนตัวกระตุ้นในการสร้างอุตสาหกรรมใหม่และตำแหน่งงานที่ไม่เคยมีมาก่อน เทคโนโลยีทำให้อุตสาหกรรมเปลี่ยนแปลงไปในรูปแบบใหม่ รวมทั้งทำให้เกิดการลงทุนและโอกาสในการทำงานให้กับแรงงานในตลาด อย่างไรก็ตามเราไม่สามารถปฏิเสธได้ว่าเทคโนโลยีบางชนิดอาจทำให้เกิดการเลิกจ้างงานในบางตำแหน่ง หากแต่เทคโนโลยีจะช่วยสร้างโอกาสและอุตสาหกรรมใหม่ในอัตราที่เร็วกว่าอัตราการเลิกจ้าง ดังนั้นเกณฑ์การวัดนี้บ่งชี้ว่าปริมาณตำแหน่งงานที่เกิดขึ้นจากการใช้เทคโนโลยี การให้คะแนนจะอยู่ระหว่าง 1 ถึง 5 โดยมีรายละเอียดดังนี้
 - 1 (Lowest) หมายความว่า เทคโนโลยีสร้างงานน้อยกว่า 10,000 งาน ภายในปี 2030
 - 2 (Low) หมายความว่า เทคโนโลยีสร้างงานราวๆ 10,000-50,000 งาน ภายในปี 2030
 - 3 (Neutral) หมายความว่า เทคโนโลยีสร้างงานราวๆ 50,000-100,000 งาน ภายในปี 2030
 - 4 (High) หมายความว่า เทคโนโลยีสร้างงานราวๆ 100,000-150,000 งาน ภายในปี 2030
 - 5 (Highest) หมายความว่า เทคโนโลยีสร้างงานมากกว่า 150,000 งาน ภายในปี 2030
- ผลกระทบต่อการศึกษา: การศึกษาเป็นปัจจัยทางสังคมที่สำคัญลำดับต้นๆ ที่เชื่อมโยงโดยตรงกับคุณภาพชีวิต และเทคโนโลยีส่งผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญต่อระบบการศึกษาตั้งแต่ด้านสื่อการเรียนในห้องเรียนไปจนถึงการสัมภาษณ์

²³⁹ <https://www.government.europa.eu/innovation-creating-jobs-technology/88071/>

ผู้สมัคร เทคโนโลยีทำให้กระบวนการการศึกษาเปลี่ยนแปลงและเชื่อมโยงทุกอย่างให้เข้ามาอยู่ในเวลาเดียวกัน เทคโนโลยีบางอย่างได้ขยายการเข้าถึงการศึกษา รวมถึงการสื่อสารและความร่วมมือ เทคโนโลยีได้เข้ามาทลายอุปสรรคต่างๆ โดยในเกณฑ์ประเมินนี้เราจะประเมินว่าระบบการศึกษาได้รับการปรับปรุงพัฒนาจากเทคโนโลยีในระดับใด การให้คะแนนจะอยู่ระหว่าง 1 ถึง 5 โดยมีรายละเอียดดังนี้

- 1 (Lowest) หมายความว่า เทคโนโลยีมีผลกระทบน้อยที่สุดในภาคการศึกษาและไม่เอื้อต่อความสะดวกในการจัดหา การสร้างสรรค์อุปกรณ์การเรียนรู้ และการพัฒนาในทุกระดับ: ประถมศึกษา มัธยมศึกษา อุดมศึกษา รวมถึงรูปแบบอื่นๆ ของการศึกษาและการพัฒนาทักษะ
 - 2 (Low) หมายความว่า เทคโนโลยีไม่ได้ส่งผลกระทบต่อภาคการศึกษามากนัก แต่สามารถช่วยปรับปรุงระบบการศึกษาได้เล็กน้อย
 - 3 (Neutral) หมายความว่า เทคโนโลยีจะมีผลกระทบอย่างช้าๆ แต่มีความสำคัญต่อภาคการศึกษา โดยเฉพาะในด้านการจัดการศึกษาและการรับการศึกษา
 - 4 (High) หมายความว่า เทคโนโลยีมีผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญต่อภาคการศึกษาในแง่ของความสะดวกในการจัดหา การสร้างสรรค์อุปกรณ์การเรียนรู้ และการพัฒนาอย่างน้อยใน 2 ระดับต่อไปนี้: ประถมศึกษา มัธยมศึกษา อุดมศึกษา และการศึกษาในรูปแบบอื่นๆ รวมถึงการฝึกอบรมทักษะด้วย
 - 5 (Highest) หมายความว่า เทคโนโลยีมีผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญต่อภาคการศึกษาในแง่ของความสะดวกในการจัดหา การสร้างสรรค์อุปกรณ์การเรียนรู้ และการพัฒนาในทุกระดับต่อไปนี้: ประถมศึกษา มัธยมศึกษา อุดมศึกษา และการศึกษาในรูปแบบอื่นๆ รวมถึงการฝึกอบรมทักษะด้วย
- ผลกระทบต่อการดูแลสุขภาพ: เป็นอีกหนึ่งเกณฑ์สำคัญในปัจจุบันทางสังคมเพราะการดูแลสุขภาพเป็นหนึ่งในมิติที่เกี่ยวข้องกับชีวิตของผู้คนอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ประเด็นสำคัญคือเทคโนโลยีไม่เพียงแต่เปลี่ยนแปลงประสบการณ์การเดินทางของผู้ป่วยเท่านั้น แต่ยังส่งผลกระทบอย่างมากต่อกระบวนการทางการแพทย์และการปฏิบัติงานของผู้เชี่ยวชาญด้านการดูแลสุขภาพ ในปัจจุบันเราจะประเมินว่าเทคโนโลยีได้ปรับปรุงเครื่องมือวินิจฉัย การรักษา การรักษาด้วยยาแผนใหม่หรืออำนวยความสะดวกผู้ป่วยในระหว่างที่อยู่โรงพยาบาลในระดับใด การให้คะแนนจะอยู่ระหว่าง 1 ถึง 5 โดยมีรายละเอียดดังนี้
 - 1 (Lowest) หมายความว่า เทคโนโลยีมีผลกระทบน้อยที่สุดในภาคการดูแลสุขภาพและไม่ส่งผลกระทบต่อความคิดค้นยาใหม่ๆ การวินิจฉัยการป้องกันโรค หรือการจัดการโรคใดๆ เลย
 - 2 (Low) หมายความว่า เทคโนโลยีแทบจะไม่ส่งผลกระทบต่อภาคการดูแลสุขภาพ แต่สามารถพัฒนาบางมิติของการให้บริการดูแลสุขภาพได้เล็กน้อย
 - 3 (Neutral) หมายความว่า เทคโนโลยีจะมีผลกระทบช้าแต่มีนัยสำคัญต่อภาคการดูแลสุขภาพ โดยอย่างยิ่งในด้านการวินิจฉัยและการจัดการโรค
 - 4 (High) หมายความว่า เทคโนโลยีมีผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญในภาคการดูแลสุขภาพและมีผลกระทบอย่างน้อย 2 ใน 4 จากด้านต่อไปนี้: การคิดค้นยาใหม่ การวินิจฉัย การป้องกันโรค และการจัดการโรค

- 5 (Highest) หมายความว่า เทคโนโลยีมีผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญในภาคการดูแลสุขภาพและมีผลกระทบ ต่ออย่างน้อย 3 มิติต่อไปนี้: การคิดค้นยาใหม่ การวินิจฉัย การป้องกันโรค และการจัดการโรค
- ความน่าดึงดูดเชิงกลยุทธ์: เกณฑ์นี้จะช่วยแสดงผลกระทบของเทคโนโลยีในภาคส่วนสำคัญและประเมินความสามารถในการใช้งานในอุตสาหกรรมต่างๆ การให้คะแนนจะอยู่ระหว่าง 1 ถึง 5 โดยมีรายละเอียดดังนี้
 - 1 (Lowest) หมายความว่า เทคโนโลยีมีผลกระทบน้อยมากต่อภาคอุตสาหกรรมหลักรวมถึงการใช้งานที่สำคัญและสามารถมองข้ามได้เนื่องจากไม่คุ้มค่าที่จะลงทุน โดยอาจมีผลกระทบสูงต่อภาคอุตสาหกรรมหนึ่งๆ แต่มีผลกระทบต่ำต่อการใช้งานในภาคส่วนอื่น
 - 2 (Low) หมายความว่า เทคโนโลยีนี้แทบจะไม่ส่งผลกระทบต่อภาคส่วนสำคัญๆ แต่สามารถพัฒนาบางมิติได้และสามารถทำได้ดี แต่ไม่มีความจำเป็น
 - 3 (Neutral) หมายความว่า เทคโนโลยีจะมีผลกระทบอย่างช้าๆ แต่มีนัยสำคัญต่อระบบนิเวศทางอุตสาหกรรม
 - 4 (High) หมายความว่า เทคโนโลยีจะมีผลกระทบสูงและครอบคลุมการใช้งานที่หลากหลายโดยเฉพาะในอุตสาหกรรมหลักที่สำคัญของประเทศ และจะกลายเป็นเทคโนโลยีกระแสหลักในอนาคต
 - 5 (Highest) หมายความว่า เทคโนโลยีนี้จะกลายเป็นเทคโนโลยีกระแสหลักและจะส่งผลต่อเทคโนโลยีอื่นๆ รวมถึงโครงสร้างพื้นฐานที่มีอยู่ในอนาคต

กรณีการใช้งาน

เกณฑ์การวัดนี้จะประเมินขีดความสามารถในการนำเทคโนโลยีนี้ไปใช้ในด้านต่างๆ ของอุตสาหกรรม กรณีการใช้งานคือรายการของการกระทำที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีเหล่านั้น การวิเคราะห์กรณีการใช้งานเป็นการวิเคราะห์ความต้องการที่สำคัญและมีคุณค่าซึ่งถูกใช้เพื่อทำนายอัตราการใช้เทคโนโลยีอย่างกว้างขวาง การให้คะแนนอยู่ระหว่าง 1 ถึง 5 โดยมีรายละเอียดดังนี้

- 1 (Lowest) หมายความว่า มีกรณีการใช้งานน้อยกว่า 10 รูปแบบ ภายในปี 2030
- 2 (Low) หมายความว่า มีกรณีการใช้งานราวๆ 10-30 รูปแบบ ภายในปี 2030
- 3 (Neutral) หมายความว่า มีกรณีการใช้งานราวๆ 30-50 รูปแบบ ภายในปี 2030
- 4 (High) หมายความว่า มีกรณีการใช้งานราวๆ 50-70 รูปแบบ ภายในปี 2030
- 5 (Highest) หมายความว่า มีกรณีการใช้งานมากกว่า 70 รูปแบบ ภายในปี 2030

ขนาดตลาด

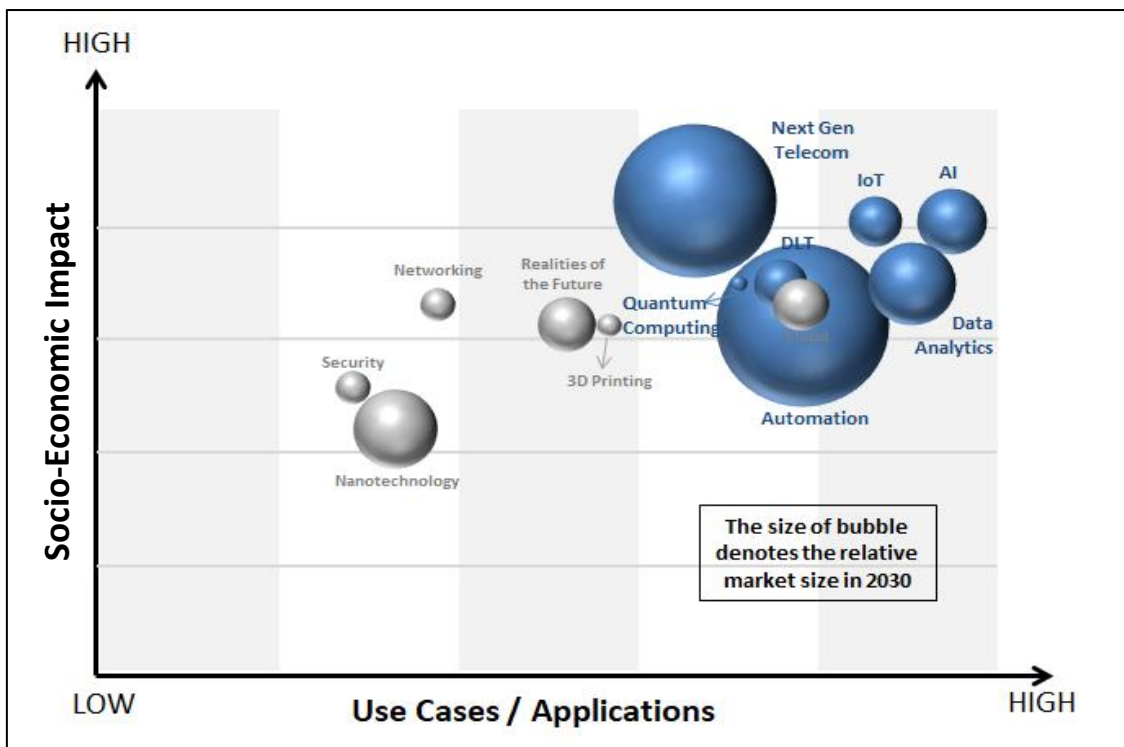
เกณฑ์การวัดนี้จะแสดงจำนวนยอดขายรวมสูงสุดที่เกิดขึ้นในตลาดในช่วงเวลาที่กำหนด นักกลยุทธ์หรือผู้สนับสนุนภาครัฐจำเป็นต้องรู้ขนาดของตลาดที่มีศักยภาพก่อนที่จะวางกลยุทธ์ผลิตภัณฑ์ใหม่หรือทำการสนับสนุนให้ถูกลักษณะ ทั้งนี้ขนาดของตลาดสามารถระบุศักยภาพของตลาดใหม่ได้เช่นกัน อย่างไรก็ตามในการศึกษานี้มีเพียงตลาดในประเทศเท่านั้น

ที่จะระบุถึง ขนาดตลาดจะทำให้เข้าใจถึงแนวโน้มของตลาดและสามารถบ่งบอกถึงปัจจัยในการขับเคลื่อนตลาด เนื่องจากความเคลื่อนไหวของตลาดมักจะดำเนินต่อไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่งในระยะเวลาช่วงหนึ่ง การให้คะแนนอยู่ระหว่าง 1 ถึง 5 โดยมีรายละเอียดดังนี้

- 1 (Lowest) หมายความว่า มูลค่าตลาดประเทศไทยจะน้อยกว่า 1 หมื่นล้านบาท ภายในปี 2030
- 2 (Low) หมายความว่า มูลค่าตลาดประเทศไทยจะอยู่ราว 1-5 หมื่นล้านบาท ภายในปี 2030
- 3 (Neutral) หมายความว่า มูลค่าตลาดประเทศไทยจะอยู่ราว 5 หมื่น-1.5 แสนล้านบาท ภายในปี 2030
- 4 (High) หมายความว่า มูลค่าตลาดประเทศไทยจะอยู่ราว 1.5-3 แสนล้านบาท ภายในปี 2030
- 5 (Highest) หมายความว่า มูลค่าตลาดประเทศไทยจะมากกว่า 3 แสนล้านบาท ภายในปี 2030

การประเมินเทคโนโลยีที่มีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจดิจิทัลของประเทศไทย

แผนภาพที่ 101 การประเมินเทคโนโลยีที่มีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจดิจิทัลของประเทศไทย



ที่มา: ฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวัน

โทรคมนาคมยุคใหม่ คาดว่าจะมีมูลค่าตลาดมากกว่า 6 แสนล้านบาทในปี 2030 และจะมีขนาดตลาดใหญ่ที่สุดเป็นอันดับสองในช่วงเวลาคาดการณ์ อย่างไรก็ตามตลาดจะหดตัวลดลงอย่างมากในอีก 15 ปีข้างหน้า จากแผนภาพที่ 86 โทรคมนาคมยุคใหม่ไม่เพียงแต่มีมูลค่าตลาดที่สูง แต่ยังมีผลกระทบทางเศรษฐกิจที่สูงมากต่อสังคม องค์กรไทยจะสามารถคิดค้นและสร้างช่องทางรายได้ใหม่ผ่านแพลตฟอร์มการบริการ 5G ที่หลากหลายสำหรับการใช้งานที่ขับเคลื่อนด้วยข้อมูลในหลายอุตสาหกรรม เช่นการขนส่งด้วยโดรน หรือ การทำการเกษตรอย่างแม่นยำ ในแง่ของการมีส่วนร่วมทางเศรษฐกิจ 5G จะสร้างผลกระทบต่อ GDP ของประเทศไทย 5.5 เท่า ในช่วงระหว่างปี 2020-2035 โดยคาดว่าจะมีการนำไปใช้ในหลากหลายรูปแบบ อาทิ การผลิต ยานยนต์ การดูแลสุขภาพ การท่องเที่ยว การค้าปลีก เป็นต้น หากประเทศไทยไม่สามารถผลักดันการให้บริการ 5G ได้ ประเทศไทยจะเผชิญกับการสูญเสียโอกาสราวๆ 2.3 ล้านล้านบาทหรือคิดเป็น 20% ของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศในปัจจุบัน และภาคการผลิตจะเป็นภาคที่ได้รับผลกระทบมากที่สุดโดยคาดว่าจะสูญเสียมูลค่าอยู่ที่ระหว่าง 7 แสนล้านบาท - 1.6 ล้านล้านบาทภายในปี 2030

ปัญญาประดิษฐ์ (AI) จะมีขนาดตลาดใหญ่เป็นอันดับสี่ในปี 2030 โดยมีมูลค่าประมาณ 1.14 แสนล้านบาทและจะเติบโตอย่างต่อเนื่องถึง 1.82 แสนล้านบาทในปี 2035 โดยมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยต่อปี (CAGR) อยู่ที่ 9.81% แม้ว่าขนาดตลาดจะใหญ่เป็นอันดับที่สาม แต่ AI จะมีผลกระทบสูงต่อขอบเขตทางเศรษฐกิจ ซึ่งในปัจจุบันการยอมรับต่อเทคโนโลยี AI ในประเทศไทยนั้นยังอยู่ในระดับต่ำโดยมีเพียงแค่ 17% ขององค์กรในปัจจุบันที่นำ AI มาประยุกต์ใช้ในกระบวนการดำเนินงานของพวกเขา มีผู้ประกอบการไทยประมาณ 20 รายที่เริ่มต้นใช้งาน AI โดยเฉพาะในกลุ่มธนาคาร ผู้ประกอบการโทรคมนาคม และผู้ค้าปลีก ปัจจุบันองค์กรต่างๆ ยังขาดโครงสร้างพื้นฐานและความเชี่ยวชาญที่จำเป็นในการดำเนินการด้าน AI ยิ่งไปกว่านั้นการพัฒนาด้านเทคนิคและรูปแบบการใช้งานอย่างต่อเนื่อง รวมถึงต้นทุนในการเปลี่ยนแปลงอาจจำกัดการยอมรับต่อเทคโนโลยีโดยเฉพาะบริษัทขนาดเล็กในประเทศไทย หากแต่ถ้ามองในแง่ของการมีส่วนร่วมทางเศรษฐกิจจะเห็นว่าเศรษฐกิจดิจิทัลในประเทศไทยได้ใช้ AI ในการพยากรณ์ข้อมูล รับฟังคำแนะนำ และคาดการณ์ทั่วไป กรณีการใช้งานทั้งหมดนี้ทำให้ AI จำเป็นสำหรับประเทศไทย 4.0 ในการยกระดับเศรษฐกิจของประเทศ ธนาคารโลกได้ลงทุนด้านเทคโนโลยี AI ในประเทศไทยเพื่อดำเนินการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการและช่วยสร้างความตระหนักในการวิเคราะห์เพื่อช่วยการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์

IoT อาจมีตลาดขนาดใหญ่ในปี 2030 เพียงประมาณ 6.5 หมื่นล้านบาท แต่ตลาดจะเติบโตสูงถึง 4.4 แสนล้านบาทในปี 2035 ด้วยอัตราการเติบโตเฉลี่ยต่อปี (CAGR) อยู่ที่ 46.23% IoT จะมีผลกระทบสูงต่อเศรษฐกิจและสังคมเช่นเดียวกับ AI เพราะ IoT จะถูกนำไปใช้ในหลากหลายอุตสาหกรรมและมีกรณีการใช้งานเกิดขึ้นมากกว่า 200 รูปแบบ สำหรับประเทศไทยการยอมรับของ IoT ยังอยู่ในช่วงเริ่มต้น อย่างไรก็ตามหนึ่งในอุปสรรคที่ขัดขวางไม่ให้องค์กรนำ IoT มาใช้ คือ โครงสร้างพื้นฐานดั้งเดิมในปัจจุบัน ยิ่งไปกว่านั้นในการติดตั้งและใช้งานโซลูชัน IoT องค์กรจำเป็นต้องทำการเปลี่ยนแปลงระบบที่มีอยู่เดิม ส่วนในแง่ของการมีส่วนร่วมทางเศรษฐกิจ IoT จะเป็นหนึ่งในเทคโนโลยีหลักในกระบวนการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัล การยอมรับเทคโนโลยี IoT จะช่วยผลักดันการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัลระหว่างองค์กรในหลากหลายอุตสาหกรรมภายในประเทศไทย นอกจากนี้อนาคตของ IoT จะ

นำความก้าวหน้าครั้งสำคัญมาสู่แนวคิด เมืองอัจฉริยะ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของโครงการริเริ่ม ประเทศไทย 4.0 ของรัฐบาลโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อบูรณาการเทคโนโลยีดิจิทัล พลังงาน และการขนส่งเข้าด้วยกัน เพื่อปรับปรุงคุณภาพชีวิตให้สอดคล้องกับประเทศไทยยุค 4.0 การพัฒนาเมืองอัจฉริยะจะได้รับแรงผลักดันจากการเติบโตของการประมวลผลแบบคลาวด์ เทคโนโลยี Machine Learning เครื่องมือการวิเคราะห์ รวมถึง 5G ด้วย

Data Analytics จะมีมูลค่าทางการตลาดถึง 1.85 แสนล้านบาทในปี 2030 ซึ่งจัดเป็นตลาดขนาดใหญ่อันดับสามจากทั้งหมด 7 เทคโนโลยีที่ถูกคัดสรร โดยจะเติบโตอย่างต่อเนื่องด้วยอัตราการเติบโตเฉลี่ยต่อปี (CAGR) อยู่ที่ 5% จนถึงปี 2035 เทคโนโลยีการวิเคราะห์ข้อมูลจะมีผลกระทบต่อสังคมและเศรษฐกิจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านการศึกษา และการดูแลสุขภาพ อย่างไรก็ตาม องค์กรไทยในปัจจุบันยังไม่พร้อมที่จะประยุกต์ใช้การวิเคราะห์ข้อมูล เมืองครไทยไม่ถึง 30% ที่ใช้เทคโนโลยีการวิเคราะห์ข้อมูล ความเข้าใจสำคัญที่ควรเร่งให้เกิดคือ เทคโนโลยีการวิเคราะห์ข้อมูลไม่ได้มีไว้สำหรับแผนกไอทีและการตลาดเท่านั้น แผนกอื่นๆ ควรหันมาใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีนี้เช่นกัน ส่วนในแง่ของการมีส่วนร่วมทางเศรษฐกิจ การนำการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ไปใช้ในอุตสาหกรรมที่มีความหลากหลายจะช่วยเพิ่มผลิตภัณท์มวลรวมภายในประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคส่วนโทรคมนาคม การดูแลสุขภาพ และการบริการภาครัฐ การวิเคราะห์ข้อมูลจะนำไปสู่การประหยัดต้นทุนในหลายอุตสาหกรรมเช่นกัน ซึ่งการวิเคราะห์ข้อมูลจะเป็นหนึ่งในตัวเร่งปฏิกิริยาที่สำคัญที่สุดต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจเพราะข้อมูลจะไม่มีวันหายไปจากโลกและเพิ่มจำนวนขึ้นตลอดเวลา ข้อมูลจำนวนมากจำเป็นต้องได้รับการจัดการอย่างเหมาะสมเพื่อระบุถึงโอกาสใหม่ๆ และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นทั้งในภาครัฐและเอกชน

Distributed Ledger Technology (DLT) เมืองครเอกชนขนาดใหญ่ในประเทศไทยเริ่มทำการทดสอบเพื่อนำ DLT มาใช้ในกระบวนการทางธุรกิจ แม้ว่าจะยังอยู่ในระยะเริ่มแรกแต่เทคโนโลยี Blockchain มีบทบาทสำคัญในการทำให้ DLT ใช้งานได้ง่ายขึ้น อีกทั้งอัตราการยอมรับจะเพิ่มขึ้นในอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น การบริการทางการเงิน ภาคส่วนรัฐบาล การผลิต การดูแลสุขภาพและอื่นๆ ดังนั้นมูลค่าตลาดของ DLT คาดว่าจะอยู่ที่ 6.5 หมื่นล้านบาทในปี 2030 DLT จะเป็นกุญแจสำคัญในการสนับสนุนเศรษฐกิจดิจิทัล โดยนำเสนอโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัลที่ปลอดภัย และมีความห่วงใต้งต่ำ นอกจากนี้เทคโนโลยีจะมีอัตราการเติบโตสูงขึ้นด้วยอัตราการเติบโตเฉลี่ยต่อปี (CAGR) อยู่ที่ 4% จากปี 2030 ถึง 2035

Quantum Computing จะยังไม่เติบโตมากนัก เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นใหม่ อัตราการยอมรับจะเพิ่มขึ้นในอีก 5 ปีข้างหน้าโดยมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อยๆ ดังนั้นขนาดตลาดการประมวลผลควอนตัมจึงคาดว่าจะอยู่ที่ 6.5 พันล้านบาทในประเทศไทยภายในปี 2030 แม้ว่าขนาดของตลาดจะไม่ใหญ่มากเมื่อเทียบกับเทคโนโลยีที่ถูกคัดสรรอื่นๆ แต่เทคโนโลยีนี้จะสร้างผลกระทบทางเศรษฐกิจให้กับหลายอุตสาหกรรม เช่น การดูแลสุขภาพ การเกษตร การบริการทางการเงิน การทหาร เป็นต้น ศักยภาพของเทคโนโลยีจะเติบโตอย่างต่อเนื่องด้วยอัตราการเติบโตเฉลี่ยต่อปี (CAGR) อยู่ที่ 67.22% โดยภาคส่วนเทคโนโลยีสารสนเทศโทรคมนาคม การบิน กลาโหม พลังงาน และการเงิน จะ

คิดเป็นสัดส่วนกว่า 60% ของมูลค่าตลาดประเทศไทย จุดเน้นของเทคโนโลยีในปัจจุบันคือการจำลองโมเดล การวิจัยและพัฒนา และการพัฒนาซอฟต์แวร์

ระบบอัตโนมัติ (Automation) และหุ่นยนต์จะมีขนาดตลาดที่ใหญ่ที่สุดจาก 7 เทคโนโลยี โดยมีมูลค่าตลาดเพิ่มขึ้นจาก 200 พันล้านบาทในปี 2020 เป็น 1 ล้านล้านบาทในปี 2035 โดยอัตราการเติบโตเฉลี่ยต่อปี (CAGR) ที่สูงที่สุดจะอยู่ที่ประมาณ 13.98% ในปี 2021-2025 โดย RPA จะมีอัตราการเติบโตสูงสุดจากเทคโนโลยีย่อยทั้งหมด อัตราการเติบโตของระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์ถูกผูกอยู่บนข้อได้เปรียบของเทคโนโลยีที่ช่วยเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนให้แก่องค์กรที่นำไปใช้งาน นอกจากนี้ยุทธศาสตร์ระดับชาติของประเทศไทยในการกำหนดให้ระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์เป็นหนึ่งในอุตสาหกรรม S-Curve ใหม่ที่มาพร้อมกับโครงการสนับสนุนจากรัฐบาลไทยจำนวนมาก ทั้งโครงการที่เกี่ยวข้องกับด้านการเงินและไม่ใช้การเงินเพื่อช่วยสร้างสภาพแวดล้อมทางธุรกิจที่เป็นมิตรในการดึงดูดการลงทุน ประเทศไทยได้รับการจัดอันดับให้เป็นหนึ่งในสิบประเทศของการนำหุ่นยนต์อุตสาหกรรมมาใช้มากที่สุดในโลกและอัตราการเติบโตของการนำระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์มาใช้จะเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งเป็นไปตามการรายงานของ IFR ที่ว่า ภายในปี 2020 ประเทศไทยจะเป็น 1 ใน 5 ที่มีการนำเทคโนโลยีนี้มาใช้มากที่สุดในโลก โดยมีการขับเคลื่อนหลักมาจาก อุตสาหกรรมยานยนต์ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ และอุตสาหกรรมแปรรูปอาหาร บริษัทท้องถิ่นและบริษัทที่ตั้งอยู่ในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออกจะได้รับการสนับสนุนจากทั้งด้านภาษีและไม่ใช้ภาษีเพื่อให้เกิดการลงทุนในเทคโนโลยีนี้ได้อย่างเสรีและเข้มข้น อย่างไรก็ตาม ประเทศไทยจำเป็นต้องเติมเต็มช่องว่างในการขาดแคลนแรงงานที่มีความสามารถตามความต้องการของอุตสาหกรรม แรงงานไทยยังขาดความรู้และทักษะที่จะรับมือกับเทคโนโลยีโดยเฉพาะด้านมาตรฐานความปลอดภัยในการปฏิบัติงานร่วมกับเทคโนโลยี

บทสรุป

ฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวัน ได้นำเสนอเทคโนโลยีทั้ง 7 รายการประกอบไปด้วย อินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง การวิเคราะห์ข้อมูล ระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์ โทรคมนาคมยุคใหม่ การประมวลผลควอนตัม เทคโนโลยีการกระจายข้อมูลบัญชี (DLT) และ ปัญญาประดิษฐ์ เทคโนโลยีทั้ง 7 นี้ได้รับการคัดเลือกจากเกณฑ์การวัดผลกระทบทางเศรษฐกิจและสังคม อาทิ ผลกระทบด้านการศึกษาและการสร้างงาน จำนวนกรณีการใช้งาน และขนาดของตลาด เทคโนโลยีบางชนิดอาจเติบโตสูงสุดในช่วงระยะเวลาหนึ่งและลดลงอย่างรวดเร็วในอีกช่วงเวลาหนึ่งจากการมีเทคโนโลยีใหม่มาแทนที่ (เช่น 5G) แต่เป็นพัฒนาการสำคัญเพื่อเป็นพื้นฐานให้แก่ความก้าวหน้าในยุคต่อมา บางเทคโนโลยีอาจเพิ่มสูงขึ้นและกลายมาเป็นเทคโนโลยีดิจิทัลขั้นพื้นฐาน (เช่น การวิเคราะห์ข้อมูล) อย่างไรก็ตาม เทคโนโลยีไม่สามารถพัฒนาและนำไปใช้ได้อย่างถูกต้อง หากไม่มีระบบนิเวศที่เหมาะสม ดังนั้นความร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชนจึงจำเป็นอย่างมากในการจัดตั้งระบบนิเวศที่เอื้อต่อทั้งผู้ประกอบการและผู้ใช้