



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์
(Final Report)

การเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัลในการบริหารจัดการน้ำ

โดย

ดร.เปี่ยมจันทร์ ดวงมณี

รศ.ดร.สุจริต คุณธนกุลวงศ์

ผศ.ดร.สุภัทรา วิเศษศรี

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ

ประจำปีงบประมาณ 2564

เมษายน 2565

(รายงานศึกษาภายใต้โครงการขับเคลื่อน แผนงานวิจัยเข้มมั่งด้านการจัดการน้ำ วช. ปีที่ 2)

คำนำ

รายงานการเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัลในการบริหารจัดการน้ำ ภายใต้โครงการขับเคลื่อน แผนงานวิจัยเข้มแข็งด้านการจัดการน้ำ วช. โดยคณะผู้วิจัย ได้สรุปผลการศึกษาของโครงการ รวมระยะเวลา 4 เดือน (ม.ค. 65 – เม.ย. 65) ซึ่งประกอบด้วยการรวบรวมข้อมูลในประเด็นการเปลี่ยนผ่านองค์กรสู่ดิจิทัล (Digital transformation) การพัฒนาสู่เมืองอัจฉริยะ (Smart City) รวมถึงตัวอย่างการปฏิบัติเพื่อปรับเปลี่ยนสู่ดิจิทัล และเมืองอัจฉริยะในการบริหารจัดการน้ำ เพื่อเป็นแนวทางในการบริหารจัดการน้ำให้เกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ทางทีมวิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า รายงานเล่มนี้ จะมีเนื้อหาที่เป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานทั้งภาครัฐราชการ ภาคเอกชน และผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ซึ่งสามารถนำผลการศึกษามาใช้ประโยชน์ เพื่อพัฒนาการบริหารจัดการน้ำให้บรรลุตามยุทธศาสตร์ชาติและยุทธศาสตร์ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและสร้างความยั่งยืนได้ต่อไป

ดร.เปี่ยมจันทร์ ดวงมณี รศ.ดร.สุจิต คุณธนกุลวงศ์ และและผศ.ดร.สุภัทรา วิเศษศรี

คณะผู้วิจัยโครงการ ฯ

เมษายน 2565

การเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัลในการบริหารจัดการน้ำ
สารบัญ

หน้า

สารบัญ	
สารบัญตาราง	
สารบัญภาพ	
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตการศึกษา	3
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน	3
1.5 ประโยชน์ที่ได้รับ	3
บทที่ 2 การเปลี่ยนผ่านองค์กรสู่ดิจิทัล (Digital transformation)	4
2.1 องค์ความรู้ในการเปลี่ยนผ่านองค์กรสู่ดิจิทัล	4
2.1.1 ความหมาย	4
2.1.2 วิวัฒนาการการเปลี่ยนผ่านองค์กรสู่ดิจิทัล	5
2.1.3 แนวคิดการเปลี่ยนผ่านองค์กรสู่ดิจิทัล	7
2.1.4 วัตถุประสงค์ของ Digital Transformation	11
2.1.5 องค์ประกอบของการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัลขององค์กร	11
2.1.6 ขั้นตอนในการเปลี่ยนผ่านองค์กรสู่ดิจิทัล	13
2.1.7 ปัจจัยความสำเร็จ	15
2.1.8 บทบาทของผู้บริหาร	16
2.1.9 ผลตอบแทนจากการลงทุน	18
2.1.10 หลุมพรางในกระบวนการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัล	18
2.1.11 การเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัลในอุตสาหกรรมต่าง ๆ	19

2.2	องค์ความรู้การเปลี่ยนผ่านองค์กรสู่ดิจิทัลในการบริหารจัดการน้ำ	24
2.2.1	แนวคิดในการเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัล ในการบริหารจัดการน้ำ	24
2.2.2	ขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัลในการบริหารจัดการน้ำ	25
2.2.3	ตัวอย่างบริษัทที่ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อเพิ่มคุณค่า ของบริษัท Siemens	27
2.2.4	นวัตกรรม และเทคโนโลยีอื่นๆ	27
2.2.5	งานศึกษา วิจัย	31
บทที่ 3	การพัฒนาสู่เมืองอัจฉริยะ (Smart City)	33
3.1	องค์ความรู้ในการเมืองอัจฉริยะ (Smart City)	33
3.1.1	ความหมายเมืองอัจฉริยะ	33
3.1.2	ความเป็นมาของเมืองอัจฉริยะ	33
3.1.3	แนวคิดการพัฒนาสู่เมืองอัจฉริยะ	33
3.1.4	บริบทการพัฒนาของเมืองอัจฉริยะ	34
3.1.5	องค์ประกอบของเมืองอัจฉริยะ	36
3.1.6	ขั้นตอนการพัฒนาสู่เมืองอัจฉริยะ	39
3.1.7	ภาครัฐกับการพัฒนาสู่เมืองอัจฉริยะ	46
3.1.8	องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นกับการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ	48
3.1.9	การส่งเสริมเมืองการทำ Smart City ในประเทศไทย	50
3.2	การบริหารจัดการด้านน้ำในการพัฒนาสู่เมืองอัจฉริยะ	53
บทที่ 4	ตัวอย่างการปฏิบัติเพื่อปรับเปลี่ยนสู่ดิจิทัล และเมืองอัจฉริยะในการบริหารจัดการน้ำ	59
4.1	ในต่างประเทศ	59
4.1.1	การปฏิรูปในด้านน้ำ ประเทศมาเลเซีย	59
4.2	ในประเทศไทย	66
4.2.1	การบริหารจัดการเขื่อนอุบลรัตน์ด้วยแนวคิดอัจฉริยะ โดย กฟผ	66
4.2.2	การปฏิบัติการระบบอ่างเก็บน้ำรูปแบบใหม่ในกลุ่มน้ำเจ้าพระยาใหญ่ ด้วยเทคนิคปัญญาประดิษฐ์	71
4.2.3	การพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับการบริหารจัดการน้ำในพื้นที่ เขตรเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก	72
4.3	ข้อเสนอแนะการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัล ในการบริหารจัดการน้ำ	75

บทที่ 5 บทสรุป และข้อเสนอแนะ	79
5.1 แนวคิด และขั้นตอนการเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัล	79
5.2 แนวคิด และขั้นตอนการเปลี่ยนผ่านสู่เมืองอัจฉริยะ	79
5.3 ข้อเสนอแนะในการเปลี่ยนแปลงองค์กรสู่ระบบอัจฉริยะในด้านการบริหารจัดการน้ำ	80
บรรณานุกรม	83

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 เสาหลัก 4 เสาหลักในเส้นทางการเปลี่ยนแปลงองค์กรสู่ดิจิทัล	14
2.2 ข้อเสนอแผนพัฒนาเมืองอัจฉริยะ ในโครงการเมืองอัจฉริยะของรัฐบาลไทย จำนวน 15 พื้นที่ ประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการน้ำ	54
2.3 การใช้เทคโนโลยีในภาคน้ำ ประเทศมาเลเซีย	63
2.4 การใช้เทคโนโลยีในภาคน้ำ (การวิจัยและการใช้งานรุ่นต่อไป) ประเทศมาเลเซีย	63

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2- 1 ความแตกต่างระหว่าง Digitization, Digitalization และ Digital Transformation	5
2- 2 วิวัฒนาการของการปฏิวัติอุตสาหกรรม 4 ชั้น	6
2- 3 ขั้นตอนการเปลี่ยนผ่านองค์กรสู่ดิจิทัล	10
2- 4 องค์ประกอบเพื่อดำเนินการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัลขององค์กร	12
2- 5 ฝ่ายบริหารในองค์กร	16
2- 6 บทบาทของฝ่ายบริหาร และฝ่ายต่างๆ ในกระบวนการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัลในองค์กร	17
2-7 การวัดผลตอบแทนจากการลงทุน	18
2-8 หลุมพรางในกระบวนการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัล	19
2- 9 การเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัล ในภาคการผลิต	20
2- 10 การเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัล ในภาคการขนส่ง	20
2- 11 โครงสร้างของบริษัท SCBX” (เอสซีบี เอกซ์)	23
2- 12 การเชื่อมต่อว่างของเทคโนโลยีดิจิทัลกับการบริหารจัดการน้ำ	25
2- 13 โอกาสทางดิจิทัล	26
2- 14 กระบวนการทำงานของฐานระบบการจัดการน้ำ โดย Senslink	29
2- 15 ระบบการทำงานของการพยากรณ์อากาศ โดย Envision-digital.com	29
2- 16 กระบวนการทำงานของการพยากรณ์อากาศอากาศ โดย envision-digital.com	30
2- 17 การพัฒนา Cross-border E-commerce และ Digitalization ในภูมิภาคเอเชีย แปซิฟิก	32
3- 1 ภูมิทัศน์ดิจิทัล (Digital Landscape)	35
3- 2 การบริหารจัดการระบบข้อมูลใน Smart City	36
3- 3 องค์ประกอบของระบบ Smart City ตามแนวคิดของ IBM	37
3- 4 องค์ประกอบของระบบ Smart City ตามแนวคิดของ Schneider Electric	38

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
3- 5 City Digital Transformation	40
3- 6 การพัฒนาสู่เมืองอัจฉริยะ	43
3- 7 การพัฒนาสู่เมืองอัจฉริยะ	44
3- 8 กรอบการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ ตามหลักสากล 6 ด้าน	47
3- 9 ระบบขนส่งและจราจร	48
3- 10 โครงการเมืองอัจฉริยะเพื่อประกาศเป็นเมืองอัจฉริยะ จำนวน 15 เมือง (ณ 28 ต.ค. 64)	50
3- 11 ส่งเสริมคืบหน้าการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ	52
4- 1 แผนการปฏิรูปภาคน้ำ 4 ระยะ	59
4- 2 แผนปฏิรูปในภาคน้ำฉบับที่ 12 (2021-2025) ของประเทศมาเลเซีย	61
4- 3 RDIC ในแผนปฏิรูปน้ำของประเทศมาเลเซีย	64
4- 4 แผนการทำงานของ WST ประเทศมาเลเซีย	65
4- 5 การเชื่อมโยงข้อมูลของ WIC	67
4- 6 การดำเนินงานของ WIC	68
4- 7 การวิเคราะห์ข้อมูล และการพยากรณ์น้ำ	69
4- 8 การปฏิบัติการระบบอ่างเก็บน้ำรูปแบบใหม่ในกลุ่มน้ำเจ้าพระยาใหญ่ ด้วยเทคนิคปัญญาประดิษฐ์	72
4 - 9 กลยุทธ์การปรับเปลี่ยนแนวทางการปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพลรูปแบบใหม่	72
4- 10 กรอบความคิดในการพัฒนาระบบ MIS	73
4- 11 ผลการดำเนินงานในพื้นที่ชลบุรี พื้นที่ระยอง	74
4-12 การเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัล - EGAT-WIC โดย กฟผ	76
4-13 กระบวนการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัล - EGAT-WIC โดย กฟผ	76

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4- 14 การเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัล – การปฏิบัติการระบบอ่างเก็บน้ำรูปแบบใหม่	77
4- 15 การเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัล – การบริหารจัดการน้ำในพื้นที่ เขตระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (ECC)	78

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมา

การเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0¹ เป็นการปฏิวัติอุตสาหกรรมด้วยเทคโนโลยี ทำให้เกิดการพัฒนานวัตกรรมเทคโนโลยีดิจิทัลที่ทันสมัยมีความหลากหลายทั้งในเชิงกว้าง (ประเภท) และเชิงลึก (รุ่น) ตัวอย่างเช่น Big data, Internet of Things and Connected Device, Cloud and Data Analytics, Artificial Intelligence, Robotics and Drones, Autonomous Vehicles, 3D Printing, Augmented Reality/ Virtual Reality, Blockchain, Simulation Technology นวัตกรรม และเทคโนโลยีเหล่านี้ สร้างการเปลี่ยนแปลงในทุกภาคส่วน ทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน ภาคประชาชน ทั้งในลักษณะการทำงานขององค์กร และรูปแบบการใช้ชีวิตประจำวัน อย่างไรก็ตาม องค์กรหลายแห่งก้าวไม่ทันเทคโนโลยีดิจิทัลที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วเหล่านี้ ส่งผลต่อความอยู่รอด และความสามารถในการแข่งขันขององค์กร ดังนั้นเพื่อสร้างโอกาส ความสามารถในการแข่งขัน และเติบโตอย่างยั่งยืน องค์กรจึงต้องมีการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัล (Digital transformation) ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงตั้งแต่ระดับนโยบาย ยุทธศาสตร์ขององค์กร จนถึงระดับปฏิบัติการที่ต้องนำเทคโนโลยีดิจิทัลที่ทันสมัยมาใช้อย่างเหมาะสม ตลอดจนสร้างรูปแบบการดำเนินงานทางธุรกิจและกลยุทธ์ใหม่ๆ เพื่อเพิ่มโอกาสทางธุรกิจ

ในประเทศไทยมีการพัฒนาไปสู่ดิจิทัลอย่างรวดเร็ว ทั้งนี้เป็นผลมาจากการเติบโตของเทคโนโลยีอย่างก้าวกระโดด รวมถึงโอกาส และความเสี่ยงต่าง ๆ เช่น การระบาดของโรคโควิด 19 ที่เป็นตัวกระตุ้นสำคัญให้มีการดำเนินงานเพื่อเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัลให้เร็วยิ่งขึ้น จากการสำรวจของ Deloitte Thailand (2021)² ในเรื่องการทรานสฟอร์มองค์กรไปสู่ดิจิทัล พบว่าบริษัทในประเทศไทยส่วนใหญ่ เป็นบริษัทที่มีการทรานสฟอร์มตัวเองที่ชัดเจน (Digital Adopter) โดยภาคธุรกิจที่มีการเปลี่ยนอย่างรวดเร็วจากผลกระทบที่เกิดขึ้น ได้แก่ ภาคธุรกิจบริการทางการเงิน ภาควิทยาศาสตร์ชีวภาพและการดูแลสุขภาพ

การเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัล (Digital transformation) มีความเชื่อมโยงกับเมืองอัจฉริยะ (Smart City) (Tomicic-Pupek, 2019) ซึ่งเป็นแนวคิดการพัฒนาเมืองที่เกิดขึ้นในศตวรรษที่ 21 ที่เป็นผลกระทบมาจากการขยายตัวของความเป็นเมือง (urbanization) เมืองอัจฉริยะเป็นเมืองที่ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีและนวัตกรรม

¹ การปฏิวัติอุตสาหกรรม แบ่งเป็น ยุคเครื่องจักรไอน้ำ (1784) ยุคการผลิตไฟฟ้าและเครื่องจักรอุตสาหกรรม (1870) ยุคคอมพิวเตอร์ (1969) ยุคเทคโนโลยี (Bosch, 2021)

² Deloitte Thailand (2021) สำรวจการทรานสฟอร์มองค์กรไปสู่ดิจิทัลมี 5 ระดับ ได้แก่ (1) Digital Laggard กลุ่มที่ปรับตัวช้าที่สุด หรือยังไม่มีแผนปรับตัว (2) Digital Follower กลุ่มที่เริ่มมีการวางแผน หรือลงทุนเพื่ออนาคตที่ต้องอยู่บนดิจิทัล (3) Digital Evaluator กลุ่มธุรกิจที่มีการวางแผน ลงทุน และปรับตัวอย่างจริงจัง (4) Digital Adopter กลุ่มธุรกิจที่มีการวางแผนการลงทุน มีทรานสฟอร์มตัวเองที่ชัดเจน (5) Digital Leader กลุ่มธุรกิจที่การทรานสฟอร์มสำเร็จ

เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการให้บริการและการบริหารจัดการเมือง มุ่งเน้นการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกกลุ่ม การพัฒนาเมืองอัจฉริยะคำนึงถึงความต้องการของประชาชนในด้านต่าง ๆ เช่น โครงสร้างพื้นฐาน สาธารณสุข การศึกษา สิ่งแวดล้อม แทนการมุ่งเน้นการพัฒนาเมืองในเชิงกายภาพแบบเดิม ผลจากการพัฒนาที่ผ่านมาเป็นการเน้นการเติบโตทางเศรษฐกิจ ทำให้เกิดปัญหาความเหลื่อมล้ำในด้านต่าง ๆ ประชาชนบางกลุ่มไม่สามารถเข้าถึงระบบโครงสร้างพื้นฐานและสาธารณูปโภคของประเทศ ดังนั้นเพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น จึงใช้แนวทางการพัฒนาเมืองนำการพัฒนาประเทศ (สถาบันพระปกเกล้า 2561) การพัฒนาเมืองอัจฉริยะต้องอาศัยการทำงานในระดับพื้นที่ ซึ่งองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นถือเป็นหน่วยงานในระดับพื้นที่ที่มีความใกล้ชิดกับประชาชนมากที่สุด ดังนั้น องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นจึงเป็นหน่วยงานสำคัญในการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ ตัวอย่างของเมืองอัจฉริยะในต่างประเทศ ได้แก่ เมือง SMART CITY VIENNA – ออสเตรีย เมือง Fujisawa Smart Town และ Kashiwa Smart Living City – ญี่ปุ่น (เอกชัย และคณะ 2561)

ในการบริหารจัดการน้ำ ทรัพยากรน้ำมีความสำคัญในฐานะที่เป็นปัจจัยผลิตสำคัญในภาคเศรษฐกิจ รวมถึงน้ำเป็นการรักษาระบบนิเวศน์ สิ่งแวดล้อม การนำนวัตกรรมและเทคโนโลยีเข้ามามีใช้ในการบริหารจัดการน้ำ ส่งผลให้การใช้น้ำมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ตัวอย่างการนำนวัตกรรมและเทคโนโลยีมาใช้ เช่น การใช้ปัญญาประดิษฐ์ร่วมกับเครือข่ายเซนเซอร์เพื่อควบคุมปริมาณน้ำที่ล้นจากท่อระบายน้ำล้นรวม (Combined sewer overflows) ส่งผลให้ปริมาณน้ำล้นลดลงมากกว่าพันล้านแกลลอนในแต่ละปี และเซนเซอร์และหุ่นยนต์สำหรับติดตามคุณภาพน้ำ และสถานการณ์แม่น้ำลำคลองโดยติดตามการเคลื่อนที่ของสารเคมีที่เป็นมลพิษ (สุภัทรา และคณะ 2563)

ในปัจจุบันนวัตกรรม และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการน้ำถูกนำมาใช้ในภาคเศรษฐกิจต่าง ๆ ได้แก่ ภาคเกษตร (เช่น การบริหารจัดการเขื่อน การป้องกันภัยพิบัติ) ภาคบริการ (เช่น การลดการรั่วของท่อส่งน้ำ ลดความสูญเสียจากการส่งน้ำ) ภาคอุตสาหกรรม (เช่น การบำบัดน้ำเสีย) นอกจากนี้ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการน้ำของประเทศ มีการนำระบบอัจฉริยะเข้ามามีใช้ในการบริหารจัดการน้ำ เช่น ระบบปฏิบัติการน้ำอัจฉริยะ (SWOC) ของกรมชลประทาน ศูนย์บริหารจัดการน้ำอัจฉริยะ (WIC) ของกฟผ.

ประเทศไทยประสบปัญหาด้านน้ำเป็นประจำทุกปี เช่น น้ำแล้ง น้ำท่วม คุณภาพน้ำ การรुक้าของน้ำเค็ม รวมถึงปัญหาประสิทธิภาพในการจัดสรรน้ำ ด้วยเหตุนี้ การปรับสู่ระบบอัจฉริยะในด้านการบริหารจัดการน้ำในองค์กร รวมถึงปรับเปลี่ยนองค์กรสู่ดิจิทัลและเมืองอัจฉริยะ จึงเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการบริหารจัดการรวมถึงสร้างการพัฒนาที่ยั่งยืนให้กับองค์กร

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาแนวคิด และขั้นตอนการเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัล
2. เพื่อศึกษาแนวคิด และขั้นตอนการเปลี่ยนผ่านสู่เมืองอัจฉริยะ
3. เพื่อจัดทำข้อเสนอแนะในการเปลี่ยนแปลงองค์กรสู่ระบบอัจฉริยะในด้านการบริหารจัดการน้ำ

1.3 ขอบเขตการศึกษา

ขอบเขตเนื้อหา ได้แก่

- การเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัล
- การพัฒนาสู่เมืองอัจฉริยะ
- การเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัลในด้านการบริหารจัดการน้ำ

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

ในงานศึกษานี้ ประกอบด้วยขั้นตอนการดำเนินงาน 3 ขั้นตอน ได้แก่

1. ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนผ่านองค์กรสู่ดิจิทัลและการพัฒนาสู่เมืองอัจฉริยะ ทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ
2. วิเคราะห์ และสังเคราะห์กระบวนการในการเปลี่ยนผ่านองค์กรสู่ดิจิทัลและการพัฒนาสู่เมืองอัจฉริยะ
3. จัดทำข้อเสนอแนะในการเปลี่ยนผ่านไปสู่ดิจิทัลในด้านการบริหารจัดการน้ำ

1.5 ประโยชน์ที่ได้รับ

แนวทางในการเปลี่ยนผ่านไปสู่ดิจิทัลในด้านการบริหารจัดการน้ำของไทย

บทที่ 2

การเปลี่ยนผ่านองค์กรสู่ดิจิทัล (Digital transformation)

กระแสการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะเทคโนโลยีดิจิทัล ทำให้การเปลี่ยนผ่านองค์กรสู่ดิจิทัล เป็นสิ่งจำเป็นในยุคศตวรรษที่ 21 ซึ่งองค์กร/หน่วยงานต่าง ๆ ได้ศึกษาวิจัยในหลักการ แนวคิด และวิธีปฏิบัติ เพื่อเป็นกรอบแนวทางการทำงานให้องค์กรในภาคเศรษฐกิจต่าง ๆ นำเทคโนโลยีดิจิทัลมาประยุกต์ใช้

ในบทนี้ รวบรวมองค์ความรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนผ่านองค์กรสู่ดิจิทัล และการพัฒนาสู่เมืองอัจฉริยะในอุตสาหกรรมต่าง ๆ รวมถึงในอุตสาหกรรมด้านน้ำ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

2.1 องค์ความรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนผ่านองค์กรสู่ดิจิทัล

2.1.1 ความหมาย

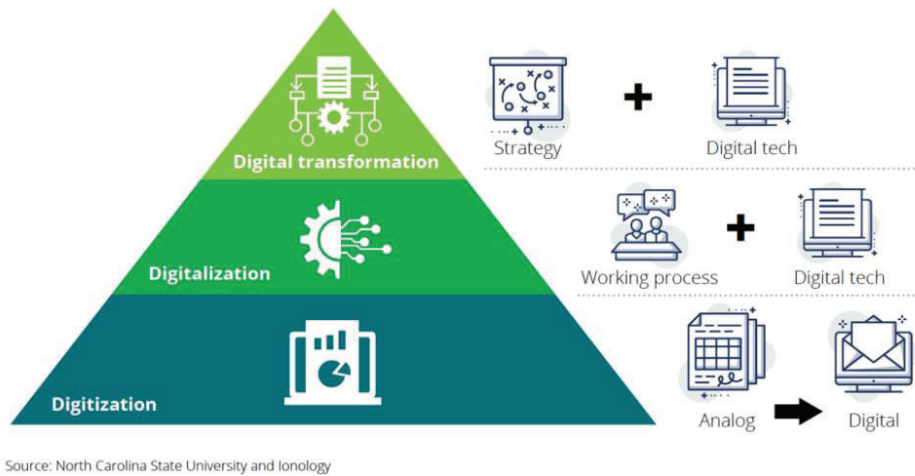
หน่วยงาน และองค์กรต่าง ๆ ให้ความหมายของ Digital Transformation ไว้ดังนี้

Deloitte Thailand (2021) อธิบายความหมายของ Digital Transformation รวมถึงความหมายของ Digitization และ Digitalization ที่แสดงให้เห็นระดับความแตกต่างของพัฒนาการที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีดิจิทัล ดังนี้

Digitization เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงข้อมูลจาก analog มาเป็นข้อมูล digital ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของพื้นฐานการนำข้อมูลดิจิทัลไปใช้ประโยชน์

Digitalization เป็นการปรับเปลี่ยนกระบวนการหรือวิธีการทำงาน ที่นำเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามาช่วย เช่น การทำระบบอัตโนมัติในกระบวนการผลิต การจัดทำระบบบริหารคลังสินค้า เป็นต้น องค์กรส่วนมากดำเนินการ Digitalization เป็นลักษณะโครงการปรับปรุงกระบวนการที่มีอยู่ให้ดีขึ้น

Digital Transformation เป็นการเปลี่ยนวิธีคิด สร้างรูปแบบทางธุรกิจและกลยุทธ์ใหม่ๆ ที่ให้ความสำคัญกับพฤติกรรมของลูกค้า โดยการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ประโยชน์ เป็นการสร้างโอกาสทางธุรกิจใหม่ๆ



ภาพที่ 2- 1 ความแตกต่างระหว่าง Digitization, Digitalization และ Digital Transformation
ที่มา Deloitte Thailand (2021) Thailand Digital Transformation Survey Report 2021, The Impact of COVID-19

สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ (อัครินทร์ วุฒิชชาติ, 2019) อธิบายถึงความแตกต่างระหว่าง Digital Transformation และ Digitalization ดังนี้ Digital Transformation เป็นการเปลี่ยนแปลง โดยมีองค์ประกอบพื้นฐาน ได้แก่ กลยุทธ์ทางธุรกิจ บุคลากร และวัฒนธรรมองค์กร เป็นกลไกขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลงให้ประสบความสำเร็จ โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อสร้างโอกาสทางธุรกิจใหม่ๆ โดยเป็นการปรับเปลี่ยนทางธุรกิจที่เน้นให้ความสำคัญกับลูกค้า และความคิดสร้างสรรค์รูปแบบธุรกิจใหม่ๆ จึงเป็นสิ่งที่ต้องเกี่ยวข้องกับคนทั่วทั้งองค์กร ในขณะที่ Digitalization เป็นเพียงการปรับปรุงกระบวนการที่มีอยู่เดิม ไม่ได้สร้างโอกาสทางธุรกิจใหม่ ๆ ทั้ง Digitization และ Digitalization เป็นการปรับเปลี่ยนด้านข้อมูลและกระบวนการที่ให้ความสำคัญกับเทคโนโลยีดิจิทัลเป็นหลัก (อัครินทร์ วุฒิชชาติ, 2019 สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ)

2.1.2 วิวัฒนาการการเปลี่ยนผ่านองค์กรสู่ดิจิทัล (Digital transformation)

จากอดีตจนถึงปัจจุบัน โลกมีการปฏิวัติอุตสาหกรรมมา 4 ครั้ง (Bosch)

ขั้นที่ 1 ยุคเครื่องจักรไอน้ำ (1784)

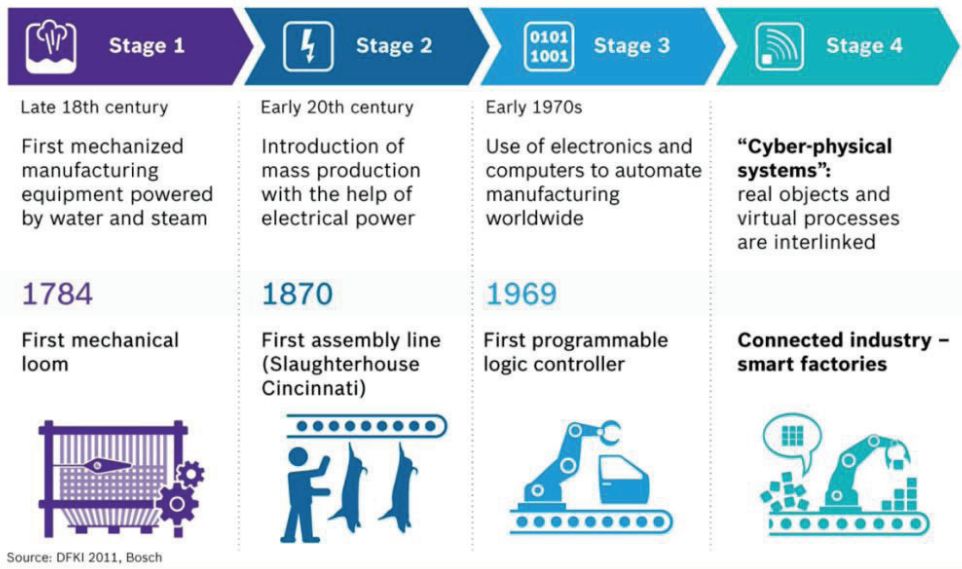
ขั้นที่ 2 ยุคการผลิตไฟฟ้าและเครื่องจักรอุตสาหกรรม (1870)

ขั้นที่ 3 ยุคคอมพิวเตอร์ (1969)

ขั้นที่ 4 ยุคเทคโนโลยี

The four stages of the industrial revolution

Connected industry is to a large extent self-organizing. The lubricant of a smart factory is information, which tells the machinery how it should organize itself in order to complete a certain job.



ภาพที่ 2- 2 วิวัฒนาการของการปฏิวัติอุตสาหกรรม 4 ขั้น

ที่มา Bosch <https://www.bosch-presse.de/pressportal/de/en/image-35282.html>

ในยุคปัจจุบันเป็นการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 (Industry 4.0) ซึ่งมีความก้าวหน้าของนวัตกรรม และเทคโนโลยีโดยเฉพาะเทคโนโลยีดิจิทัล ที่มีลักษณะเฉพาะ (เซาวลิต มิตรสันติสุข, 2565) ดังนี้

- 1) เป็นการปฏิวัติโลกอุตสาหกรรมที่พลิกโฉมหน้าการผลิต
- 2) เป็นเครื่องจักรกลที่ "คิดเป็นสื่อสารได้"
- 3) 3D Printing ที่สามารถเปลี่ยนจินตนาการให้เป็นวัตถุของจริงที่จับต้องได้
- 4) หุ่นยนต์ที่จะเข้ามาทำงานร่วมกับมนุษย์เหมือนเพื่อนร่วมงานคนหนึ่ง
- 5) เทคโนโลยีสารสนเทศ IT ที่จะเข้ามาเป็นตัวกลางช่วยทำให้การสื่อสารระหว่างคนกับเครื่องจักรและระหว่างเครื่องจักรด้วยกันเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด
- 6) "Internet of Things (IOT)" จะถูกติดตั้งทุกหน่วยของระบบการผลิต ตั้งแต่ตัววัตถุดิบเครื่องจักร เครื่องมืออุปกรณ์ ระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์หน่วยต่าง ๆ ผ่านระบบเครือข่ายเพื่อให้สามารถสื่อสาร และแลกเปลี่ยนข้อมูลซึ่งกันและกันอย่างอิสระ เพื่อการจัดการกระบวนการผลิตทั้งหมด

2.1.3 แนวคิดการเปลี่ยนผ่านองค์กรสู่ดิจิทัล (Digital transformation)

จากความก้าวหน้าของนวัตกรรมและเทคโนโลยี ทำให้ภาคการผลิต ภาคธุรกิจต่าง ๆ เกิดการแข่งขันที่รุนแรงมากขึ้น โดยน่านวัตกรรมและเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการทำงาน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ ส่งผลให้ต้นทุนในการผลิตลดลง อย่างไรก็ตาม บางองค์กรที่ไม่สามารถก้าวทันเทคโนโลยีส่งผลให้ความสามารถในการแข่งขันลดลง ดังนั้น เพื่อความอยู่รอดในทางธุรกิจ ตลอดจนเกิดการเติบโตอย่างยั่งยืน จึงจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงองค์กรสู่ดิจิทัล ซึ่งเป็นความร่วมมือในการเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 โดยมีเส้นทางการพัฒนาทั้งหมด 2 ส่วน จำนวน 6 ขั้นตอน (Acatech 2020) ได้แก่

การทำให้เป็นดิจิทัล (Digitalization) เป็นข้อกำหนดพื้นฐานเพื่อนำไปสู่ Industries 4.0 ประกอบด้วย 2 ขั้นตอนย่อย ได้แก่

- 1) ระบบคอมพิวเตอร์ (Computerization)
- 2) การเชื่อมต่อ (Connectivity)

การทำให้เป็น Industries 4.0 ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนย่อย ได้แก่

- 3) การมองเห็น (Visibility)
- 4) ความชัดเจน (Transparency)
- 5) ความสามารถในการคาดการณ์ (Predictive capacity)
- 6) การปรับตัว (Adaptability)

ทั้ง 6 ขั้นตอน มีรายละเอียด ดังนี้

1.ระบบคอมพิวเตอร์ Computerization

ในองค์กรแบบเดิม เทคโนโลยีสารสนเทศ ถูกนำมาใช้ในการทำงานแบบแยกส่วนไม่ได้เชื่อมต่อการทำงานระหว่างอุปกรณ์ ในขณะที่บริษัทที่มีการใช้คอมพิวเตอร์อย่างก้าวหน้า นำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการทำงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม ยังมีอุปกรณ์ เครื่องจักรจำนวนมากที่ไม่มีอินเทอร์เน็ต โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับเครื่องจักรที่มีอายุ หรือเครื่องจักรที่ดำเนินการแบบแมนนวล ในกรณีนี้ เทอร์มินัลมักใช้เพื่อจัดเตรียมลิงก์ที่ขาดหายไประหว่างแอปพลิเคชันทางธุรกิจและเครื่องจักร

ตัวอย่างเช่น

ในการผลิตด้วยเครื่องจักร CNC milling machine ถึงแม้ว่าในการผลิตจะมีความแม่นยำสูงได้ด้วยการใช้ระบบคอมพิวเตอร์ แต่ข้อมูลเหล่านี้ ยังถูกถ่ายโอนไปยัง milling machine ด้วยวิธีการแบบแมนนวล กล่าวคือการทำงานของเครื่องจักรยังไม่ได้เชื่อมต่อกัน

กรณี ระบบแอปพลิเคชันทางธุรกิจที่ไม่ได้เชื่อมต่อกับระบบ ERP ของบริษัท

2. การเชื่อมต่อ Connectivity

ในขั้นตอนนี้ การใช้ IT ในองค์กรแบบเดิมที่เป็นแบบแยกส่วนกันได้มีการเชื่อมต่อกัน รวมถึงการใช้แอปพลิเคชันทางธุรกิจมีการเชื่อมต่อกัน และสะท้อนกระบวนการทำงานของธุรกิจหลักของบริษัท นอกจากนี้ ส่วนหนึ่งของระบบเทคโนโลยีการปฏิบัติงาน (Operational technology, OT) มีการเชื่อมต่อและทำงานร่วมกัน อย่างไรก็ตามการบูรณาการอย่างเต็มรูปแบบของ IT และ OT ยังไม่เกิดขึ้น

ตัวอย่าง เช่น

เมื่อการออกแบบถูกสร้างขึ้นในด้านวิศวกรรมแล้ว ข้อมูลเหล่านี้ก็สามารถส่งไปยังการผลิตได้ เพื่อให้สามารถดำเนินการตามขั้นตอนการผลิตได้อย่างเหมาะสม (กระบวนการ CAD/CAM) เมื่อเสร็จสิ้นขั้นตอนการผลิตแล้ว การยืนยันสามารถทำได้โดยอัตโนมัติและแบบเรียลไทม์ผ่านระบบการดำเนินการผลิต (MES) นอกจากนี้ ยังช่วยให้ผู้ผลิตดำเนินการบำรุงรักษาแบบระยะไกล

สำหรับขั้นตอน 3 -6 เป็น ขั้นตอนที่พัฒนาความสามารถที่จำเป็นสำหรับ Industries 4.0

3. การมองเห็น (Visibility)

การนำระบบเซ็นเซอร์เข้ามาใช้ในกระบวนการผลิตทำให้สามารถตรวจจับกระบวนการตั้งแต่ต้นจนจบด้วยข้อมูลจำนวนมาก สามารถบันทึกเหตุการณ์และสถานะแบบเรียลไทม์ ทำให้เห็นว่าการกำลังเกิดอะไรขึ้นในบริษัท ณ เวลาใดเวลาหนึ่ง เพื่อให้การตัดสินใจของฝ่ายบริหารอิงจากข้อมูลจริง ในบางกรณีข้อมูลที่ตรวจจับได้สามารถเข้าถึงได้เฉพาะกับคนบางกลุ่ม ทั้งนี้ ขอบเขตของระบบจำกัดการใช้ข้อมูลในวงกว้าง

ตัวอย่างเช่น ผู้จัดการฝ่ายผลิตสามารถปรับเปลี่ยนการวางแผนการผลิต และสามารถแจ้งลูกค้าและซัพพลายเออร์ได้อย่างรวดเร็ว เมื่อเกิดปัญหาในกระบวนการผลิต โดยใช้ KPI และแดชบอร์ด แบบเรียลไทม์

บริษัทต้องสร้างแบบจำลองที่ทันสมัยของทั้งบริษัทที่แสดงข้อมูลแบบ real time โดยเชื่อมโยงการวิเคราะห์ข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ในโรงงาน นอกจากนี้ การผสมรวมของระบบ PLM, ERP และ MES ทำให้มองเห็นภาพที่ครอบคลุมสถานการณ์ปัจจุบันที่เป็นอยู่ อย่างไรก็ตาม การสร้างการมองเห็น(Visibility)ไม่ได้เป็นเพียงความท้าทายทางเทคโนโลยี แต่ยังทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างองค์กรและวัฒนธรรมองค์กรของบริษัท ทั้งนี้ แพลตฟอร์มการทำงานร่วมกันช่วยเสริมสร้างความร่วมมือระหว่างส่วนต่างๆ ของธุรกิจ ทำให้พนักงานมีส่วนร่วมอย่างใกล้ชิดมากขึ้นในกระบวนการเปลี่ยนแปลง สามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าที่เปลี่ยนแปลงไปได้อย่างรวดเร็ว

4. ความชัดเจน (Transparency)

ในขั้นตอนนี้ บริษัทต้องเข้าใจว่าเพราะเหตุใดจึงเกิดขึ้นและใช้ความเข้าใจนี้ เพื่อสร้างความรู้โดยการวิเคราะห์สาเหตุที่แท้จริง

จากข้อมูลที่ได้รับต้องได้รับการวิเคราะห์โดยใช้ความรู้ทางวิศวกรรม เพื่อการสนับสนุนการตัดสินใจที่ซับซ้อนและรวดเร็ว ทั้งนี้ ข้อมูลขนาดใหญ่เป็นข้อมูลจำนวนมากที่ไม่สามารถประมวลผลและวิเคราะห์ได้โดยใช้กระบวนการวิเคราะห์ธุรกิจทั่วไป ข้อมูลขนาดใหญ่จะถูกนำมาใช้ควบคู่ไปกับระบบแอปพลิเคชันทางธุรกิจ เช่น ระบบ ERP หรือ MES

ตัวอย่างเช่น การดำเนินการตรวจสอบสภาพของเครื่องจักรและอุปกรณ์ โดยข้อมูลตัวแปรที่ถูกบันทึกไว้จะถูกประมวลผลเข้าด้วยกันเพื่อสร้างเหตุการณ์ที่ซับซ้อนที่สะท้อนถึงสภาพของเครื่องจักรหรืออุปกรณ์นั้น ทั้งนี้ ความชัดเจน(Transparency) นำมาใช้ในเรื่องการบำรุงรักษาเชิงคาดการณ์ ทั้งนี้ ประโยชน์ของการนำข้อมูลขนาดใหญ่มาใช้ ทำให้เกิดการนำข้อมูลในกระบวนการตัดสินใจในทุกระดับของลำดับชั้นของบริษัท ก่อให้เกิดการมีส่วนร่วมในการดำเนินการ ซึ่งส่งผลให้เกิดความร่วมมือระหว่างผู้เชี่ยวชาญจากแผนกต่างๆ

5. ความสามารถในการคาดการณ์ (Predictive capacity)

ขั้นต่อไปในเส้นทางการพัฒนาคือความสามารถในการคาดการณ์ บริษัทจะสามารถจำลองสถานการณ์ในอนาคตที่แตกต่างกันและระบุสถานการณ์ที่เป็นไปได้มากที่สุด เพื่อประเมินแนวโน้มที่จะเกิดขึ้น ส่งผลให้บริษัทสามารถคาดการณ์การพัฒนาในอนาคตได้ เพื่อให้สามารถตัดสินใจและดำเนินการที่เหมาะสมได้ทันเวลาที่

เมื่อบริษัทสามารถคาดการณ์เหตุการณ์ในอนาคตได้ ทำให้เกิดการเตรียมพร้อมที่จะใช้มาตรการที่จำเป็นเพื่อลดผลกระทบด้านลบที่อาจเกิดขึ้นจากเหตุการณ์เหล่านี้ นำมาซึ่งการเปลี่ยนแปลงขององค์กรและวัฒนธรรมภายในบริษัท พนักงานจะต้องได้รับอำนาจในการตัดสินใจ เพื่อให้สามารถตัดสินใจได้อย่างรวดเร็วตามความจำเป็น โครงสร้างองค์กรจะต้องได้รับการแก้ไขเพื่อให้สามารถปรับเปลี่ยนได้อย่างรวดเร็วในสถานการณ์ใหม่

ตัวอย่างเช่น ทำให้สามารถระบุปัญหาด้านลอจิสติกส์ที่เกิดขึ้นได้ เช่น ระบุความผิดพลาดของผู้ให้บริการก่อนที่จะเกิดขึ้น เพื่อให้สามารถป้องกันได้ ในกรณีนี้อาจแก้ไขปัญหาโดยการเปลี่ยนผู้ให้บริการ

6. การปรับตัว (Adaptability)

การปรับตัวอย่างต่อเนื่อง รวมถึงการทำให้เป็นอัตโนมัติส่งผลให้ระบบไอทีสามารถตัดสินใจในกระบวนการทำงานบางขั้นตอน เพื่อให้สามารถปรับให้เข้ากับสภาพแวดล้อมทางธุรกิจที่เปลี่ยนแปลงไปได้อย่างรวดเร็วที่สุด ทั้งนี้ ระดับของความสามารถในการปรับตัวขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของการตัดสินใจ และอัตราผลตอบแทนจากการลงทุน (cost-benefit ratio) ดังนั้น บริษัทจึงควรศึกษาความเป็นไปได้ของการดำเนินการอัตโนมัติ

ตัวอย่างเช่น

การเปลี่ยนลำดับของใบสั่งซื้อสินค้าที่วางแผนไว้ เนื่องจากคาดการณ์ว่าเครื่องจักรจะเกิดปัญหา หรือเพื่อหลีกเลี่ยงความล่าช้าในการจัดส่ง

การปรับตัวสามารถบรรลุเป้าหมายได้สำเร็จ เมื่อบริษัทสามารถใช้ข้อมูลดิจิทัลเงา (Digital Shadow) หรือข้อมูลเบื้องหลัง ในการตัดสินใจเพื่อให้เกิดผลลัพธ์ที่ดีที่สุดในเวลาที่ดีที่สุด และใช้มาตรการที่เกี่ยวข้องโดยอัตโนมัติที่ไม่ต้องอาศัยความช่วยเหลือจากมนุษย์ นอกจากนี้ การปรับตัวยังทำให้บริษัทเกิดความต้องการในการ

ทำงานหลายอย่าง เช่น ทำให้เกิดการร่วมงานร่วมกันแบบไดนามิกในกลุ่มเครือข่าย เพื่อทบทวนทักษะที่มีอยู่ และการพัฒนาสมรรถนะหลักอย่างต่อเนื่อง

สรุปได้ว่า การเปลี่ยนผ่านองค์กรสู่ดิจิทัล ต้องเริ่มต้นด้วย Digitalization (ขั้นตอน 1 และ 2) ซึ่งเป็นข้อกำหนดพื้นฐานเพื่อนำไปสู่ Industries 4.0 ทั้งนี้ การบรรลุสู่ Digital Transformation ต้องเกิดกระบวนการตั้งแต่ การมองเห็น (Visibility) ความชัดเจน (Transparency) ความสามารถในการคาดการณ์ (Predictive capacity) และการปรับตัว (Adaptability) จนสุดท้ายกลายเป็น autonomous ของทั้งระบบ

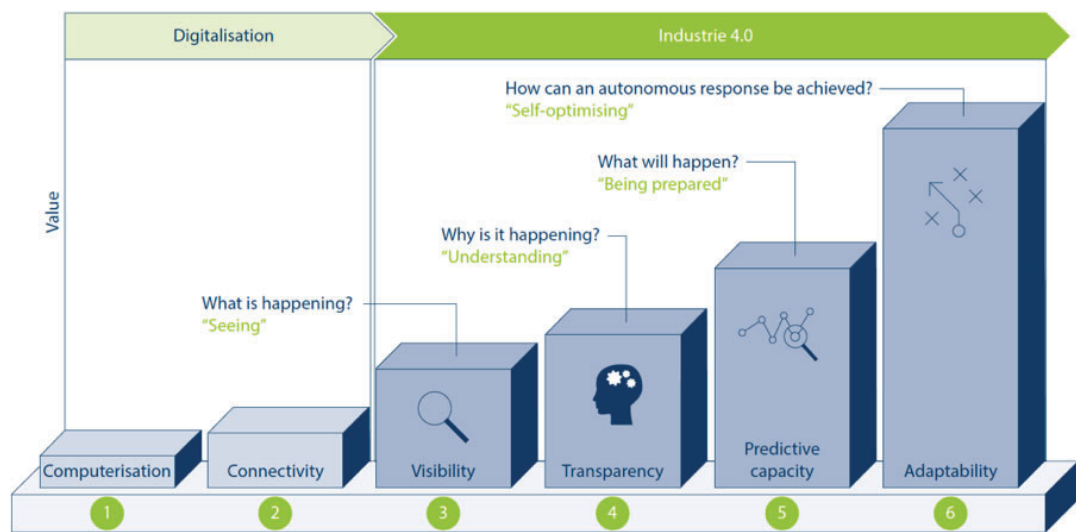


Figure 6: Stages in the Industrie 4.0 development path (source: FIR e. V. at RWTH Aachen University)

ภาพที่ 2- 3 ขั้นตอนการเปลี่ยนผ่านองค์กรสู่ดิจิทัล

ที่มา acatech STUDIE, 2020

การเป็นองค์กรที่ขับเคลื่อนด้วยข้อมูล (data-driven organization) เป็นสาระสำคัญของการเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัล โดยที่การตัดสินใจ การดำเนินการ และกระบวนการภายในองค์กรได้มาจากข้อมูลเชิงลึก ซึ่งการเปลี่ยนแปลงองค์กรเกิดขึ้นได้เมื่อมีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของบุคลากร และวิธีดำเนินงานในองค์กร (HBR 2021) กล่าวได้ว่า การเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัล ไม่ใช่การเปลี่ยนแปลงเพื่อให้องค์กรมีความทันสมัยในด้านเทคโนโลยีเพียงอย่างเดียว แต่เป้าหมายสำคัญของการเปลี่ยนแปลงองค์กรสู่ดิจิทัล คือการสร้างมูลค่าให้กับธุรกิจด้วยนวัตกรรม และเทคโนโลยีดิจิทัลที่ทันสมัยเหล่านั้น

2.1.4 วัตถุประสงค์ของ Digital Transformation

Digital Transformation มีวัตถุประสงค์ของ 3 ข้อ (อ้างอิงใน นเรนทร์ ชุติจิรวงศ์ 2020 ดิลอยท์) ได้แก่

1. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน (Operational Efficiency) เป็นขั้นพื้นฐานที่บริษัททั่วไปดำเนินการ โดยสามารถวัดผลโดยใช้ผลตอบแทนจากการลงทุน (Return on Investment: ROI)
2. เพื่อรักษาฐานลูกค้าเก่าและเพิ่มกลุ่มลูกค้าใหม่ จากการพัฒนาประสบการณ์ของลูกค้า (Customer experience) ให้ดียิ่งขึ้น ซึ่งเจ้าของธุรกิจหรือผู้บริหารระดับสูงอาจต้องเข้ามารับผิดชอบต่อโดยตรง เพราะเป็นการเปลี่ยนแปลงที่ส่งผลกระทบต่อระบบภายในบริษัทรวมถึงกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการดูแลลูกค้าทั้งหมด จึงมีแผนที่เกี่ยวข้องมากขึ้น เช่น บุคลากร ระบบการจัดการดูแลภายในบริษัท นอกจากนี้การพัฒนาประสบการณ์ของลูกค้ายังต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์และการคิดนอกกรอบในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีมาช่วยเพื่อยกระดับประสบการณ์ของลูกค้า
3. เพื่อสร้างรูปแบบธุรกิจ (Business model) ใหม่ ที่ช่วยสร้างโอกาสในการเติบโตหรือช่วยป้องกันธุรกิจให้อยู่รอดจากการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีดิจิทัล (Digital disruption) การสร้างรูปแบบธุรกิจ (Business model) ใหม่เป็นการปรับเปลี่ยนรูปแบบการทำธุรกิจ การสร้างรายได้การบริการในรูปแบบที่ไม่เคยมีมาก่อน รวมถึงอาจต้องร่วมมือกับองค์กรภายนอกเพื่อสร้างระบบพันธมิตรหรือระบบนิเวศทางธุรกิจใหม่ (Ecosystem) เพื่อความอยู่รอดของธุรกิจ

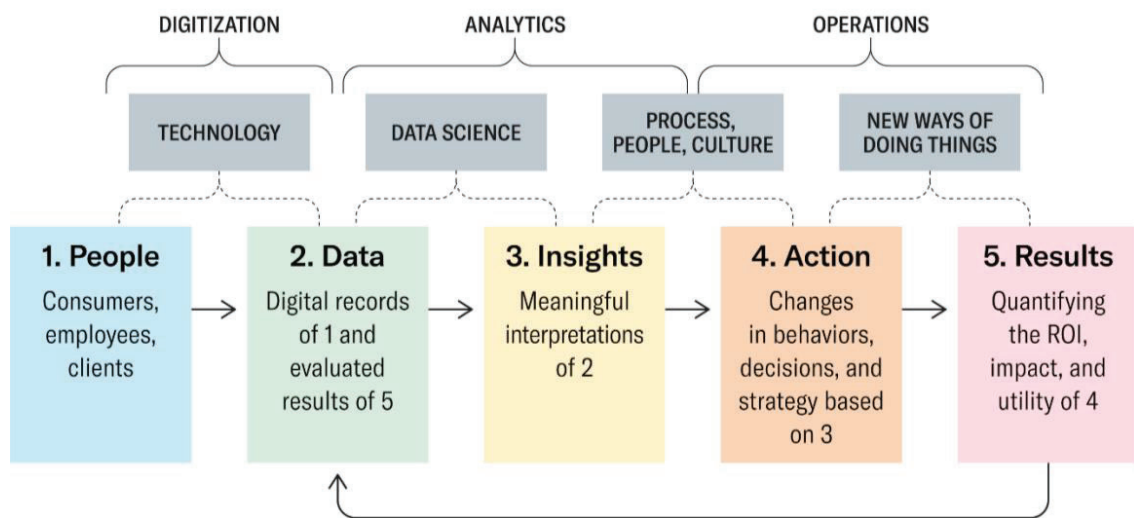
2.1.5 องค์ประกอบของการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัลขององค์กร

การเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัลขององค์กร เกิดจากองค์ประกอบสำคัญ 5 ประการ (HBR 2021) ดังนี้

1. **คน** การเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัลเริ่มต้นที่คน ได้แก่ ลูกค้า ผู้ใช้บริการ และพนักงานขององค์กร ดังนั้นองค์กรต้องมีข้อมูลของกลุ่มคนเหล่านี้ ในองค์กรขนาดใหญ่จะมีข้อมูลเหล่านี้ซับซ้อนขึ้น
2. **ข้อมูล** ในการเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัล สิ่งสำคัญคือข้อมูลที่มีคุณค่าซึ่งได้แก่ข้อมูลเกี่ยวกับลูกค้าและพนักงาน ทั้งนี้ เทคโนโลยีจะเข้ามาจัดการกับข้อมูลจำนวนมากที่เกิดขึ้นเหล่านี้
3. **การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึก** ข้อมูลสามารถเปลี่ยนเป็นข้อมูลเชิงลึกได้ด้วยความช่วยเหลือและเครื่องมือที่เหมาะสม จากข้อมูลเชิงลึกนำมาสร้างแบบจำลองเพื่อทำนายผล
4. **การปฏิบัติ** การเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัล เกิดขึ้นจากการลงมือปฏิบัติ โดยนำข้อมูลเชิงลึกที่วิเคราะห์คาดการณ์ ได้จากเทคโนโลยีที่ทันสมัย เช่น ข้อมูลการวิเคราะห์จากเทคโนโลยี AI ที่มีการดำเนินการโดยบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญ
5. **ผลลัพธ์** ขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการการเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัล คือการประเมินผลลัพธ์ด้วย ROI หรือผลกระทบที่เกิดขึ้น

การเปลี่ยนแปลงองค์กรสู่ดิจิทัล ไม่สามารถเกิดขึ้นได้ภายในระยะเวลาอันสั้น หรือแค่การนำเอาเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้ แต่หัวใจสำคัญของการเปลี่ยนแปลงองค์กรสู่ดิจิทัล คือการเปลี่ยนแปลงทางความคิด วัฒนธรรม และความสามารถ รวมถึงการยกระดับทักษะและการปรับทักษะของพนักงานในองค์กรเพื่อให้พร้อมสำหรับอนาคต

Mapping the journey to becoming a data-centric organization.



HBR

ภาพที่ 2- 4 องค์ประกอบเพื่อดำเนินการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัลขององค์กร
ที่มา The Essential Components of Digital Transformation, HBR 2021

นอกจากนี้ ปัจจัยในการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัล ประกอบด้วย 3 ปัจจัย (อังกิน นเรนทร์ ชูติจิรวงศ์ 2020)

1.ด้านบุคลากร

บุคลากรในองค์กรควรมีความรู้ความเข้าใจและการตระหนักรู้ใน Digital Transformation โดยบุคลากรควรมีลักษณะ ดังนี้

- Awareness การตื่นตัวรับรู้ความเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยี ทั้งพนักงาน และผู้บริหารควรมีความเข้าใจและความสนใจในเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่ส่งผลต่อการทำงาน
- Innovation team ทีมนวัตกรรม จัดตั้งทีมนวัตกรรมเพื่อเป็นทีมที่ศึกษาค้นคว้าหาไอเดียหรือจุดบกพร่องในบริษัท โดยมีตัวแทนจากหลากหลายแผนก (Cross Functional)

-Leadership ผู้นำ/ผู้บริหารต้องแสดงให้เห็นว่าเรื่องของการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัล เป็นเรื่องที่สำคัญต่อองค์กร

-Cultural support การส่งเสริมวัฒนธรรมองค์กร การสนับสนุนวัฒนธรรมที่ส่งเสริมให้รางวัลคนที่กล้าคิดกล้าทำ

2. ด้านกระบวนการทำงาน

การปรับปรุง เปลี่ยนแปลงระบบภายในองค์กรให้เป็นระบบ ระเบียบแบบแผน ชัดเจน ไม่ซ้ำซ้อน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน เมื่อระบบภายในองค์กร เป็นระบบ ทำให้สามารถนำเทคโนโลยีใหม่มาใช้ได้

3. ด้านเทคโนโลยี

ระบบไอทีพื้นฐานภายในขององค์กรควรมีความพร้อมทั้งในด้านความเร็ว ความปลอดภัย (รวดเร็ว มีประสิทธิภาพ ปลอดภัย) รวมไปถึงการเชื่อมต่อกับระบบอื่น ๆ ภายนอกองค์กร ซึ่งจะนำไปสู่ต่อการใช้เทคโนโลยีขั้นสูงใหม่ ๆ

2.1.6 ขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัลขององค์กร (HBR 2022)

ความสำเร็จในการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัล เกิดจากการดำเนินการปรับเปลี่ยน และลงทุนในกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัล จากงานศึกษาวิจัยของ HBR 2022 ระบุว่า เส้นทางการเปลี่ยนแปลงองค์กรสู่ดิจิทัล ประกอบด้วย 4 เสาหลัก โดยมีผู้นำในระดับบริหาร (เช่น CEO, CMO) และเกณฑ์ในการวัดประเมิน (KPI) ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. ยกระดับไอที

การเดินทางสู่ดิจิทัล สำหรับบริษัทบางบริษัท เริ่มต้นด้วยการอัปเดตโครงสร้างพื้นฐานด้านไอที เพื่อปรับปรุงแพลตฟอร์มไอทีและการสื่อสารภายในองค์กรให้ทันสมัย ทั้งนี้ การยกระดับด้านไอทีจะทำให้บริษัทเข้าถึงเครื่องมือที่ทันสมัย ซึ่งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน ลดต้นทุนการบำรุงรักษาด้านไอที และเพิ่มความพึงพอใจของพนักงาน สำหรับบริษัทบางแห่งที่มีการพัฒนาดิจิทัลที่เติบโตเต็มที่แล้ว ยังต้องมีการลงทุนในเทคโนโลยีขั้นสูงขึ้น เช่น การใช้ปัญญาประดิษฐ์

ผู้นำการเปลี่ยนแปลงหลัก ได้แก่ CIO หรือ CTO และใช้ KPI เช่น ระดับการเข้าถึงเทคโนโลยีใหม่ ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาลดลง เป็นตัวบ่งชี้ความสำเร็จ

2. การดำเนินการแปลงเป็นดิจิทัล

เสาหลักที่ 2 คือ การดำเนินการปรับเปลี่ยนเป็นดิจิทัล ซึ่งมักอยู่ในช่วงเริ่มต้นของเส้นทางการเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัล เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ลดความซับซ้อน และรักษากระบวนการที่มีอยู่ ในขั้นตอนนี้ ต้องการให้มีการใช้

เทคโนโลยีดิจิทัล รวมถึงเทคโนโลยีขั้นสูง เช่น AI, 5G และ IOT เพื่อปรับปรุงการเติบโตของธุรกิจ รวมทั้ง การปรับระบบใหม่ หรือการปรับโครงสร้างองค์กรและการดำเนินงานด้านดิจิทัลใหม่เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า

ผู้นำการเปลี่ยนแปลงหลัก ได้แก่ CFO หรือ COO ซึ่งเป็นผู้เข้าใจวิธีการทำธุรกิจ

KPI ได้แก่ การประหยัดเวลา เงิน และบุคลากรในการแก้ปัญหาทางธุรกิจและให้บริการลูกค้า

3. การตลาดดิจิทัล

การตลาดดิจิทัลเป็นเสาหลักที่ธุรกิจ นำเครื่องมือดิจิทัลมาใช้เพื่อติดต่อธุรกิจลูกค้า ตัวอย่างเช่น บริษัทผู้ค้าปลีกใช้ช่องทางดิจิทัล, AI และการวิเคราะห์เชิงคาดการณ์เพื่อเข้าถึงผู้มีแนวโน้มจะเป็นลูกค้าและลูกค้า

ผู้นำการเปลี่ยนแปลงหลัก ได้แก่ CMO

KPI ได้แก่ ผลตอบแทนจากการลงทุนทางการตลาด ลดต้นทุนการได้มาซึ่งลูกค้า และสร้างข้อมูลที่มีค่าจำนวนมากที่สามารถนำมาใช้เพื่อให้ได้ลูกค้าใหม่และให้บริการลูกค้าที่มีอยู่ได้ดียิ่งขึ้น

4. ธุรกิจดิจิทัล

ดิจิทัลทำให้เกิดโอกาสในการสร้างรูปแบบธุรกิจ ผลิตภัณฑ์และบริการใหม่ หรือแม้กระทั่งร่วมมือกับระบบนิเวศขนาดใหญ่เพื่อสร้างแหล่งที่มาของการเติบโตใหม่

ผู้นำหรือริเริ่มการเปลี่ยนแปลงหลัก ได้แก่ CEO หรือหัวหน้าฝ่ายขาย เนื่องจากความต้องการในการลงทุน ความคล่องตัว และที่สำคัญที่สุดคือ ทีมที่สามารถทำการทดลองเพื่อตรวจสอบโอกาสทางธุรกิจใหม่ ผลตอบแทนเป็นแหล่งรายได้ใหม่ให้กับธุรกิจ

KPI ได้แก่ ต้นทุนต่อหน่วย

ตาราง 2.1 เสาหลัก 4 เสาหลักในเส้นทางการเปลี่ยนแปลงองค์กรสู่ดิจิทัล

	ยกระดับไอที (IT uplift)	การดำเนินการแปลงเป็นดิจิทัล (Digitizing operations)	การตลาดดิจิทัล (Digital marketing)	ธุรกิจดิจิทัล (New ventures)
เกี่ยวกับ	การปรับปรุงไอทีที่มีอยู่ให้ทันสมัย	เพิ่มประสิทธิภาพธุรกิจที่มีอยู่	-เครื่องมือดิจิทัลสำหรับการตลาด -อีคอมเมิร์ซ, -การแสวงหาลูกค้า	- โมเดลธุรกิจและผลิตภัณฑ์ใหม่
ประโยชน์	-แพลตฟอร์มที่ยืดหยุ่น -ระบบนิเวศของเทคโนโลยี	-ลดต้นทุน -ประสิทธิภาพ -การเพิ่มประสิทธิภาพให้เหมาะสมที่สุด	-ต่อยอด/ขยายต่อเอง -คุณค่าแบรนด์	-โอกาสในการเติบโต

ความสามาร ารถที่ จำเป็น	-IT architects -ทีม DevOps -การบริหารการ เปลี่ยนแปลง	- ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการท างธุรกิจ -การบริหารการเปลี่ยนแปลง	-การวิเคราะห์ข้อมูล -การตลาดดิจิทัล	-การสร้างธุรกิจ -กระบวนการของ นวัตกรรม -ผู้นำนวัตกรรม
C-suite sponsor	CTO/CIO	CFO/COO	CMO	CEO/CSO
KPIs	-การเข้าถึงเทคโนโลยีใหม่ -ค่าใช้จ่ายในการ บำรุงรักษา -ประสิทธิภาพทางธุรกิจ - ความพึงพอใจของพนักงาน	-ประหยัดเวลา คน และ เงิน - ปรับปรุงความพึงพอใจของลูกค้า	- ผลตอบแทนจากการ ตลาด, -โอกาสในการขาย, -การได้มาซึ่งลูกค้า	-สินค้าใหม่, -การเข้าสู่ตลาด

ที่มา The Essential Components of Digital Transformation, Harvard Business Review HBR 2022

2.1.7 ปัจจัยความสำเร็จ

การเปลี่ยนแปลงองค์กรด้วยเทคโนโลยีให้ประสบความสำเร็จ ควรคำนึงถึงปัจจัย 5 ปัจจัย ดังนี้ (อัครินทร์ วุฒิ
ชาติ 2019)

1. กลยุทธ์

กำหนดกลยุทธ์ที่ชัดเจน จากการมองธุรกิจในภาพกว้าง จากนั้นจึงพิจารณานำเทคโนโลยีมาใช้ให้เหมาะสม

2. บุคลากรภายในองค์กร

ผลักดันการเปลี่ยนแปลงด้วยคนในองค์กร องค์กรควรให้ความสำคัญกับคนในองค์กรที่มีความรู้และ
ประสบการณ์ในงานที่ทำเป็นประจำ ดึงเข้ามามีส่วนร่วมกับโครงการ

3. การสร้างสรรค์ประสบการณ์ให้ลูกค้าจากการสอบถามและสัมภาษณ์ลูกค้า

สร้างสรรค์ประสบการณ์ให้ลูกค้าจาก Outside-In (การสอบถามและสัมภาษณ์ลูกค้า) แทนการใช้ Inside-
Out (บริษัทคิดวิธีการขึ้นมาเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า) การสอบถามและสัมภาษณ์ลูกค้าในเชิงลึกจะ
ช่วยให้ทราบความต้องการและปัญหาต่างๆ ที่ลูกค้าพบเจอในการใช้บริการ

4. การจัดการความกังวลต่อการเปลี่ยนแปลง

ควรทำให้บุคลากรเห็นโอกาสของการเปลี่ยนแปลง การพัฒนาทักษะเพื่อพัฒนาองค์กรไปสู่อนาคต

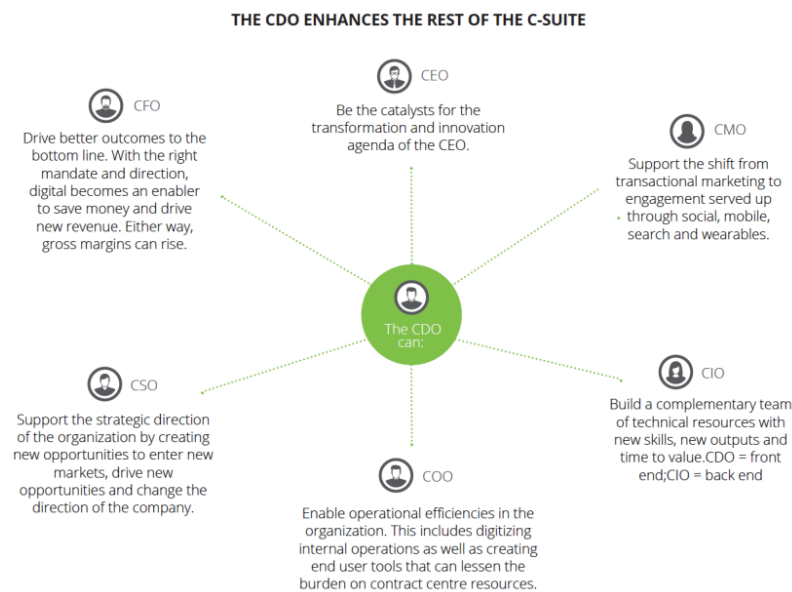
5. การนำรูปแบบการทำงานแบบ Start Up มาประยุกต์ใช้

จากรูปแบบการทำงานของ Start Up ที่มีการตัดสินใจที่คล่องตัว การพัฒนาที่รวดเร็ว และโครงสร้างองค์กรที่ไม่เทอะทะ มาประยุกต์ใช้ องค์กรควรสร้างทีมหรือหน่วยงานที่มีการทำงานในลักษณะนี้ แยกออกมาจากโครงสร้างปกติขององค์กรเพื่อให้การทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น

2.1.8 บทบาทของผู้บริหาร

การขับเคลื่อนองค์กรสู่การเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัลที่ประสบความสำเร็จ ผู้บริหารต้องเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการเปลี่ยนแปลง เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงต้องทำตั้งแต่ระดับยุทธศาสตร์ นโยบาย และถ่ายทอดลงมาสู่ระดับปฏิบัติการ ซึ่งหากผู้บริหารเข้าใจถึงองค์ประกอบของ Digital Transformation และให้ความสำคัญกับการพัฒนากลยุทธ์ บุคลากร และวัฒนธรรมองค์กร ควบคู่ไปกับการลงทุนในเทคโนโลยีดิจิทัล ก็จะเป็นโอกาสให้ Digital Transformation ประสบความสำเร็จ และเพิ่มโอกาสทางธุรกิจขององค์กรในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ

โดยทั่วไปโครงสร้างองค์กร ประกอบด้วยผู้บริหารในฝ่ายต่าง ๆ เช่น ผู้บริหารระดับสูงสุด Chief Executive Officer CEO ผู้อำนวยการสายการเงิน Chief Financial Officer (CFO) ผู้บริหารเทคโนโลยีสารสนเทศระดับสูง (Chief Information Officer : CIO) โดยผู้บริหารงานดิจิทัล (Chief Digital Officer, CDO) ควรมีบทบาทช่วยประสาน สนับสนุนให้การดำเนินงานภายในองค์กรในด้านที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัลให้บรรลุเป้าหมายหลักของบริษัท (Core business)



ภาพที่ 2- 5 ฝ่ายบริหารในองค์กร

ที่มา Deloitte Thailand (2021)

สำหรับผู้บริหารด้านดิจิทัล (CDO) องค์กรประกอบหลักที่ช่วยให้ CDO บรรลุวิสัยทัศน์และเป้าหมายในการเปลี่ยนผ่านองค์กร ได้แก่

• กลยุทธ์ดิจิทัล – เป็นเครื่องชี้ทาง เพื่อช่วยในการสื่อสารและชี้้นำความคิดริเริ่มด้านดิจิทัลขององค์กรได้ดียิ่งขึ้น

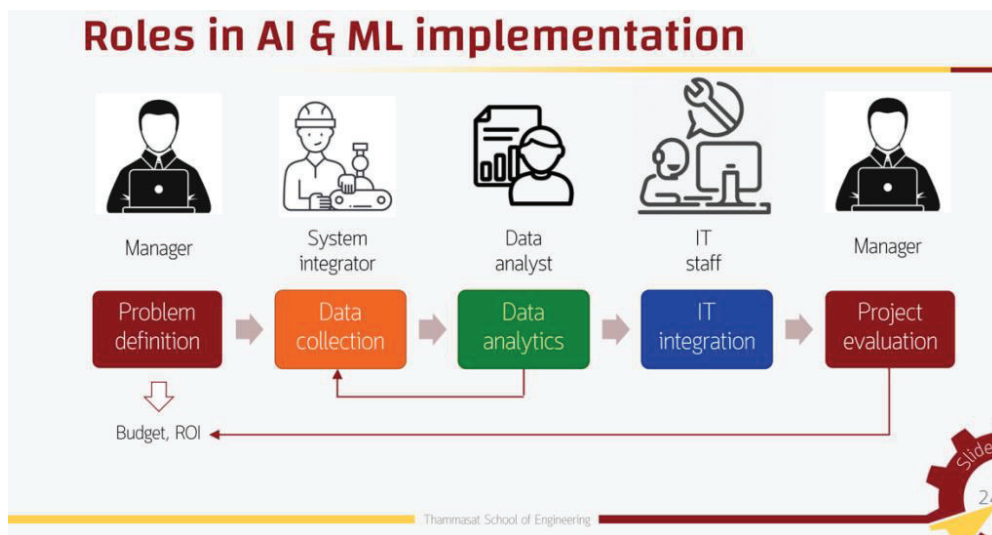
• การลงทุนทางด้านดิจิทัล - CDO ควบคุมดูแลรูปแบบการกำกับดูแลการลงทุนเพื่อช่วยในการสร้างการเปลี่ยนแปลงในด้านดิจิทัลให้เกิดขึ้นทั่วทั้งองค์กร

• การดำเนินงานดิจิทัล – ทำหน้าที่เป็นแกนกลางของกิจกรรมดิจิทัลทั้งหมด ทั้งนี้ ต้องมีการจัดวางโครงสร้างการกำกับดูแล ความรับผิดชอบ และตัวชี้วัดให้ชัดเจน เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพและการดำเนินการของความคิดริเริ่มด้านดิจิทัลอย่างสม่ำเสมอ

• การสร้างประสบการณ์ให้ลูกค้า - อาจเริ่มต้นด้วยการพัฒนาความสามารถในการตอบสนองเพื่อรวบรวมข้อมูลของลูกค้าและใช้ประโยชน์จากข้อเสนอแนะเพื่อดำเนินการเพื่อปรับปรุงความสามารถทางธุรกิจ

• DNA ดิจิทัล – มีจุดรวมอยู่ที่การปลูกฝังความคิดแบบดิจิทัลและวิธีการทำงานในองค์กร สามารถใช้เป็นพิมพ์เขียวในการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัล เพื่อช่วยให้บริษัท บริหารจัดการในรูปแบบดิจิทัล

กล่าวโดยสรุป การเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัลขององค์กร หรือธุรกิจใด ๆ เป็นไปเพื่อสร้างมูลค่าให้กับธุรกิจ ไม่ใช่เพื่อให้องค์กรกลายเป็นดิจิทัล การสร้างมูลค่าให้เกิดขึ้นนั้นต้องนำนวัตกรรมและเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามาใช้ โดยมีเป้าหมายสำคัญ คือการปรับปรุงเพื่อสร้างประสบการณ์ที่เพิ่มความพึงพอใจและเอาใจใส่กับลูกค้า รวมถึงการสร้างสิ่งใหม่ให้เกิดขึ้น ซึ่งการเปลี่ยนผ่านองค์กรสู่ดิจิทัลจะสำเร็จได้ส่วนใหญ่เกิดจากการมีกลยุทธ์ดิจิทัลที่ชัดเจน โดยได้รับการสนับสนุนโดยผู้นำองค์กร การเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัลเป็นประเด็นท้าทายของผู้นำองค์กรว่าควรทำอะไรต่อไปหรือควรลงทุนอย่างไรที่จำเป็นสำหรับองค์กร

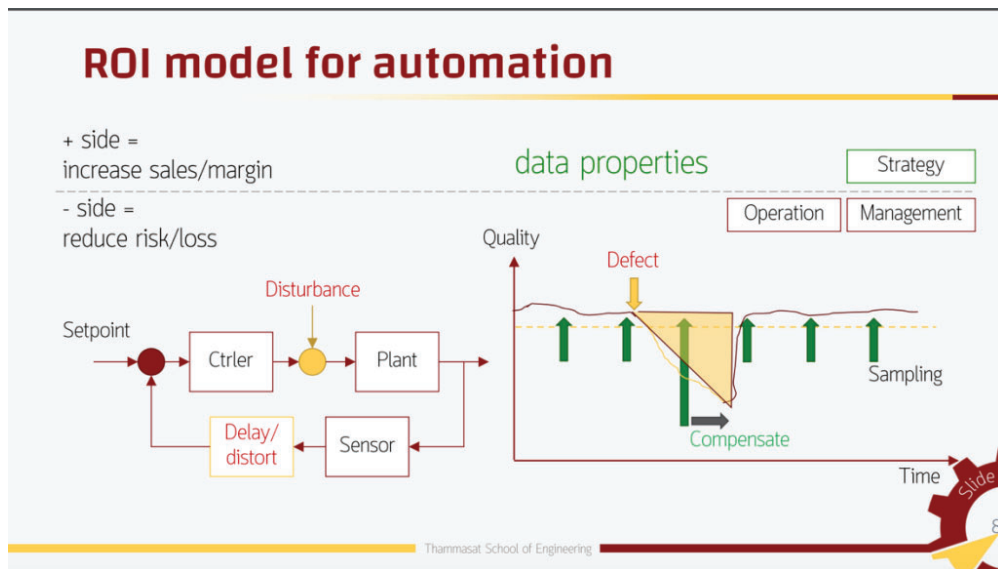


ภาพที่ 2- 6 บทบาทของฝ่ายบริหาร และฝ่ายต่าง ๆ ในกระบวนการเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัลในองค์กร
 ที่มา ศุภชัย วรพจน์พิศุทธิ์ 2565 Leveraging AI IoTs Strategy: Unlocking Digital Business
 Potential, AI & IoTs Summit 2022, 25 พฤษภาคม 2565 โดย สมาคมผู้ใช้ดิจิทัลไทย (DUGA)

2.1.9 ผลตอบแทนจากการลงทุน

การวัดผลตอบแทนจากการลงทุน (Return on Investment: ROI) เป็นเครื่องมือที่บริษัทใช้วัดประสิทธิภาพในการทำงานที่เพิ่มขึ้น (Operational Efficiency) โดยสามารถวัดได้ 2 ด้าน ได้แก่

- 1.ด้านการลดต้นทุน ลดความเสี่ยง เป็นการวัดผลของการทำงานในส่วนของปฏิบัติการ (Operation) และการบริหารจัดการ (Management)
- 2.ด้านการสร้างผลกำไร เป็นการวัดผลที่เกี่ยวข้องกับด้านกลยุทธ์ (Strategy) ของบริษัท



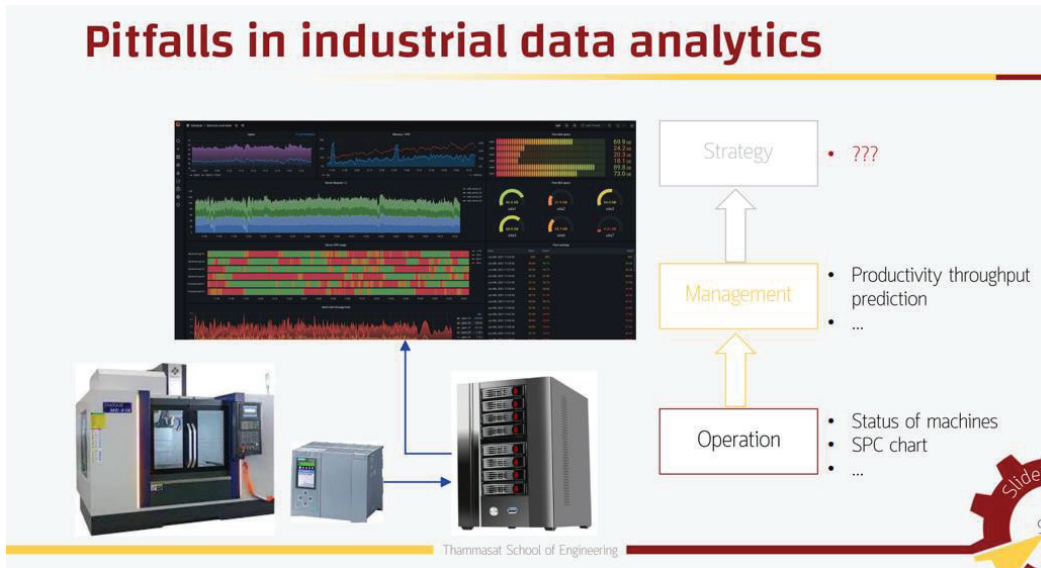
ภาพที่ 2-7 การวัดผลตอบแทนจากการลงทุน

ที่มา ศุภชัย วรพจน์พิศุทธิ์ 2565 Leveraging AI IoTs Strategy: Unlocking Digital Business Potential, AI & IoTs Summit 2022, 25 พฤษภาคม 2565 โดย สมาคมผู้ใช้ดิจิทัลไทย (DUGA),

2.1.10 หลุมพรางในกระบวนการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัล

จากการทำงานใน 3 ระดับในองค์กร ได้แก่ ระดับปฏิบัติการ (Operation) ระดับบริหารจัดการ (Management) และระดับกลยุทธ์ (Strategy) พบว่าผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นนำไปสู่การทำ dashboard โดยถูกนำไปใช้ประโยชน์โดยหน่วยงานภาคปฏิบัติ ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น ไม่ได้ถูกส่งต่อไปให้ระดับบริหาร ข้อมูลไม่ได้ถูกนำมาใช้ในการวางแผนทำงานด้านกลยุทธ์ (Strategy) ที่ส่งผลต่อการสร้างคุณค่าให้กับองค์กร จึงยังไม่ครบตามกระบวนการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัล

Pitfalls in industrial data analytics



ภาพที่ 2- 8 หลุมพรางในกระบวนการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัล

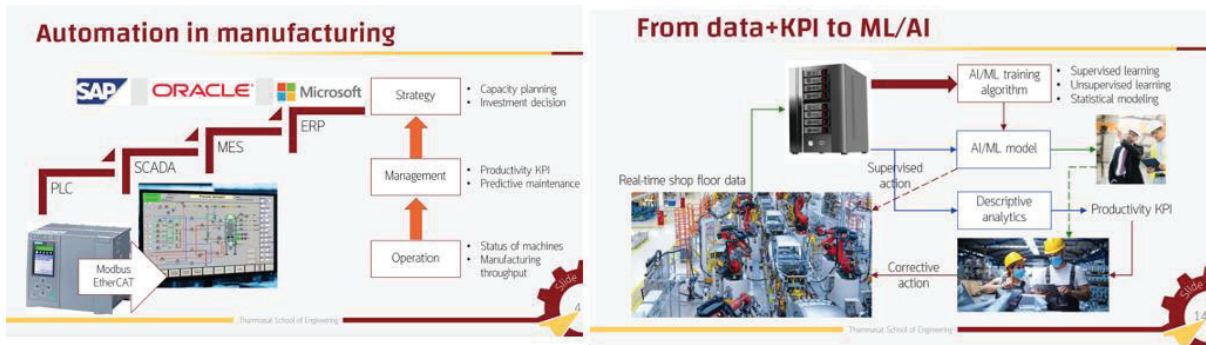
ที่มา ศุภชัย วรพจน์พิศุทธิ์ 2565 Leveraging AI IoTs Strategy: Unlocking Digital Business Potential, AI & IoTs Summit 2022, 25 พฤษภาคม 2565 โดย สมาคมผู้ใช้ดิจิทัลไทย (DUGA),

2.1.11 การเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัลในอุตสาหกรรมต่าง ๆ

ความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยี การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเศรษฐกิจ สังคม รวมถึงสถานการณ์การเกิดโรคระบาดในปัจจุบัน ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัลในองค์กรอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะในภาคธุรกิจที่ต้องมีการแข่งขันที่สูง

ภาคการผลิต

ในภาคการผลิต เก็บรวบรวมข้อมูลผ่านระบบ PLC ส่งต่อข้อมูลมายัง SCADA ทำงานผ่านระบบการดำเนินการผลิต (MES) ซึ่งต้องมีการเชื่อมต่อกับระบบ ERP ของบริษัท เพื่อส่งต่อข้อมูลผลลัพธ์ในการบริหารจัดการการผลิตให้ผู้บริหารนำไปใช้ประโยชน์ในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างทันท่วงที หรือนำไปกำหนดนโยบาย (Strategy) ขององค์กรที่ส่งผลต่อ ROI ขององค์กร ทั้งนี้ ในทุกขั้นตอนของการปฏิบัติงานนำไปกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัล

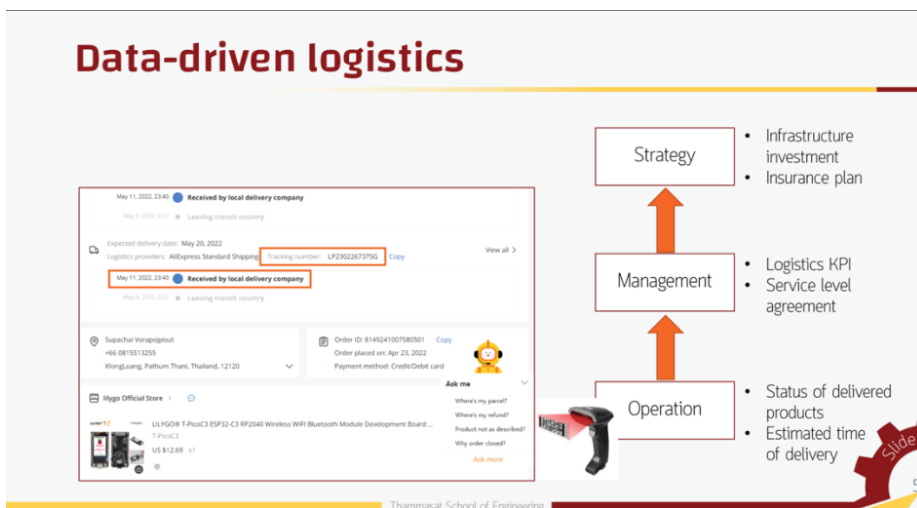


ภาพที่ 2- 9 การเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัล ในภาคการผลิต

ที่มา ศุภชัย วรพจน์พิศุทธิ์ 2565 Leveraging AI IoTs Strategy: Unlocking Digital Business Potential, AI & IoTs Summit 2022, 25 พฤษภาคม 2565 โดย สมาคมผู้ใช้ดิจิทัลไทย (DUGA),

ภาคการขนส่ง

ภาคการขนส่ง เป็นภาคที่ใช้ประโยชน์จากข้อมูล ขับเคลื่อนการทำงานด้วยข้อมูล (data-driven organization) การตัดสินใจ การดำเนินการ และกระบวนการทำงานมาจากการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึก ทั้งนี้ ในภาคการขนส่งมีการลงทุนในการด้านข้อมูลที่ไม่ซับซ้อนเมื่อเทียบกับภาคการผลิต แต่สามารถเปลี่ยนแปลงองค์กรสู่ดิจิทัลได้ โดยนำข้อมูลมาใช้ในระดับกลยุทธ์ (Strategy) ส่งผลต่อการสร้างคุณค่าเพิ่มให้กับองค์กร



ภาพที่ 2- 10 การเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัล ในภาคการขนส่ง

ที่มา ศุภชัย วรพจน์พิศุทธิ์ 2565 Leveraging AI IoTs Strategy: Unlocking Digital Business Potential, AI & IoTs Summit 2022, 25 พฤษภาคม 2565 โดย สมาคมผู้ใช้ดิจิทัลไทย (DUGA)

ภาคอุตสาหกรรม (PttCG,2564)

จากงานสัมมนา Digital transformation จัดโดย PttCG, 2564 สรุปผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัล ที่มีต่อภาคอุตสาหกรรม ดังนี้ แนวโน้มที่เทคโนโลยีจะส่งผลกระทบต่อการทำงาน และการดำเนินธุรกิจมีมากขึ้นเรื่อย ๆ การเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นในอนาคตยังไม่สามารถคาดการณ์ได้อย่างชัดเจน อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันเทคโนโลยีเจริญมาถึงขีดสุดในระดับหนึ่ง องค์กรควรต้องมีการเตรียมพร้อมเพื่อรับมือกับการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้น คำถามสำคัญที่องค์กรควรหาคำตอบ เช่น

ทำอย่างไรจึงจะสามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีให้เข้ากับอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง

การปรับตัวขององค์กรเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่เพิ่มมากขึ้นในอนาคตควรเป็นอย่างไร ตัวอย่างภาคอุตสาหกรรมที่สำคัญที่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลง มีดังนี้

ภาคอุตสาหกรรม การจัดการการผลิตในธุรกิจต่าง ๆ เช่น ด้านวิศวกรรมเคมี มีการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ เก็บข้อมูล และนำเอาข้อมูลมาวิเคราะห์ผลให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ตัวอย่างเช่น

การทำ Process simulation ที่ใช้ในการพยากรณ์ ขบวนการผลิต โดยเอา data ไปต่อยอดในการทำ Planning เช่น การนำไปบริหารจัดการให้มีกำไรสูงสุด ข้อมูลที่นำมาใช้เป็นข้อมูล real time ซึ่งเป็นการรวมเอา Big data, Advance analytic, Simulation เข้าด้วยกัน ซึ่งเป็นการทำในลักษณะขององค์กรรวม

การปรับตัวขององค์กรเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต

องค์กรต้องเตรียมพร้อมในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. คน

1.1 ความรู้ และความเข้าใจในการใช้เทคโนโลยี

การสร้างความรู้ รวมถึงการ reskill/upskill และความเข้าใจในการใช้เทคโนโลยี ในองค์กร สิ่งสำคัญที่องค์กรต้องทำให้เกิดขึ้นคือทำให้ผู้ใช้งานเชื่อว่าการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ จะช่วยในการทำงาน เพื่อให้ผู้ใช้งานมีการเรียนรู้ปรับตัว ดังนั้น องค์กรจึงควรทำให้คนในองค์กรได้เห็นภาพที่ชัดเจน เพื่อจะส่งผลให้การทำงานไปในทิศทางเดียวกัน เพราะการทำงานต้องทำเป็น teamwork ต้องมีทีมที่มา support ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ต้องจัดคน/ทีม ที่มาจากหลายๆฝ่ายขึ้นมาที่มีความเชื่ออย่างเดียวกัน

1.2 ทักษะความสามารถ

การพัฒนาทักษะความสามารถ ต้องเป็น bilingual skill คือต้องมีทั้ง deep business understanding และ deep technology จะทำให้เกิดการนำไปใช้ได้ถูกต้อง เพราะบางปัญหาอาจต้องแก้ไขด้วย big data , data analytic แต่บางปัญหาใช้การแก้ปัญหาด้วยวิธีพื้นฐานทาง engineering ได้ ดังนั้น จึงควรมีทักษะทั้ง 2 ด้าน ซึ่งการมี digital skill ก็เปรียบเสมือนกับเรามีอาวุธ ในการแก้ปัญหาอื่น ๆ ได้มากขึ้น

นอกจากมี learning skill ที่พร้อมจะเรียนรู้กับสิ่งใหม่ๆตลอดเวลา และไม่ยึดติดกับความรู้เดิมๆ แล้วจะต้องมี Training และต้องฝึก practice ตลอดเวลา ต้องเอาข้อมูลนั้นมาใช้ได้จริง เพื่อให้เป็นทักษะที่จะติดตัวไป

2. การจัดการสภาพแวดล้อม ecosystem ขององค์กร

สภาพแวดล้อม ประกอบด้วยปัจจัยสำคัญหลายประการ เช่น ค่าตอบแทน ออฟฟิศที่สวยงามมีการออกแบบการใช้งานที่ดี และที่สำคัญต้องมีพื้นที่ให้พนักงานได้แสดงความรู้ ความสามารถ ศักยภาพเพื่อดึงดูด Talent

การจัดการสภาพแวดล้อม ecosystem โดยองค์กรมี sandbox พื้นที่ในการทดสอบเพื่อได้ feedback จากลูกค้า รวมถึงการจัด ecosystem ที่มาสนับสนุนการทำงาน เช่น cloud technology

ตัวอย่างเทคโนโลยีที่ทำให้องค์กรเปลี่ยนแปลง

Metaverse, AI และ เทคโนโลยีต่างๆ สามารถเข้าถึง personalize need ของคนแต่ละคนได้มากขึ้น ดังนั้น การจัดการต่างๆ เช่น training จะเข้าถึง skill ระดับปัจเจกบุคคล หรือความต้องการของแต่ละบุคคลได้ นอกจากนี้ ส่งผลทำให้การทำออนไลน์ เร็วมากขึ้น

เทคโนโลยีทำให้เกิดการพัฒนาสิ่งใหม่ เช่น การประชุมทางไกล conference การทำ training ด้วย VR ความสามารถในการ engage กับ expert ในระดับ local ระดับนานาชาติ รวมถึง AI

Block chain technology สามารถเอาไปใช้แก้ปัญหาที่ทำให้ data มีความโปร่งใส (transparency) มากขึ้น ยกตัวอย่าง ในโรงงานจะมีเอกสาร engineering document ซึ่งอาจจะไม่มีการ updated ถ้าหากนำ blockchain เข้ามาใช้ จะทำให้สามารถมีข้อมูลที่ updated ตลอดเวลา

Quantum Computer จะถูกนำมาใช้แก้ปัญหาที่ซับซ้อน และท้าทายมากขึ้นในอนาคต Quantum computing ใช้ในการคำนวณ ทำให้ง่ายและเร็วขึ้น แต่อย่างไรให้ คนในองค์กรก้าวทันได้

Cloud Computer สามารถทำให้ eco system ทุกอย่างสามารถ link กันได้มากขึ้น และนำไปสู่การหา inside analysis

สิ่งสำคัญของ digital technology ในอนาคต คือความสามารถในการ corporate กันระหว่าง people กับ machine ทั้ง 2 ส่วนนี้จะมาเติมเต็มซึ่งกันและกัน

(ที่มา PttCG, 2564 งานสัมมนา Digital transformation)

ภาคธุรกิจบริการทางการเงิน

ภาคธุรกิจบริการทางการเงิน เป็นภาคที่มีการเติบโต จึงเร่งแผนการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ กลุ่มธุรกิจบริการทางการเงินในประเทศไทยที่นำนวัตกรรมและเทคโนโลยีมาใช้เพื่อเปลี่ยนแปลงองค์กรไปสู่ดิจิทัล ได้แก่ กลุ่มไทยพาณิชย์ (SCB Group)

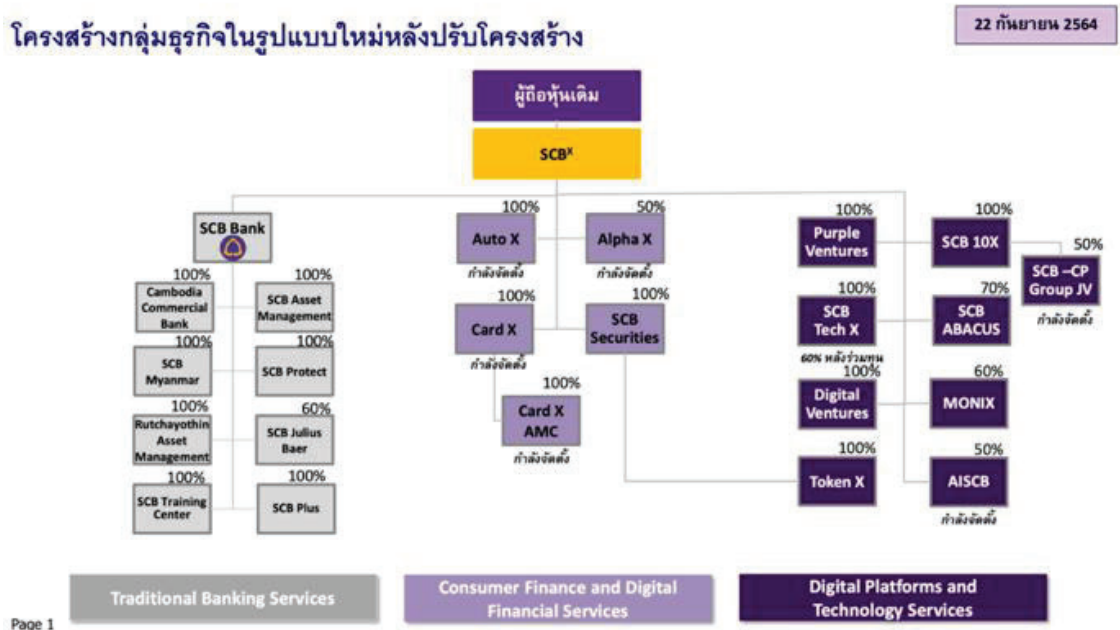
SCB Group

SCB Group จัดตั้งบริษัทแม่ภายใต้ชื่อ “SCBX” (เอสซีบี เอกซ์) เพื่อขยายธุรกิจเชิงรุกเข้าสู่ธุรกิจการเงินและแพลตฟอร์ม ยกกระดับสู่กลุ่มบริษัทเทคโนโลยีการเงินระดับภูมิภาคภายในปี 2025 โดย SCBX อยู่ภายใต้การกำกับดูแลของธนาคารแห่งประเทศไทย (ธปท.)

ภายใต้วิสัยทัศน์ “The Most Admired Financial Technology Group in ASEAN” SCB Group มีเป้าหมาย ดังนี้

- สร้างฐานลูกค้า 200 ล้านคน จากปัจจุบันฐานลูกค้าจำนวน 16 ล้านราย พร้อมภารกิจเชื่อมต่อ ecosystem ทั้งในและต่างประเทศ
 - มีกำไรเพิ่มขึ้น 1.5-2 เท่า
 - มี Market Cap ถึง 1 ล้านล้านบาท
- โครงสร้างการบริหารงาน

“SCBX” ปรับโครงสร้างใหม่เป็นบริษัท โฮลดิ้งส์ เพื่อลงทุนในธุรกิจต่าง ๆ โดยแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ธุรกิจธนาคารไทยพาณิชย์ และกลุ่มธุรกิจใหม่ ได้แก่ ธุรกิจการเงินที่มีศักยภาพสูง ได้แก่ สินเชื่อส่วนบุคคล สินเชื่อดิจิทัล สินเชื่อรถยนต์ สินเชื่อจำนำทะเบียน และการสร้างขีดความสามารถทางด้านสินทรัพย์ดิจิทัล เทคโนโลยีการเงิน และบริหารแพลตฟอร์มขนาดใหญ่อย่างเต็มรูปแบบ



ภาพที่ 2- 11 โครงสร้างของบริษัท SCBX” (เอสซีบี เอกซ์)
ที่มา SCBX

ภาคอื่น ๆ (PttCG,2564)

จากงานสัมมนา Digital transformation จัดโดย PttCG, 2564 สรุปผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัล ที่มีต่อภาคอื่น ๆ ดังนี้

- ภาคธนาคาร เป็นการนำ data มาวิเคราะห์ให้เข้าใจถึงความต้องการของลูกค้าให้มากขึ้น
 - ภาคการศึกษา จากความก้าวหน้าของเทคโนโลยี ทำให้สามารถจัดการงานที่เกี่ยวกับการศึกษาเช่น การจัด workshop online การจัด training online ได้เช่นเดียวกับในภาวะปกติ ยิ่งไปกว่านั้น การนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ ทำให้เกิดลักษณะที่เรียกว่า personalize learning เป็นการเรียนรู้เฉพาะตัวของแต่ละบุคคล ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลจึงไม่จำเป็นต้องเหมือนกัน สามารถจัดให้สอดคล้องกับความถนัดของแต่ละคนได้
- นอกจากนี้ ประเด็นสำคัญของการเรียนรู้ไม่ได้อยู่ที่ระบบการเรียน การสอน แต่อยู่ที่เนื้อหาการเรียน การสอน (content) ที่จะต้องมีความทันสมัย แต่ content นั้นเป็นสิ่งที่สร้างยาก จะทำอย่างไรให้ content สามารถก้าวทันเทคโนโลยี ซึ่งเป็นโจทย์ที่สำคัญของภาคการเรียนการสอน

2.2 องค์ความรู้การเปลี่ยนผ่านองค์กรสู่ดิจิทัล ในการบริหารจัดการน้ำ

2.2.1 แนวคิดในการเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัล ในการบริหารจัดการน้ำ

1. เทคโนโลยีดิจิทัลมีบทบาทสำคัญในด้านนี้

ปัจจุบันบริษัทต่างๆ ในอุตสาหกรรมน้ำได้นำเทคโนโลยีและเครื่องมือดิจิทัลมาใช้ เนื่องจากได้รับแรงกดดันด้านการเงิน การแข่งขันที่รุนแรง กฎระเบียบด้านสิ่งแวดล้อมที่เข้มงวด รวมถึงความมั่นคงด้านน้ำ เพื่อให้เกิดการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้สูงสุด และลดการใช้ น้ำ การนำเทคโนโลยีและเครื่องมือดิจิทัลมาใช้ นำมาสู่ digital transformation ที่เป็นวิธีที่สร้างมูลค่าให้กับลูกค้า ทั้งนี้ อุตสาหกรรมน้ำได้รับประโยชน์อย่างมากจากเทคโนโลยีดิจิทัล การรวบรวมข้อมูลจากแอปพลิเคชันดิจิทัล การประเมินข้อมูลที่มีอยู่ นอกจากระบบอัตโนมัติต่าง ๆ แล้ว แมชชีนเลิร์นนิง ปัญญาประดิษฐ์ ดิจิทัลทวิน เป็นเทคโนโลยีสำคัญที่นำมาใช้ในการบริหารจัดการน้ำ ตัวอย่างเช่น บริษัท Siemens นำเทคโนโลยีดิจิทัลทวิน มาใช้ในการบำบัดน้ำเสีย

2. การเชื่อมช่องว่างของเทคโนโลยีดิจิทัลกับการบริหารจัดการน้ำ

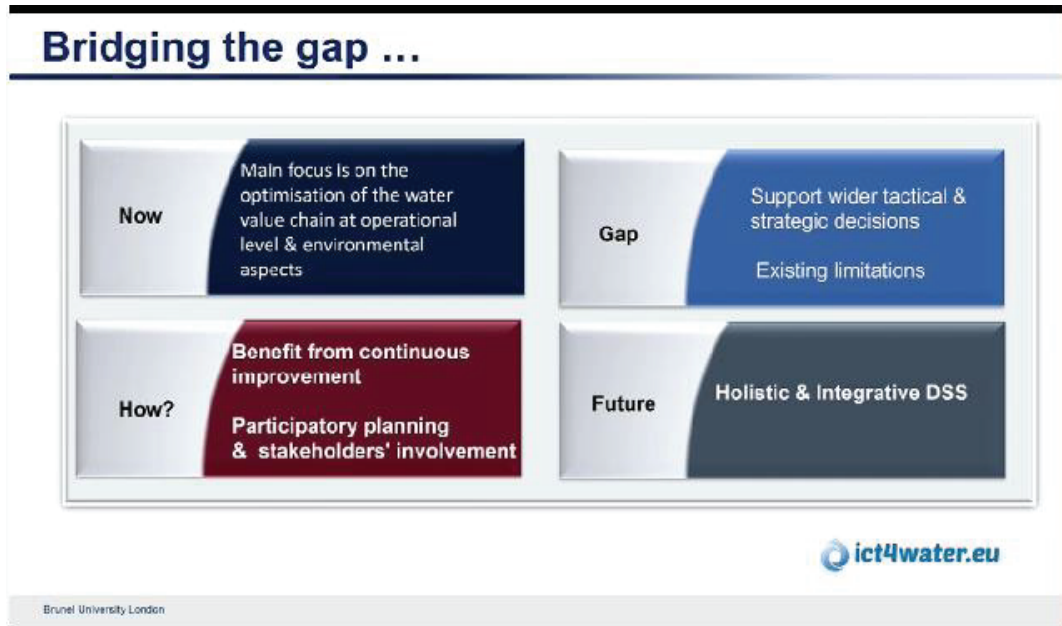
ประกอบด้วย 4 ประเด็น ได้แก่

ปัจจุบัน มุ่งเน้นไปที่การเพิ่มประสิทธิภาพของห่วงโซ่มูลค่าน้ำ (water value chain) ทั้งในระดับปฏิบัติการ และด้านสิ่งแวดล้อม

ช่องว่าง -สนับสนุนการตัดสินใจทางยุทธวิธีและกลยุทธ์ที่กว้างขึ้น และ-ข้อจำกัดที่มีอยู่

อย่างไร? -ประโยชน์จากการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง-การวางแผนแบบมีส่วนร่วมและการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

อนาคต ระบบ Decision support system, DSS แบบองค์รวมและแบบบูรณาการ



ภาพที่ 2- 12 การเชื่อมช่องว่างของเทคโนโลยีดิจิทัลกับการบริหารจัดการน้ำ
ที่มา Evina Katsou, 2021, Water 4.0: The digital transformation of the water sector

2.2.2 ขั้นตอนในการเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัล ในการบริหารจัดการน้ำ

ในปัจจุบันหน่วยงานต่าง ๆ เช่น องค์กรเอกชน นำระบบอัจฉริยะมาในการบริหารจัดการน้ำเพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับผู้บริโภค รวมถึง สถาบันการศึกษาทำการศึกษาวิจัยเพื่อปรับระบบอัจฉริยะในการบริหารจัดการน้ำ โดยนำเสนอขั้นตอนในการเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัล ในการบริหารจัดการน้ำ ดังนี้

1. Innovyze 2020

การเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัลเกิดขึ้นในอุตสาหกรรมต่างๆ รวมถึงด้านน้ำ ทั้งนี้ AI/แมชชีนเลิร์นนิ่ง, IoT, การวิเคราะห์บิ๊กดาต้า และเทคโนโลยี Digital Twin เป็นเทคโนโลยีที่ส่งเสริมอุตสาหกรรมน้ำ

ขั้นตอนในการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัลในด้านน้ำ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเซ็นเซอร์ และข้อมูลการวัดระยะทาง (telemetry data) ด้วยแบบจำลอง
2. แบบจำลองเป็น Digital Twin ของระบบ แสดงให้เห็นลักษณะและความเสี่ยงที่เกิดขึ้นที่ใกล้เคียงเวลาที่เกิดขึ้นจริง
3. การใช้ AI และ Machine Learning เพื่อคาดการณ์ประสิทธิภาพการดำเนินงานที่เหมาะสม โดยไม่ทำให้ระดับการบริการลดลง

(ที่มา Innovyze 2020, 3 Steps To Digital Transformation for Water Utilities

<https://www.youtube.com/watch?v=b6a4ajbnsYc>)

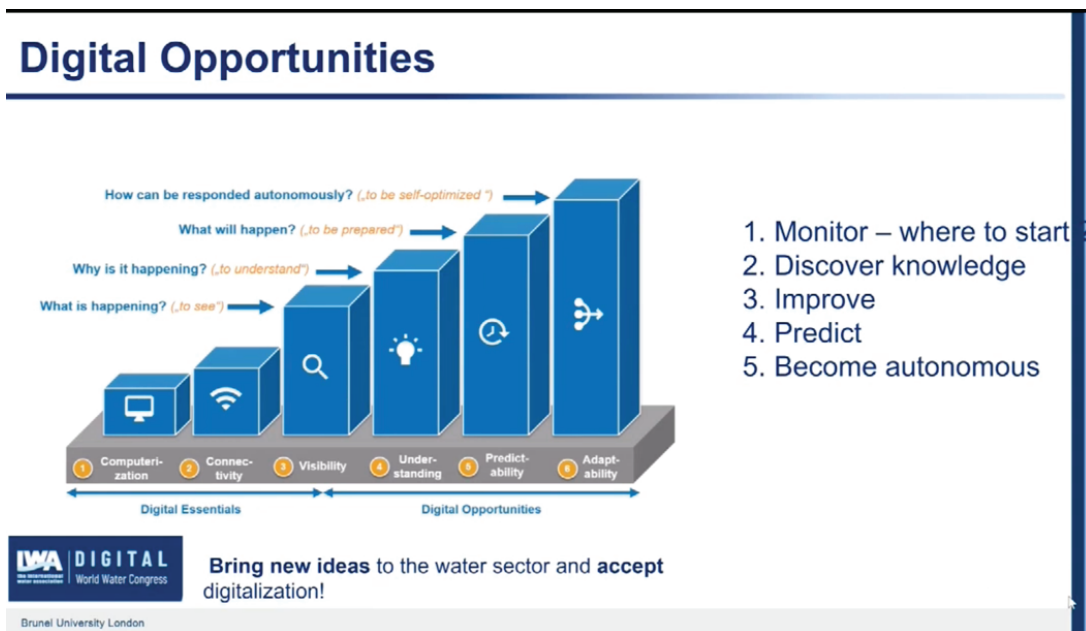
2. Evina Katsou 2021

การนำแนวคิดใหม่ๆ มาสู่ภาคนี้ และการแปลงเป็นดิจิทัลมีกระบวนการทางดิจิทัล 5 ขั้นตอน ได้แก่

1. ตรวจสอบ - ควรเริ่มการดำเนินการที่ช่วง/ขั้นตอนใด
2. ค้นพบความรู้ โดยรวบรวมองค์ความรู้จากผู้เชี่ยวชาญต่าง ๆ
3. ปรับปรุง
4. คาดการณ์
5. ระบบอัตโนมัติ

ทั้งนี้ สิ่งจำเป็นขั้นพื้นฐานสำหรับดิจิทัล ประกอบด้วย 1.ระบบคอมพิวเตอร์ 2.การเชื่อมต่อ และ3.การมองเห็น และโอกาสทางดิจิทัล ประกอบด้วย 4.ความเข้าใจ 5. ความสามารถในการคาดการณ์ และ 6.ความสามารถในการปรับตัว

(ที่มา Water 4.0: The digital transformation of the water sector - Prof. Evina Katsou IWA DIGITAL World Water Congress <https://www.youtube.com/watch?v=ph4nBfVNaUs>)



ภาพที่ 2- 13 โอกาสทางดิจิทัล

ที่มา Evina Katsou, 2021 Water 4.0: The digital transformation of the water sector

2.2.3 ตัวอย่างบริษัทที่ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อเพิ่มคุณค่า ของบริษัท Siemens

บริษัท Siemens พัฒนาแอปพลิเคชัน SIWA (Siemens Water Application) เพื่อนำมาใช้อุตสาหกรรมน้ำ เป็นวิธีที่สร้างมูลค่าให้กับลูกค้า โดยได้สร้างแอปพลิเคชัน เช่น SIWA Optimum (ปรับปรุงตารางปั้มน้ำสำหรับการจำหน่าย) SIWA Leak และ SIWA Leak Plus(ตรวจสอบรอยรั่วในระบบท่อส่งน้ำและในระบบกระจายน้ำ) การมีมาตรฐานทำให้ต้องมีการฝึกอบรมที่น้อยลง ทำให้เกิดการผลิที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นและกระบวนการบำรุงรักษาที่ดีขึ้น ดังนั้น ลูกค้าของบริษัท Siemens จะได้รับคุณค่าของแอปพลิเคชันมาตรฐานเหล่านี้ แอปพลิเคชันทั้งหมดนี้สามารถใช้งานได้ในพอร์ทัลที่ชื่อ วอเตอร์ พอร์ทัล (Water Portal) ซึ่งเป็นพอร์ทัลออนไลน์ที่ลูกค้าสามารถเข้าถึงได้ นอกจากนี้ บริษัท Siemens ได้นำเทคโนโลยีดิจิทัลอื่น มาใช้ในการบำบัดน้ำเสียและน้ำเสีย

ที่มา Siemens, 2020 How can digitalization solve the challenges in the water industry?

2.2.4 นวัตกรรม และเทคโนโลยีอื่นๆ

ในการบริหารจัดการน้ำ นำนวัตกรรม และเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้งานอย่างกว้างขวาง ได้แก่ ข้อมูลขนาดใหญ่ ปัญญาประดิษฐ์ อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง โดยมีการใช้ในงานด้านทรัพยากรน้ำ (สุภัทรา และคณะ 2563) ดังนี้

ปัญญาประดิษฐ์ในงานด้านทรัพยากรน้ำ

ตัวอย่างการใช้งานในยุโรป เช่น การใช้ปัญญาประดิษฐ์ร่วมกับเครือข่ายเซ็นเซอร์เพื่อควบคุมปริมาณน้ำที่ล้นจากท่อระบายน้ำล้นรวม (Combined sewer overflows) ส่งผลให้ปริมาณน้ำล้นลดลงมากกว่าพันล้านแกลลอนในแต่ละปี

การใช้ปัญญาประดิษฐ์ของหน่วยงานประปาเพื่อระบุมิเตอร์ที่ทำงานไม่มีประสิทธิภาพ ช่วยลดการสูญเสียจากรายได้ไปได้ 750,000 เหรียญสหรัฐ

ระบบบำบัดน้ำเสียอัจฉริยะใช้ปัญญาประดิษฐ์ตรวจจับเงื่อนไขการสูบน้ำและปรับการสูบน้ำให้เหมาะสมกับเงื่อนไข ช่วยลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาระบบได้ (สุภัทรา 2563)

โครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neuron Network : ANN) โครงข่ายประสาทเทียมได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการพยากรณ์ตัวแปรต่างๆ ทางอุตุนิยมิวิทยาและอุทกวิทยา เช่น น้ำฝน น้ำท่า การระเหย ตะกอน และระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำ

อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (สุภัทรา และคณะ 2563)

จากความก้าวหน้าของเทคโนโลยี ในรูปของอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง การใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งในการเก็บข้อมูลขนาดใหญ่เพื่อนำมาวิเคราะห์และสนับสนุนการบริหารจัดการได้

ตัวอย่างการใช้งานอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งในงานด้านน้ำ มีดังนี้

- เซ็นเซอร์และระบบติดตามอัตโนมัติ (Automated sensor and monitoring systems) เช่น เซ็นเซอร์ในระบบชลประทานที่เก็บข้อมูลตัวแปรภูมิอากาศ (เช่น อุณหภูมิ รังสีแสงอาทิตย์ ความเร็วลม ความชื้น) ข้อมูลพืช (เช่น ความสูงต้นพืช ขนาดของใบ) ข้อมูลดิน (เช่น ความชื้นในดิน อัตราการซึม) ซึ่งมีความละเอียดเชิงเวลาได้ถึงระดับวินาทีหรือนาที ข้อมูลที่เก็บได้จากเซ็นเซอร์เหล่านี้ สามารถนำไปประมวลผลแบบเรียลไทม์และใช้ควบคุมระบบให้น้ำอัตโนมัติได้

- ข้อมูลภูมิศาสตร์หรือข้อมูลเชิงพื้นที่ (Geospatial data) เป็นข้อมูลที่เก็บจากอุปกรณ์ เช่น โดรนที่มีมือถือ หรือเซ็นเซอร์ที่ติดตั้งบนยานอวกาศ (Space borne or air borne sensors) เพื่อใช้กำหนดตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่ตามละติจูดหรือ ลองจิจูด ติดตามภัยธรรมชาติ ติดตามการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การวางผังเมือง

- สถิติของตัวแปรสภาพอากาศ เช่น น้ำฝน ความชื้น ซึ่งสามารถใช้ข้อมูลขนาดใหญ่ที่ได้จากดาวเทียมหรือสถานีตรวจวัดต่าง ๆ มาวิเคราะห์ตัวแปรสภาพอากาศที่มีความไม่แน่นอนสูงและทำให้ข้อมูลมีความถูกต้องยิ่งขึ้น ส่งผลให้ประเมินสถานการณ์ภัยพิบัติ เช่น น้ำแล้ง น้ำท่วม ได้แม่นยำมากขึ้น

- เซ็นเซอร์และหุ่นยนต์ สำหรับติดตามคุณภาพน้ำ และสถานการณ์แม่น้ำลำคลองโดยติดตามการเคลื่อนที่ของสารเคมีที่เป็นมลพิษ

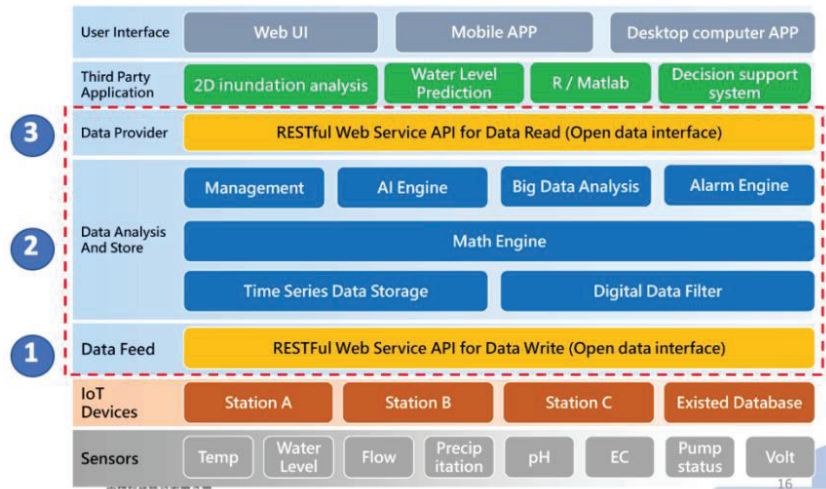
ฐานข้อมูลการใช้น้ำ (water management platform) (สุภัทรา และคณะ 2563)

ฐานข้อมูลการใช้น้ำ เป็นแพลตฟอร์มที่เป็นผู้เชื่อมต่อหรือตัวกลาง ในการจัดการข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรน้ำ ผ่านการวิเคราะห์และประมวลผลเพื่อนำมาใช้ในการบริหารทรัพยากรน้ำให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น แบ่งเป็น 3 ส่วน คือ

- (1) การนำข้อมูลเข้า
- (2) การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล
- (3) การติดตามการใช้งานข้อมูล

ประเทศไต้หวัน

ประเทศไต้หวัน นำฐานระบบการบริหารจัดการน้ำมาใช้ โดยฐานระบบการจัดการน้ำ มีกระบวนการทำงานแบ่งออกเป็น 3 ช่วงคือ (1) การนำข้อมูลเข้า (2) การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลและ (3) การติดตามการใช้งานข้อมูล



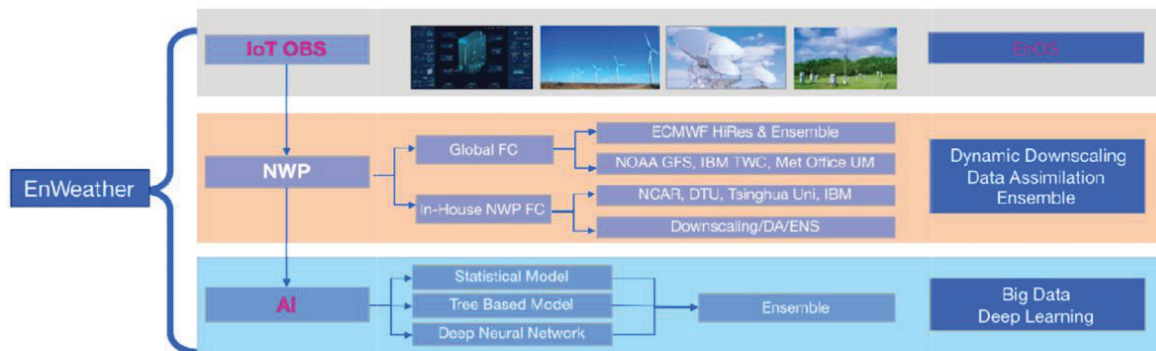
ภาพที่ 2- 14 กระบวนการทำงานของฐานระบบการจัดการน้ำ โดย Senslink
ที่มา: สุภัทรา และคณะ 2563

ประเทศสิงคโปร์

หน่วยงานด้านเทคโนโลยีของรัฐบาลสิงคโปร์ (GovTech) ภายใต้สำนักนายกรัฐมนตรีของสิงคโปร์ ว่าจ้างบริษัท EnOS™ เป็นเจ้าภาพและพัฒนาระบบควบคุมการจัดการอุปกรณ์ GovTech และระบบเก็บข้อมูล (DECADA)

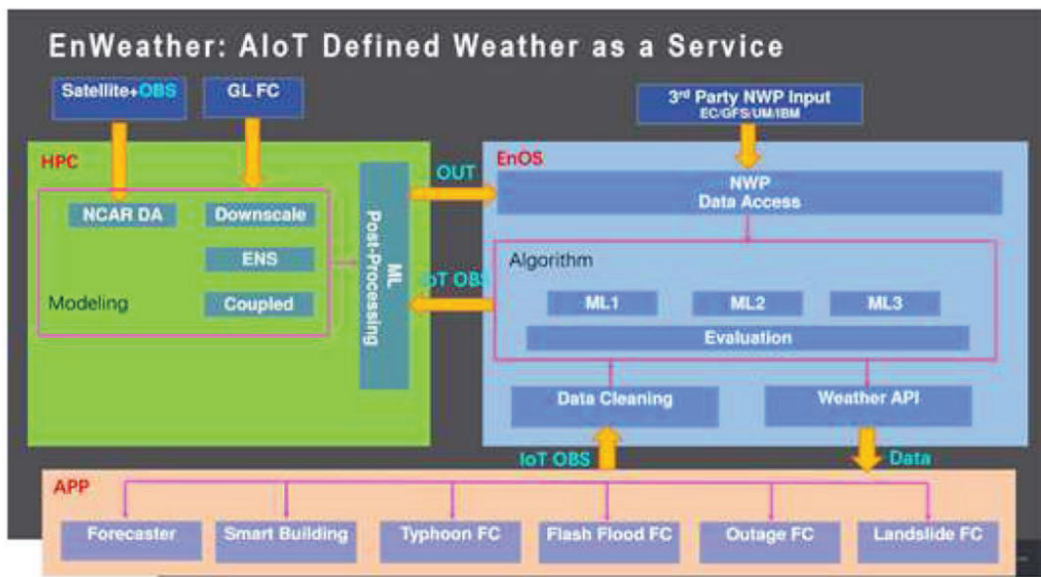
EnOS™ ช่วยรัฐบาลสิงคโปร์เร่งพัฒนาโซลูชันที่ใช้ IoT ในระบบดิจิทัล โดย EnOS™ จัดเตรียมระบบปฏิบัติการ IoT ที่พร้อมใช้งาน ช่วยให้หน่วยงานของรัฐ สามารถนำข้อมูล IoT โดยการนำเข้าข้อมูล IoT ในรูปแบบข้อมูลดิบลงในที่เก็บข้อมูล

ด้วยประสิทธิภาพของที่เก็บข้อมูล IoT ช่วยให้หน่วยงานต่างๆ สามารถทำการวิเคราะห์ข้อมูล การพยากรณ์การปรับให้เหมาะสม และพัฒนาแดชบอร์ดผ่านความสามารถการทำงานของ EnOS™



ภาพที่ 2- 15 ระบบการทำงานของการพยากรณ์อากาศ โดย envision-digital.com
ที่มา: สุภัทรา และคณะ 2563

ในปัจจุบัน ประเทศสิงคโปร์มีการจัดการฐานระบบด้านน้ำ ที่นำมาใช้ในการบริหารจัดการน้ำที่ทันสมัย โดยใช้โปรแกรม EnWeather โดย EnWeather เป็นระบบการพยากรณ์อากาศซึ่งให้ผลการพยากรณ์ด้วยความละเอียดในเชิงพื้นที่ 1x1 กม. และความละเอียดเชิงเวลา 15 นาที ระบบนี้เป็นระบบที่นำปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) และการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine learning) เข้ามาช่วยในการพยากรณ์ จึงส่งผลให้มีความถูกต้องในการพยากรณ์สูงและมีความสามารถดีกว่าการพยากรณ์อากาศเชิงตัวเลข (Numerical weather prediction: NWP)



ภาพที่ 2- 16 กระบวนการทำงานของการพยากรณ์อากาศอากาศ โดย Envision-digital.com
ที่มา: สุภัทรา และคณะ 2563

2.2.5 งานศึกษา วิจัย

1. การเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัล โดยคิลอยท์ (2015)

จากการสำรวจของคิลอยท์ (2015) ในประเด็นการเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัล สามารถสรุปผลได้ดังนี้

-ระดับการเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัลขององค์กร แบ่งออกเป็น 3 ระดับ ระดับขั้นเริ่มต้น ระดับกำลังพัฒนา ระดับเติบโตเต็มรูปแบบ

-การมีกลยุทธ์ดิจิทัลเป็นปัจจัยหลักที่ทำให้องค์กรเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัลได้สำเร็จ

-กลยุทธ์ดิจิทัลที่มีขอบเขตและวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนเป็นตัวบ่งชี้ถึงระดับการเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัลขององค์กร โดยองค์กรที่มีการเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัลอย่างเต็มรูปแบบ (maturity) เป็นองค์กรที่มีกลยุทธ์ดิจิทัลที่มีเป้าหมายเพื่อเปลี่ยนแปลงธุรกิจ ซึ่งแตกต่างจากส่วนองค์กรที่เริ่มมีการเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัลที่มุ่งเน้นไปที่เทคโนโลยีและการปฏิบัติงาน (operation)

-องค์กรดิจิทัลที่เติบโตเต็มที่จะสร้างทักษะทางดิจิทัลให้กับพนักงานเพื่อให้เข้าใจถึงกลยุทธ์

-การรับความเสี่ยงเป็นบรรทัดฐานของวัฒนธรรมองค์กร โดยองค์กรที่เติบโตทางดิจิทัลนั้นรับความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัลได้มากกว่ามากกว่าองค์กรที่เติบโตทางดิจิทัลน้อยกว่า

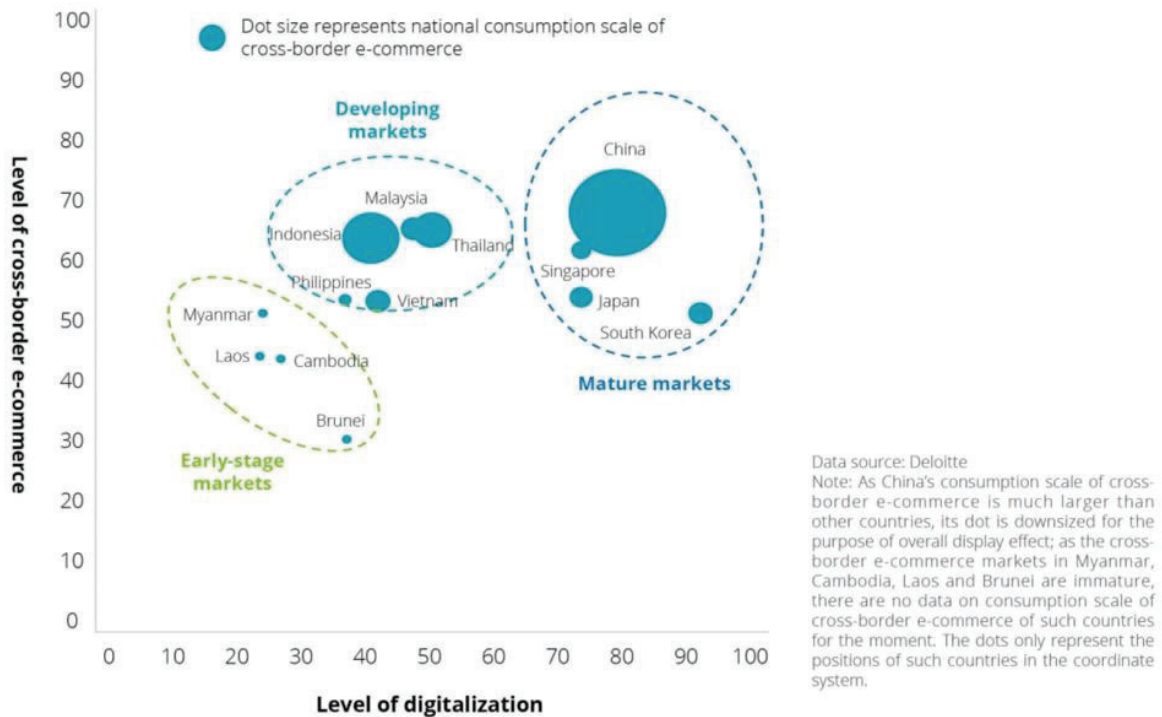
-ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ต้องการทำงานให้กับผู้นำด้านดิจิทัล ต้องการงานในองค์กรที่ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ดังนั้นบริษัทจึงต้องให้ความสำคัญในด้านดิจิทัลของตนอย่างต่อเนื่องเพื่อรักษาและดึงดูดพนักงาน

-ผู้บริหารเป็นผู้นำทางด้านดิจิทัล และความคล่องแคล่วทางดิจิทัลของผู้นำ สร้างความมั่นใจให้กับพนักงาน ทั้งนี้ ความคล่องแคล่วทางดิจิทัลไม่จำเป็นต้องมีความเชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยี แต่ต้องสามารถถ่ายทอดคุณค่าของเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อไปสู่อนาคตขององค์กร

2. การดำเนินงานเพื่อเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัล ในประเทศไทย (คิลอยท์ ประเทศไทย 2021)

จากการสำรวจในเรื่องการพัฒนา Cross-border E-commerce และ Digitalization ในภูมิภาคเอเชีย แปซิฟิก ของคิลอยท์ 2021 โดยอ้างอิงดัชนีชี้วัด 2 ดัชนี ได้แก่ อี-คอมเมิร์ซระหว่างประเทศ (60%) และการปรับเปลี่ยนสู่ดิจิทัล (40%) พบว่า ในการพัฒนาไปสู่ดิจิทัล ในการค้าระหว่างประเทศ แบ่งประเทศออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มตลาดที่อยู่ในช่วงเริ่มต้น กลุ่มตลาดที่กำลังพัฒนา และกลุ่มตลาดเติบโตเต็มที่ จากการสำรวจพบว่า ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีการพัฒนาไปสู่ดิจิทัลอยู่ในกลุ่ม "ตลาดที่กำลังพัฒนา" ซึ่งหมายความว่า อัตราการขยายตัวของตลาด cross-border e-commerce ในประเทศไทยมีค่อนข้างสูง และมีโครงสร้างทางด้านดิจิทัลที่แข็งแกร่ง แต่การพัฒนายังอยู่ในระดับที่จำกัด (คิลอยท์ 2021)

ในการขับเคลื่อนการค้าดิจิทัลในภูมิภาคเอเชีย-แปซิฟิก เกิดจากปัจจัยหลักคือ การเติบโตขององค์กรธุรกิจข้ามชาติขนาดเล็ก (Micro-Multinational Enterprise - mMNE) ซึ่ง mMNE ใช้ประโยชน์จากแพลตฟอร์มดิจิทัลสูงสุดใน 2 ฟังก์ชันสำคัญ ได้แก่ด้าน"การชำระเงิน และการขาย"



ภาพที่ 2- 17 การพัฒนา Cross-border E-commerce และ Digitalization ในภูมิภาคเอเชีย แปซิฟิก
 ที่มา ดีลอยท์ (2021)

สำหรับการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัลของประเทศไทย จากผลสำรวจการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัลของประเทศไทย ที่เกิดจากผลกระทบของโควิด 19 (ดีลอยท์ ประเทศไทย 2021) โดยมีผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 91 ตัวอย่าง พบว่าการแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 เป็นปัจจัยเร่งให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัลของธุรกิจไทยรวดเร็วมากขึ้น โดยมีการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญ ดังนี้

- ภาคธุรกิจที่มีการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัลอย่างรวดเร็ว 2 ภาคธุรกิจ ได้แก่ (1) ภาคธุรกิจบริการทางการเงิน และ (2) ภาควิทยาศาสตร์ชีวภาพและการดูแลสุขภาพ
- ภาคธุรกิจมีการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (ได้แก่ AI, IOT) เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ยกเว้นเทคโนโลยีหุ่นยนต์
- บริษัทส่วนใหญ่ได้เปลี่ยนบทบาทจากการเป็น digital evaluator³ มาสู่การเป็น Digital Adopter มากขึ้น

³ การทรานสฟอร์มองค์กรไปสู่ดิจิทัล 5 ระดับ ได้แก่ (1) Digital Laggard กลุ่มที่ปรับตัวช้าที่สุด หรือยังไม่มีแผนปรับตัว (2) Digital Follower กลุ่มที่เริ่มมีการวางแผน หรือลงทุนเพื่ออนาคตที่ต้องอยู่บนดิจิทัล (3) Digital Evaluator กลุ่มธุรกิจที่มีการวางแผนลงทุน และปรับตัวอย่างจริงจัง (4) Digital Adopter กลุ่มธุรกิจที่มีการวางแผนการลงทุน มีทรานสฟอร์มตัวเองที่ชัดเจน (5) Digital Leader กลุ่มธุรกิจที่การทรานสฟอร์มสำเร็จ

บทที่ 3

การพัฒนาสู่เมืองอัจฉริยะ (Smart City)

3.1 องค์ความรู้ในการพัฒนาสู่เมืองอัจฉริยะ (Smart City)

3.1.1 ความหมายของเมืองอัจฉริยะ

เมืองอัจฉริยะ คือ เมืองที่ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่ทันสมัยและชาญฉลาด เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการให้บริการและการบริหารจัดการเมือง ลดค่าใช้จ่ายและการใช้ทรัพยากรของเมืองและประชากรเป้าหมาย โดยเน้นการออกแบบที่ดี และการมีส่วนร่วมของภาคธุรกิจและประชาชนในการพัฒนาเมือง ภายใต้แนวคิดการพัฒนาเมืองนำอยู่ เมืองทันสมัย ให้ประชาชนในเมืองมีคุณภาพชีวิตที่ดี มีความสุข อย่างยั่งยืน (depa 2021)

3.1.2 ความเป็นมาของเมืองอัจฉริยะ

เมืองอัจฉริยะ (Smart City) เป็นแนวคิดการพัฒนาเมืองที่เกิดขึ้นในศตวรรษที่ 21 ที่เป็นการพัฒนาเมืองที่คำนึงถึงความต้องการของประชาชน ทั้งในด้านสังคม เศรษฐกิจ โครงสร้างพื้นฐาน สาธารณสุข การศึกษา สิ่งแวดล้อม แทนการมุ่งเน้นการพัฒนาเมืองในเชิงกายภาพแบบเดิม

การให้ความสำคัญกับการพัฒนาเมือง เกิดขึ้นจากปัญหาความเหลื่อมล้ำทางเศรษฐกิจและสังคม ประชาชนบางส่วนโดยเฉพาะประชาชนที่มีฐานะยากจน ไม่สามารถเข้าถึงระบบโครงสร้างพื้นฐานและสาธารณูปโภคของประเทศ จึงใช้การพัฒนาในระดับเมืองนำการพัฒนาประเทศ เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับประชาชนในพื้นที่ รวมถึงสร้างความเติบโตทางเศรษฐกิจให้กับธุรกิจขนาดเล็ก และพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชนในเมือง

3.1.3 แนวคิดเมืองอัจฉริยะ

Smart City (เอกชัย สุมาลี และคณะ 2561) เป็นคำเรียกเมืองที่มีระบบสื่อสารด้วยเทคโนโลยีที่ทำให้คุณภาพในการใช้ชีวิตในเมืองนั้นดีขึ้น ลดผลกระทบที่มีต่อสิ่งแวดล้อม และลดการใช้พลังงานของเมืองลง ประกอบด้วย 3 ปัจจัยสำคัญ คือ

- Efficient การใช้ทรัพยากรให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด
- Sustainable มีความยั่งยืน ทั้งในแง่ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและต้นทุน
- Live able คุณภาพชีวิตของคนอยู่อาศัยต้องดี

แนวคิด Smart City คือแนวคิดในการวางแผนการพัฒนาและบริหารจัดการเมืองในทุกมิติ เพื่อให้บรรลุผลเป้าหมายหลัก 2 ประการ คือ 1. การยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชน – และการให้บริการ 2. การยกระดับประสิทธิภาพการให้บริการและการดำเนินงานของเมือง โดยอาศัยโครงสร้างพื้นฐานและเครื่องมือด้าน

การบริหารจัดการที่เป็นระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารบูรณาการเข้ากับโครงสร้างพื้นฐานทางกายภาพอื่น ๆ เพื่อให้บรรลุผลดังกล่าว และก้าวข้ามข้อจำกัด (Limitation) ของเมือง เพื่อเปิดมิติใหม่ๆ ของการพัฒนาและดำเนินงานของเมือง

การพัฒนาเมืองอัจฉริยะจะดำเนินไปบนพื้นฐานสำคัญ 2 ประการคือ การพัฒนาบนพื้นฐานของเงื่อนไขและสภาพปัญหาของพื้นที่ (Area Base Circumstance & Problem) และ การพัฒนาอย่างยั่งยืน (Sustainable Development)

3.1.4 บริบทการพัฒนาของเมืองอัจฉริยะ

เมืองอัจฉริยะมีบริบทในการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือภูมิทัศน์ดิจิทัล (Digital Land Landscape) ใน 2 บริบท (เอกชัย สุมาลี และคณะ 2561) ดังนี้

1.บริบทด้าน Data Driven Management เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการของเมืองโดยตรง การวางระบบการจัดเก็บข้อมูล และประมวลผลข้อมูลโดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบ Internet of Thing ในการจัดการฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) เป็นการบริหารจัดการและการตัดสินใจของภาครัฐ

2.บริบทด้าน Digital Lifestyle & Business เป็นการใช้ชีวิตและดำเนินธุรกรรมผ่านระบบ Digital ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ระหว่างผู้ประกอบการ กับผู้บริโภค ภาครัฐจึงไม่จำเป็นต้องวางระบบอะไรเป็นพิเศษเพียงแต่อาจต้องจัดทำเครื่องมือเพื่อปฏิบัติการกิจในด้านการคุ้มครองผู้บริโภค และป้องกันปัญหาอาชญากรรมทางไซเบอร์ที่อาจเกิดขึ้น

ทั้งนี้ เมืองในฐานะที่ดูแลรับผิดชอบบริหารจัดการระบบการจัดการข้อมูลและสารสนเทศ ควรดำเนินการเพื่อตอบสนองความต้องการที่เหมือนกัน และแตกต่างกันของทั้ง 2 บริบท ดังนี้

1. การจัดการระบบโครงสร้างพื้นฐานด้านข้อมูล และข้อมูลสารสนเทศ (Digital-Information Infrastructure)

ระบบโครงสร้างพื้นฐานด้านข้อมูล และข้อมูลสารสนเทศ (Digital-Information Infrastructure) เป็นความต้องการเพื่อการส่งผ่านข้อมูลจากจุดรับข้อมูล (แหล่งข้อมูลในกรณีของ Data Driven Management และผู้ส่งข้อมูล และผู้ส่งข้อมูลในกรณีของ Digital Lifestyle & Business ไปสู่หน่วยประมวลผลหรือหน่วยจัดเก็บข้อมูล

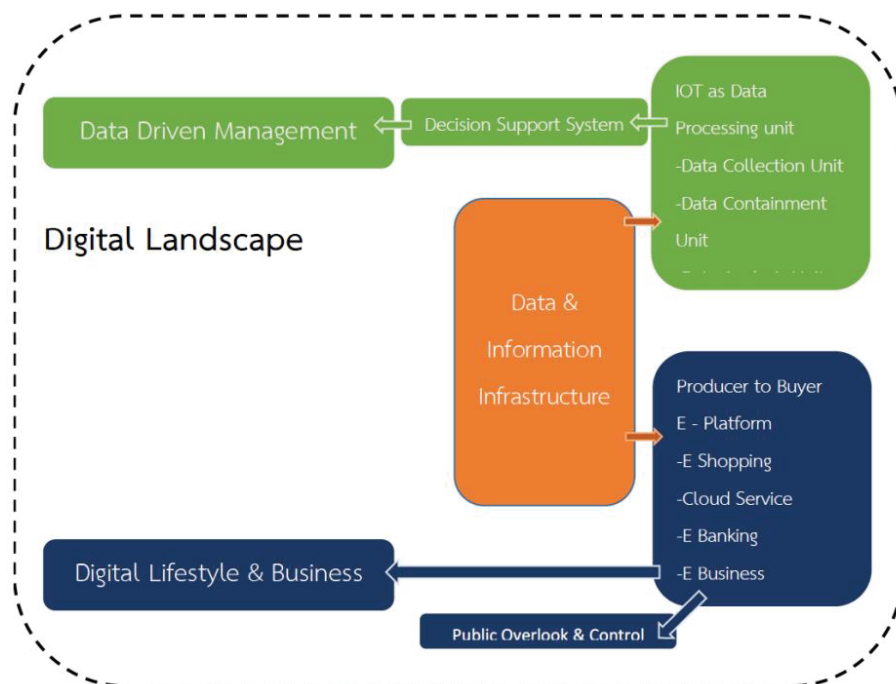
2. บทบาทการมีส่วนร่วมของภาครัฐ

ในบริบทของ Data Driven Management รัฐบาลมีบทบาทโดยตรงในการบริหารจัดการของเมือง การวางระบบการจัดเก็บข้อมูลและประมวลผลข้อมูลโดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบ Internet of Thing ในการจัดการฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) ซึ่งเป็นแหล่งข้อมูลสำคัญของ Data Driven Management ส่วนในบริบทด้าน Digital Lifestyle & Business ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ระหว่างผู้ประกอบการ กับผู้บริโภค ภาครัฐต้องดูแลภาคธุรกิจและภาคประชาชนให้ดำเนินธุรกิจ และการใช้ชีวิตประจำวันอย่างราบรื่น

โครงสร้างพื้นฐานด้านข้อมูล และสารสนเทศ (Digital-Information Infrastructure) แบ่งออกเป็น 4 ส่วนตามเป้าหมายการใช้งานได้แก่

- 1) โครงสร้างพื้นฐานด้านการเก็บข้อมูล (Data Collecting Unit- Infrastructure)
- 2) โครงสร้างพื้นฐานด้านการจัดเก็บ-เก็บรักษาข้อมูล (Data Containment Unit-Infrastructure)
- 3) โครงสร้างพื้นฐานด้านการส่งผ่านข้อมูล (Data Transferring Channel- Infrastructure)
- 4) โครงสร้างพื้นฐานด้านการวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูล (Data Analysis & Processing Unit-Infrastructure)

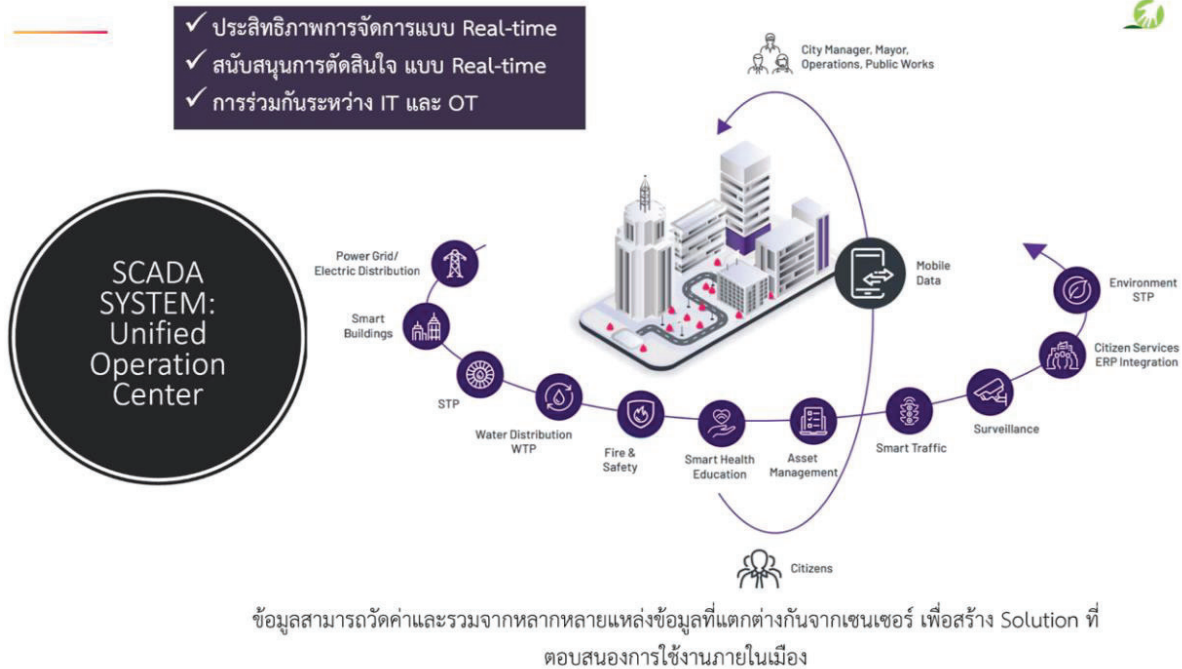
เมือง มีหน้าที่การจัดสร้างโครงสร้างพื้นฐาน ซึ่งประกอบด้วย 1 โครงสร้างพื้นฐานด้านการถ่ายโอนข้อมูล และ 2 โครงสร้างพื้นฐานด้านข้อมูลสารสนเทศ ซึ่งมีการซ้อนกันเป็น 2 ระดับ ได้แก่ (1) ระดับบริหารจัดการรองรับข้อมูลที่มีพลวัตการถ่ายโอนข้อมูลสูง กับ (2) ระดับธุรกิจเอกชนที่มีพลวัตการถ่ายโอนไม่มากเท่า ดังนั้นขนาดของท่อส่งผ่านข้อมูล (Band Width) จึงมีความแตกต่างกันเทคโนโลยีที่ใช้จึงต่างกัน แต่ทั้งสองระบบควรมีจุดเชื่อมโยงต่อกันโดยมีหน่วยงานของเมืองเป็นจุดศูนย์กลางการเชื่อมต่อ



ภาพที่ 3- 1 ภูมิทัศน์ดิจิทัล (Digital Landscape)

ที่มา เอกชัย สุมาลี และคณะ 2561

การเก็บข้อมูลใน Smart City



ภาพที่ 3- 2 การบริหารจัดการระบบข้อมูลใน Smart City

ที่มา เชาวลิต มิตรสันติสุข How can We Use AI IoTs and Digital Twins to Increase Business Outcome, AI & IoTs Summit 2022, 25 พฤษภาคม 2565 โดย สมาคมผู้ใช้ดิจิทัลไทย (DUGA)

3.1.5 องค์ประกอบของของเมืองอัจฉริยะ

องค์ประกอบของระบบ Smart City ตามแนวคิดของ IBM และแนวคิดของ Schneider Electric มีรายละเอียด ดังนี้

IBM

ระบบ Smart City ประกอบด้วยโครงสร้าง 3 ส่วน ได้แก่ 1.) Planning and Management 2.) Infrastructure และ 3.) People ดังนี้

Planning and Management เป็นการวางแผนพัฒนาและการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ ประกอบด้วย

1. Public Safety มีระบบตรวจจับเฝ้าระวังความปลอดภัยสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ในเวลาจริงเมื่อเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉิน เพื่อสามารถสั่งการแก้ไขได้ทันที

2. Government and Agency Administration หน่วยงานของรัฐสามารถนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาให้บริการประชาชนและบริหารประเทศ

3. City Planning and Operations เน้นการจัดการวางแผนเมืองและ เชื่อมโยงกับระบบปฏิบัติการ

4. Buildings เป็นการจัดการพลังงานภายในอาคารและช่วยอนุรักษ์พลังงาน

Infrastructure เป็นการจัดสรรโครงสร้างพื้นฐาน การคมนาคมขนส่งรวมถึงระบบสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ ประกอบด้วย

1. Energy การจัดการพลังงานทั้งไฟฟ้าและแก๊ส ตลอดจนระบบสายส่ง

2. Water การผลิตและจัดส่งน้ำประปา ท่อระบายน้ำ และการจัดการน้ำท่วม

3. Environmental เน้นการพัฒนาอย่างยั่งยืน เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

People เป็นการพัฒนาคุณภาพชีวิต ให้ข้อมูลข่าวสารที่ทันต่อเหตุการณ์ ประกอบด้วย

1. Social Programs เป็นการบริหารจัดการด้านสังคม โดยการวางโครงการที่เหมาะสมสามารถขับเคลื่อนชุมชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. Smarter care การวินิจฉัยสุขภาพโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและมีการเชื่อมต่อระบบข้อมูลการดูแลสุขภาพสามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้ในการตัดสินใจ

3. Education ความก้าวหน้าในการจัดการศึกษาและการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย เป็นการฟื้นฟูโครงสร้างพื้นฐานที่ล้าสมัยด้วยฟังก์ชันการทำงานใหม่

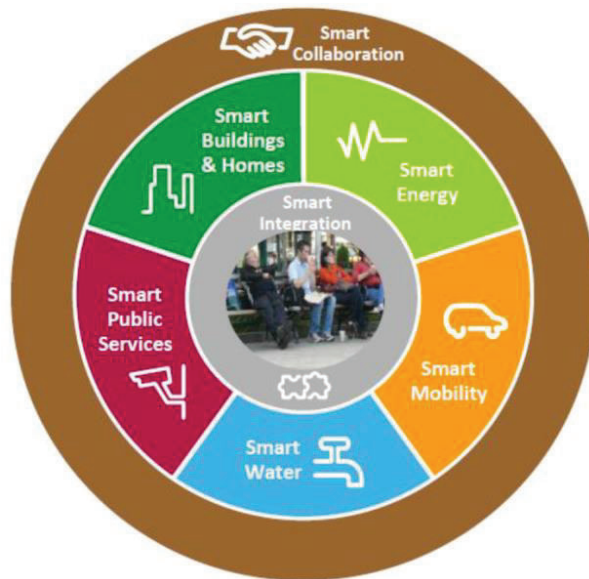


ภาพที่ 3- 3 องค์ประกอบของระบบ Smart City ตามแนวคิดของ IBM
ที่มา อ่างถึงโน เอกชัย สุมาลี และคณะ 2561

Schneider Electric

สำหรับองค์ประกอบของระบบเมืองอัจฉริยะ ตามแนวคิดของ Schneider Electric ได้แก่

- 1) พลังงานอัจฉริยะ (Smart Energy) พลังงานไฟฟ้าและแก๊ส ตั้งแต่เรื่องสายส่งไปจนถึงการจัดการพลังงาน
- 2) การขนส่งอัจฉริยะ (Smart Mobility) การจัดการระบบจราจร การเก็บค่าทางด่วน ข้อมูลจราจรไปจนถึงระบบรองรับรถยนต์ไฟฟ้าในอนาคต
- 3) น้ำอัจฉริยะ (Smart Water) การผลิตและจัดส่งน้ำประปา ท่อระบายน้ำ และการจัดการน้ำท่วม
- 4) บริการสาธารณะอัจฉริยะ (Smart Public Services) ความปลอดภัยสาธารณะ บริการประชาชน จำพวก eGovernment ต่าง ๆ และการจัดการไฟถนน
- 5) สิ่งปลูกสร้างอัจฉริยะ (Smart Buildings and Homes) เน้นการจัดการพลังงานภายในอาคาร โดยเชื่อมโยงกับ Smart Grid



ภาพที่ 3- 4 องค์ประกอบของระบบ Smart City ตามแนวคิดของ Schneider Electric
ที่มา อ้างถึงใน เอกชัย สุมาลี และคณะ 2561

มาตรฐานสำหรับเมืองอัจฉริยะ มาตรฐานเป็นกรอบแนวทางสำหรับการปฏิบัติที่ดี ให้รายละเอียดคุณลักษณะที่จำเป็น และความจำเป็นทางเทคนิคที่ผลิตภัณฑ์ ระบบ หรือการบริการควรมี
มาตรฐานสำหรับเมืองอัจฉริยะ ได้แก่

ISO/IEC 30145-3: 2020, Information technology - Smart City ICT reference framework - Part 3: Smart city engineering framework เป็นกรอบงานวิศวกรรมของเมืองอัจฉริยะจากมุมมอง ICT ซึ่งประกอบด้วยทั้งวิศวกรรมแนวราบและระบบแนวตั้ง โดยมีการทำแผนที่กระบวนการทางธุรกิจของเมืองอัจฉริยะที่ชัดเจนด้วยเทคนิคและส่วนประกอบต่างๆ ที่จำเป็น (สถาบันรับรองมาตรฐานไอเอสโอ 2563)

3.1.6 ขั้นตอนการพัฒนาสู่เมืองอัจฉริยะ

กระบวนการ /ขั้นตอนการดำเนินการพัฒนาตามแนวทางเมืองอัจฉริยะศึกษาจากแหล่งที่มา 4 แหล่ง ได้แก่ (1) Schneider Electric (2) คณะกรรมาธิการยุโรป (European Commission, EU) (3) งานศึกษาของเอกชัย สุมาลี และคณะ (2561) และ (4) เอกชัย (2562) โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. Schneider Electric (อ้างอิงใน เอกชัย สุมาลี และคณะ 2561)

Schneider Electric กำหนดขั้นตอนการเป็นเมืองอัจฉริยะ 5 ขั้นตอน ได้แก่

- วิสัยทัศน์: การตั้งเป้าหมายและแผนงานที่จะได้รับ
- ผลลัพธ์: การนำเทคโนโลยีเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบในเมือง
- บูรณาการ: การรวมข้อมูลและการดำเนินงานให้มีประสิทธิภาพโดยรวมของเมือง
- นวัตกรรม: การสร้างรูปแบบธุรกิจที่เฉพาะเจาะจงของแต่ละเมือง
- ความร่วมมือ: ขับเคลื่อนการทำงานร่วมกันระหว่างผู้พัฒนาทั่วโลกและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในท้องถิ่น

2. EU การเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัลของเมืองอัจฉริยะ

คณะกรรมาธิการยุโรป (European Commission, EU) ริเริ่ม Digital Cities Challenge เพื่อใช้เป็นเครื่องมือช่วยให้ประเทศในกลุ่ม EU บรรลุการเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน ด้วยการบูรณาการเทคโนโลยีขั้นสูง ความคิดริเริ่มนี้ส่งเสริมให้เกิดการเสริมและการทำงานร่วมกันระหว่างนโยบายที่มีอยู่ซึ่งเกี่ยวข้องกับลำดับความสำคัญทางดิจิทัล (เช่น ความเชี่ยวชาญพิเศษอัจฉริยะ เมืองดิจิทัล รัฐบาลอิเล็กทรอนิกส์) และการดำเนินการตามนโยบายที่วางแผนไว้ใหม่ซึ่งสนับสนุนการเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัล

ในการการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัล EU กำหนด 5 ขั้นตอน ดังนี้

0. การเตรียมการ

เตรียมเมืองและทีมผู้เชี่ยวชาญสำหรับการให้คำปรึกษา

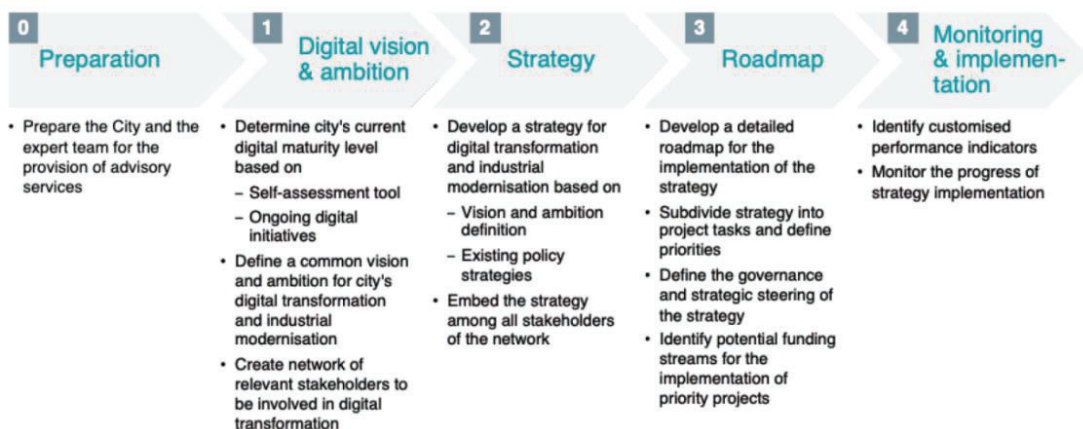
1. วิสัยทัศน์ดิจิทัลและความมุ่งมั่น

1.1 กำหนดระดับวุฒิภาวะทางดิจิทัลในปัจจุบันของเมืองโดยอิงตาม

- เครื่องมือประเมินตนเอง
- การริเริ่มด้านดิจิทัลอย่างต่อเนื่อง

1.2 กำหนดวิสัยทัศน์และความมุ่งมั่นร่วมกันสำหรับการเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัลของเมืองและความทันสมัยของอุตสาหกรรม

- 1.3 สร้างเครือข่ายผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้องเพื่อขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัล
2. กลยุทธ์
 - 2.1 พัฒนากลยุทธ์สำหรับการเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัล และอุตสาหกรรมสมัยใหม่บนพื้นฐานของ
 - วิสัยทัศน์และความมุ่งมั่น
 - กลยุทธ์นโยบายที่มีอยู่
 - 2.2 ปลุกฝังกลยุทธ์ในกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย
3. แผนงาน
 - 3.1 พัฒนาแผนงานโดยละเอียดสำหรับการดำเนินงานตามกลยุทธ์
 - 3.2 แบ่งกลยุทธ์ออกเป็นงานโครงการและกำหนดลำดับความสำคัญ
 - 3.3 กำหนดธรรมาภิบาลและการขับเคลื่อนเชิงกลยุทธ์ของยุทธศาสตร์
 - 3.4 ระบุแหล่งเงินทุนที่เป็นไปได้สำหรับการดำเนินโครงการตามลำดับความสำคัญ
4. การตรวจสอบและการนำไปใช้
 - 4.1 ระบุตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพ
 - 4.2 ติดตามความคืบหน้าของการดำเนินการตามกลยุทธ์



ภาพที่ 3- 5 City Digital Transformation

ที่มา European Commission's www.digitallytransformyourregion.eu

3. งานศึกษาของเอกชัย สุมาลี และคณะ (2561)

เอกชัย สุมาลี และคณะ 2561 ได้ถอดรูปแบบร่วมจากกรณีศึกษาที่เป็นตัวแบบที่ดี (Benchmarking) ในด้านการพัฒนาตามแนวทางเมืองอัจฉริยะบนพื้นฐานของความสอดคล้องกับปัญหา – เงื่อนไขของพื้นที่ และ การพัฒนาอย่างยั่งยืนในระยะยาว สามารถสรุปกระบวนการเปลี่ยนสู่เมืองอัจฉริยะ ได้ดังนี้

1.) วิเคราะห์สภาพปัญหา ข้อกำหนด และเงื่อนไขของพื้นที่ (Area base Problem – Circumstance Analysis) เพื่อวางยุทธศาสตร์การพัฒนาเมืองอัจฉริยะ

2.) กำหนดเป้าหมาย และยุทธศาสตร์เพื่อการบรรลุเป้าหมาย (Strategic Planning) ให้สอดคล้องกับสภาพปัญหาและเงื่อนไขของพื้นที่

3.) ตรวจสอบเครื่องมือการบริหารจัดการ – ระบบเทคโนโลยีที่มีอยู่ และคัดเลือกเครื่องมือ –ระบบเทคโนโลยีใหม่ๆ เข้ามาใช้เสริมอย่างเหมาะสม (Technology – Management system Self Check & Insertion)

4.) สร้างเครือข่ายพันธมิตร เพื่อการพัฒนาการวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholder) และผู้ที่มีแนวโน้มว่าจะกลายเป็นผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในอนาคต ทั้งนี้ Stakeholder อาจจัดเป็นกลุ่ม ได้แก่ ภาครัฐ (Public) , ผู้ประกอบการเอกชน (Entrepreneur) , ประชาชน (People – Citizen) และหน่วยงานศึกษาวิจัยและพัฒนา (Think Tank –Academic) และ อาจแบ่งระดับของการวิเคราะห์ออกเป็นระดับรัฐ (State Level) และระดับพื้นที่ (Area Level)

5.) ออกแบบระบบเครื่องมือ – เทคโนโลยี , แปรเข้าสู่รูปแบบของโครงการ และกำหนดแผนการดำเนินการ โดยการนำชุดเครื่องมือ – ระบบเทคโนโลยีมาปรับใช้ให้เข้ากับบริบทเงื่อนไขและสภาพปัญหาของแต่ละพื้นที่ และศึกษาถึงแนวโน้มของความเข้ากันได้กับสภาพปัญหาในระดับจุลภาค (Micro) , ความคุ้มค่า เมื่อเปรียบเทียบระหว่างต้นทุนการซ่อมบำรุง – ต้นทุนดำเนินการ กับผลที่ได้รับ (ตัวชี้วัดที่ปรับตัวดีขึ้น) ปัญหาอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้น และในกรณีที่เป็นประเด็นที่สลับซับซ้อนก็จะต้องคำนึงถึงการจัดการสานระหว่างระบบเทคโนโลยีหลายๆ ระบบเข้าด้วยกัน (Integration of Technology & Management systems) ฯลฯ

เมื่อออกแบบเสร็จสิ้น จึงเริ่มแปรระบบเหล่านั้นเข้าสู่ขั้นตอนของการเขียนโครงการในขั้นตอนการทำแผน และเสนองบประมาณของพื้นที่ ตามขั้นตอนการบริหารราชการ

6.) ดำเนินการตามแผนการดำเนินการ ติดตามประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขการดำเนินการในวงรอบถัดไปขั้นตอนนี้ก็คือการลงมือปฏิบัติตามแผนปฏิบัติการที่วางไว้ โดยขึ้นอยู่กับว่าแต่ละโครงการมีรูปแบบของการดำเนินงานอย่างไร หากเป็นโครงการที่ต้องปฏิบัติเป็นวงรอบก็ให้ดำเนินการตามวงรอบ โครงการที่แบ่งออกเป็นช่วงเวลา (Phase) ก็ดำเนินการแต่ละช่วงเวลาให้แล้วเสร็จตามกำหนด เป็นต้น

นอกจากนี้ ประเด็นสำคัญอื่น ๆ ได้แก่

การพัฒนาทรัพยากรบุคคล

การพัฒนาตามแนวทาง Smart City ควรให้ความสำคัญกับการพัฒนาทรัพยากรบุคคลเป็นอย่างยิ่งเพื่อป้องกันปัญหาความไม่สอดคล้องกันระหว่างผู้ใช้งานระบบเทคโนโลยี กับความก้าวหน้าซับซ้อนของระบบเทคโนโลยี จนก่อให้เกิดความไม่สมมาตรระหว่างเทคโนโลยีกับผู้ใช้เทคโนโลยี (เอกชัย)

การวัดและประเมินผล

กรอบการติดตามและประเมินผลการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพเป็นสิ่งสำคัญ รวมถึงการดำเนินการวัดและประเมินผล เพราะในปัจจุบันมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลง (Trend) ของการพัฒนาตามแนวทาง Smart City มีพลวัตที่ค่อนข้างมาก การพัฒนาแผนการปฏิบัติงานให้เป็นปัจจุบัน ตลอดจนการตรวจสอบระบบเทคโนโลยี และเครื่องมือการบริหารจัดการในท้องตลาดอย่างสม่ำเสมอ จึงเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ (เอกชัย)

4. เอกชัย สุมาลี (2562) การพัฒนาสู่เมืองอัจฉริยะ (UDON NEXT "เมืองอัจฉริยะ.. ใครอัจฉริยะ"

การพัฒนาสู่เมืองอัจฉริยะ เริ่มต้นจากแนวคิดอัจฉริยะ ซึ่งประกอบด้วย (1) Automation ใช้ระบบอัตโนมัติในการเก็บข้อมูลและประมวลผล (1) Accessibility เข้าถึงข้อมูลหลากหลายประเภทได้รวดเร็ว และ (1) Optimization ข้อมูลที่ประมวลผลแล้วสามารถนำไปจัดทำสารสนเทศได้หลากหลาย

เมืองอัจฉริยะ เมืองค์ประกอบ 2 ส่วน คือ เมืองกับประชาชน จึงเป็นการบริหารความคาดหวังของกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย โดยมีเทคโนโลยีเป็นตัวกลาง เป็นการบริหารความคาดหวังอย่างสมดุลนำไปสู่การเกิดธุรกิจรูปแบบใหม่

การก้าวไปเป็นเมืองอัจฉริยะ เกิดจากการกำหนดภาพใหญ่ของเมือง (Repositioning) เราอยากจะเป็นอะไร ในอนาคตข้างหน้า และภาพนั้นจะต้องมีส่วนประกอบ/ บริการ/ คุณค่าอะไรบ้างที่จะต้องพัฒนาขึ้นมา แล้วถอยกลับมาเป็นโจทย์ในด้านเทคโนโลยี

การพัฒนาสู่เมืองอัจฉริยะ Smart City มีแนวคิด ดังนี้

1. พัฒนabanjoyth และเงื่อนไขของพื้นที่ (Area Based Development) เนื่องจากแต่ละพื้นที่ จะมี pain point ที่แตกต่างกัน ตัวอย่างเช่น

จังหวัดนนทบุรี มีปัญหาการจัดคิว เมื่อมาติดต่อกับเทศบาล

จังหวัดร้อยเอ็ด การรับแจ้งเหตุร้องเรียนจากประชาชนในเมือง

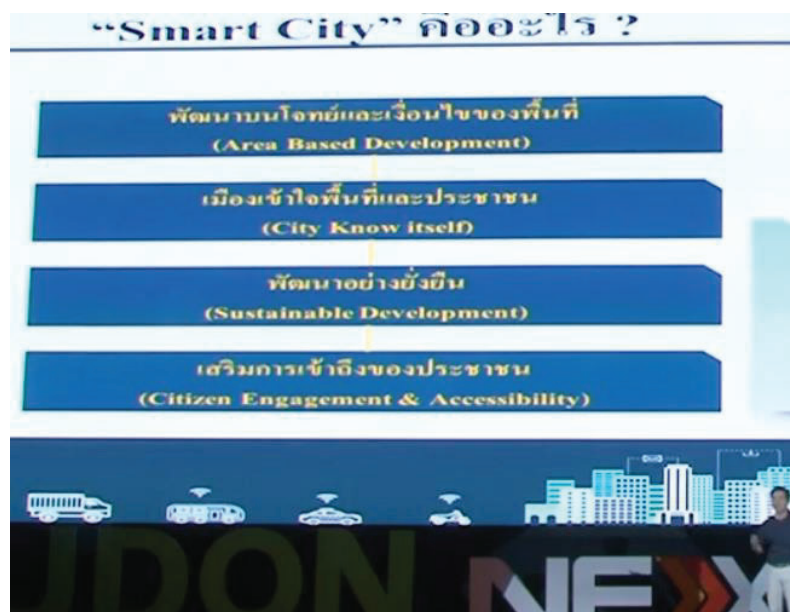
2. เมืองเข้าใจพื้นที่ และประชาชน (city know itself)

เข้าใจความต้องการขององค์ประกอบ 2 ส่วน คือ เมือง (ความต้องการของเมือง) และประชาชน (ความต้องการของประชาชน) โดยทั้ง 2 ส่วนนี้ต้องประสานสอดคล้องกัน หากความต้องการและความคาดหวังของเมือง

กับประชาชนไม่สอดคล้องกัน อาจทำให้ขาดประสิทธิภาพในการบริหารจัดการ ดังนั้น การบริหารจัดการเมือง อัจฉริยะ โดยเอาเทคโนโลยีเข้ามาช่วยแก้ปัญหา การทำให้มีความเชื่อมโยงระหว่างฝั่งประชาชน และเมือง

ตัวอย่างเช่น การบริหารจัดการขยะของเมือง ที่ต้องการลดต้นทุนค่าใช้จ่าย ต้องมีการจัดตารางเวลาการ เก็บขยะที่สอดคล้องกับพฤติกรรมภารกิจขยะของประชาชน โดยใช้ระบบเทคโนโลยีเข้ามาเพื่อรายงานข้อมูลให้ทาง ฝ่ายเมืองทราบว่าพื้นที่ใดจำเป็นต้องเข้าไปจัดการขยะ เพื่อเป็นการจัดการความต้องการของ 2 ฝ่ายให้ตรงกัน

3. พัฒนาอย่างยั่งยืน (sustainable development)
4. เสริมการเข้าถึงของประชาชน (citizen engagement & accessibility)



ภาพที่ 3- 6 การพัฒนาสู่เมืองอัจฉริยะ

ที่มา เอกชัย สุมาลี (2562) "UDON NEXT" ยุทธศาสตร์การพัฒนาสู่เมืองอัจฉริยะที่ยั่งยืน

3.ขั้นตอนการพัฒนาสู่เมืองอัจฉริยะ

การพัฒนาสู่เมืองอัจฉริยะ ประกอบด้วยขั้นตอน 3 ส่วน ได้แก่

1. City Governance วิธีการดำเนินการในเมือง การพัฒนาเมือง การสร้างความเห็นของเมืองที่ตรงกันของผู้บริหารเมือง ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

ตัวอย่างเช่น

ประเทศอินเดีย – Made in India

ประเทศเกาหลี - Creative Economy

ผู้ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ผู้บริหารเมือง หน่วยงานภาครัฐในพื้นที่ การทำงานของภาครัฐที่จะเปิดกว้างให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกลุ่มอื่น ๆ เข้ามามีส่วนร่วมกำหนดทิศทางของเมือง

2. City Function หลังจากที่ได้ความเห็นที่ตรงกัน นำมาสร้างโจทย์ /สร้าง function เปิดให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเข้ามาร่วมระดมความเห็น

ตัวอย่างเช่น

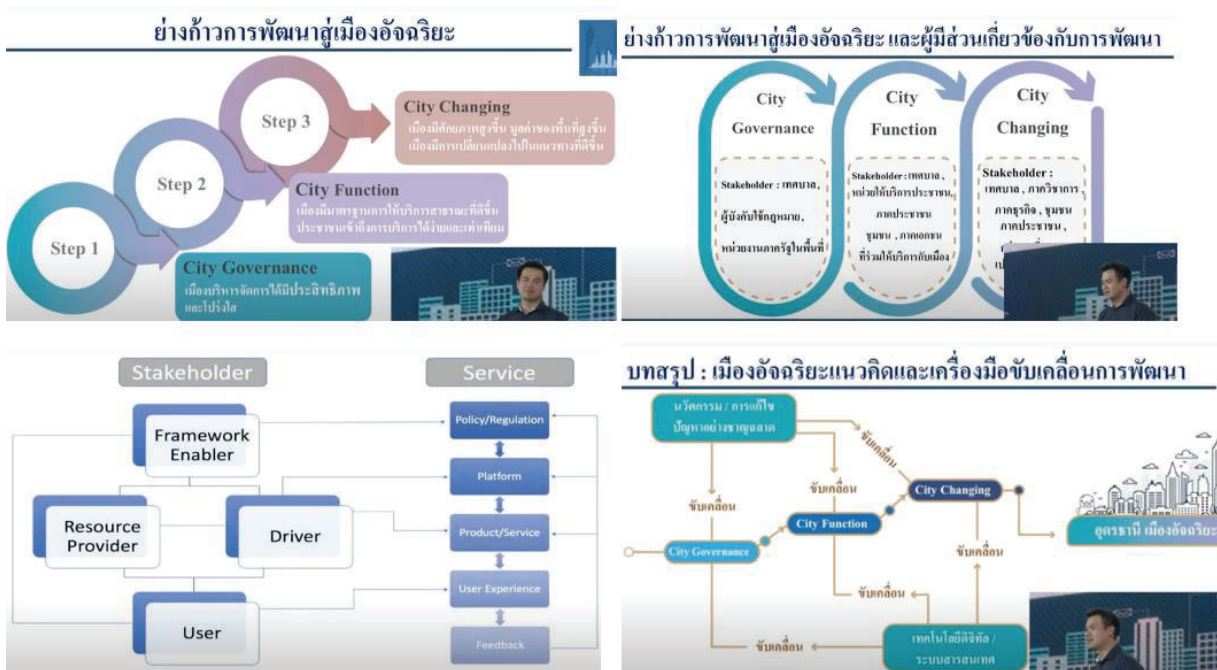
เมืองต้องมีระบบขนส่งมวลชนที่มีประสิทธิภาพ

เมืองต้องมี one stop service เพื่อให้เป็นฐานในการทำงานของสิ่งใหม่ๆ ที่เกิดขึ้นในอนาคตข้างหน้า

ผู้ที่เกี่ยวข้องได้แก่ - อาจารย์ในมหาวิทยาลัย ภาคธุรกิจ ชุมชน ภาคประชาชน ภาคเทคโนโลยี เข้ามาร่วมกันนำเสนอเพื่อพัฒนาเป็น function ของเมือง หลังจากนั้น

3. City Changing เมืองจะเริ่มเกิดการเปลี่ยนแปลงตามที่วางแผนไว้ เกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นชุดเดียวกัน

ผู้ที่เกี่ยวข้องได้แก่ เทศบาล ภาควิชาการ ภาคธุรกิจ ชุมชน ภาคประชาชน



ภาพที่ 3- 7 การพัฒนาสู่เมืองอุบลราชธานี

ทีมา เอกชัย สุมาลี (2562) "UDON NEXT" ยุทธศาสตร์การพัฒนาสู่เมืองอุบลราชธานีที่ยั่งยืน

5. การพัฒนาสู่เมืองอัจฉริยะในประเด็นสำคัญอื่น ๆ เอกชัย สุมาลี (2565)

1. แนวคิดริเริ่ม -การตั้งโจทย์ของเมือง

2. ขั้นตอนการจัดทำเมืองอัจฉริยะ

1.แผนแม่บท

2.TOR

3.จัดซื้อจัดจ้าง

4.ผู้บริหารติดตามงาน

3. ระยะเวลาโครงการ

แผนงานโครงการ ระยะสั้น ประมาณ 6 เดือน

ถ้าเป็นการ implementation ของหน่วยงานหลัก ส่วนใหญ่จะมาเป็นระยะงบประมาณ 1 ปี ทั้งนี้ ความต่อเนื่องของการ implement ขึ้นกับผู้บริหารส่วนกลาง

4.งบประมาณ

งบประมาณ แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่ งบประมาณ (function base) และงบท้องถิ่น (area base)

1. งบประมาณ (function base) เป็นงบที่ใช้ในการพัฒนาในส่วนของระบบ เช่น การดำเนินเพื่อยกระดับการให้บริการของกรมต่าง ๆ เป็นลักษณะของ function base

2. งบท้องถิ่น (area base) เป็นงบของแต่ละจังหวัดที่ใช้ในการดำเนินงานที่เกี่ยวกับเมืองอัจฉริยะ งบศึกษา

งบซื้อวัสดุ อุปกรณ์ IT ที่เป็นอุปกรณ์พื้นฐาน ใช้ราคากลางเพื่ออ้างอิง ส่วนการจัดซื้อ software system ค่อนข้างยากในการจัดซื้อ ทั้งนี้ ผู้เสนอโครงการจะต้อง justify ได้ เพราะมีราคากลาง มีกระบวนการ justify

ในส่วนการ maintenance และ operate อุปกรณ์ ส่วนใหญ่ต้องเป็นส่วนกลางที่มีภาครัฐเข้ามาบริหารจัดการ เป็นในลักษณะเอกชนกันเองไม่ได้

5. ปัจจัยความสำเร็จ

ปัจจัยความสำเร็จในการดำเนินงานไปสู่ Smart City

- ในระดับท้องถิ่น ควรต้องสร้างการมีส่วนร่วมของผู้รัฐภายในท้องถิ่น – เช่น อาจารย์ในมหาวิทยาลัย กลุ่มเอกชนที่เกี่ยวข้องในเชิงพื้นที่ ตัวอย่างเช่น ขอนแก่นโมเดล

- ผู้บริหาร / ผู้นำการเปลี่ยนแปลง ความตั้งใจของผู้บริหาร ที่มีแผนการดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง

- ต้องมี champion ที่มีอำนาจ ต้องมีงบประมาณ ต้องมีความยืดหยุ่นในการใช้งบประมาณ

- งบประมาณในการดำเนินการพัฒนาสู่เมืองอัจฉริยะ ต้องมี framework พร้อมกับ flexibility ในการใช้ ต้องเป็นเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรใหม่ ตัวอย่างเช่น โครงการ GPS ใช้ประโยชน์จากเงินของกองทุน

6. อุปสรรค

-ในการเขียนแผนแม่บทการพัฒนาสู่เมืองอัจฉริยะ เป็นเนื้อหาทางเทคนิคที่ต้องอาศัยความรู้ ดังนั้นจึงเป็นเรื่องยากสำหรับบุคลากรในหน่วยงานราชการของไทย ดังนั้นจึงต้องจ้างคน/หน่วยงานภายนอก เนื่องจากเป็นความรู้เฉพาะทาง

-บุคลากร เจ้าหน้าที่ภาครัฐ ยังขาดความรู้ และความสนใจในประเด็นที่เกี่ยวข้อง และจำนวนอาจไม่เพียงพอจำเป็นต้องเปิดรับใหม่

- ข้อจำกัดกรอบงบประมาณ ที่เป็นลักษณะแบ่งสรร ให้กับงาน/โครงการ ที่เป็นงานประจำ

7. ตัวอย่างความสำเร็จ

-จังหวัดร้อยเอ็ด การรับเรื่องร้องเรียน

-ระบบ GPS ของรถสาธารณะ รถบรรทุก

8. ตัวอย่างปัญหาการทำ digital transformation

- โครงการ Mflow -เกิดจากปัญหาการเชื่อมโยงข้อมูลในภาครัฐ และความพร้อมของผู้ใช้งาน

- ระบบของ highway traffic control

3.1.7 ภาครัฐกับการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ

ประเทศไทย 4.0 เป็นยุทธศาสตร์การพัฒนาเพื่อปฏิรูปประเทศด้วยนวัตกรรม และเทคโนโลยีดิจิทัล ภาครัฐจึงให้ความสำคัญกับการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีเพื่อนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจและพัฒนาประเทศ รวมถึงนำมาใช้ในการปรับปรุงการบริหารจัดการภาครัฐให้มีประสิทธิภาพและทันสมัยมากยิ่งขึ้น โดยกำหนดนโยบายและยุทธศาสตร์เพื่อเป็นรัฐบาลดิจิทัล (eGovernment) ดังนั้น รัฐบาลจึงต้องเตรียมความพร้อมรองรับการพัฒนาเทคโนโลยีต่างๆ เช่น การพัฒนาระบบข้อมูลพื้นฐานจากบัตรประชาชนและทะเบียนบ้าน บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต, การพัฒนาระบบ Cloud Computing ที่เชื่อมโยงข้อมูลในระบบเข้าด้วยกัน, การสร้างชุดข้อมูลของรัฐ ได้แก่ Data Center, Open Data และ Big Data เพื่อให้ภาครัฐมีชุดข้อมูลที่ง่ายต่อการวางแผนพัฒนาและบริหารประเทศ (สถาบันพระปกเกล้า, 2563)

องค์ประกอบการพัฒนาเมือง การพัฒนาเมืองอัจฉริยะใช้กรอบการพัฒนาเมืองตามหลักสากล 6 ด้าน (สำนักยุทธศาสตร์และประเมินผล 2562) ได้แก่

1. เศรษฐกิจอัจฉริยะ (Smart Economy) มุ่งเน้นเพิ่มประสิทธิภาพและความคล่องตัวในการดำเนินธุรกิจ สร้างให้เกิดความเชื่อมโยงและความร่วมมือทางธุรกิจ และประยุกต์ใช้นวัตกรรมในการพัฒนา เพื่อปรับเปลี่ยนธุรกิจ โดยจะผลักดันเมืองเป้าหมายเป็นศูนย์กลางธุรกิจด้านใดด้านหนึ่งบนฐานนวัตกรรม

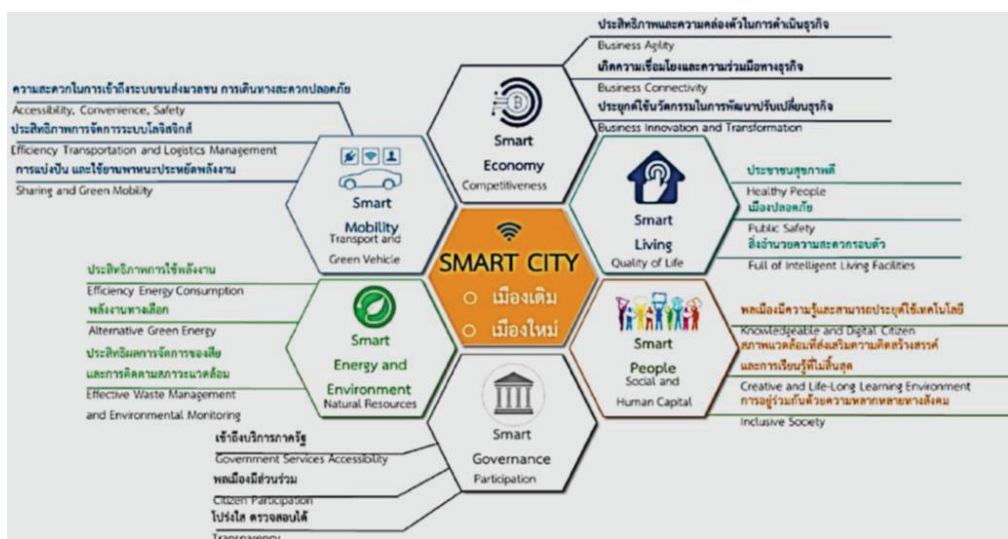
2. ระบบขนส่งและการสื่อสารอัจฉริยะ (Smart Mobility) มุ่งเน้นเพิ่มความสะดวกในการเข้าถึงระบบขนส่งมวลชน การเดินทางสะดวกปลอดภัย เพิ่มประสิทธิภาพการจัดการระบบโลจิสติกส์ รวมไปถึงการแบ่งปันและใช้ยานพาหนะเพื่อประหยัดพลังงาน

3. พลังงานและสิ่งแวดล้อมอัจฉริยะ (Smart Energy & Environment) มุ่งเน้นเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของเมือง หรือใช้พลังงานทางเลือกอันเป็นพลังงานสะอาด เพิ่มประสิทธิภาพ ประสิทธิภาพผลการจัดการของเสียและการติดตามสถานะแวดล้อม ตลอดจนเพิ่มการมีส่วนร่วมของประชาชนในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

4. ระบบบริหารภาครัฐอัจฉริยะ (Smart Governance) มุ่งเน้นพัฒนาระบบบริการเพื่อให้ประชาชนเข้าถึงบริการภาครัฐ (เช่น ผ่าน Smart portal) เพิ่มช่องทางการมีส่วนร่วมของประชาชน รวมถึงการเปิดให้ประชาชนเข้าถึงข้อมูลทำให้เกิดความโปร่งใส ตรวจสอบได้

5. พลเมืองอัจฉริยะ (Smart People) มุ่งเน้นพัฒนาผู้บริหารเมืองหรือผู้นำท้องถิ่นที่สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการพัฒนาเมือง สร้างพลเมืองที่มีความรู้และสามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยี สร้างสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และการเรียนรู้นอกระบบ รวมถึงการส่งเสริมการอยู่ร่วมกันด้วยความหลากหลายทางสังคม

6. การดำรงชีวิตอัจฉริยะ (Smart Living) มุ่งเน้นสนับสนุนให้มีระบบบริการที่อำนวยความสะดวกต่อการดำรงชีวิต เช่น บริการด้านสุขภาพให้ประชาชนมีสุขภาพและสุขภาวะที่ดี การเพิ่มความปลอดภัยของประชาชนด้วยการเฝ้าระวังภัยจากอาชญากรรม ไปจนถึงการส่งเสริมให้เกิดสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับการดำรงชีวิตที่เหมาะสม



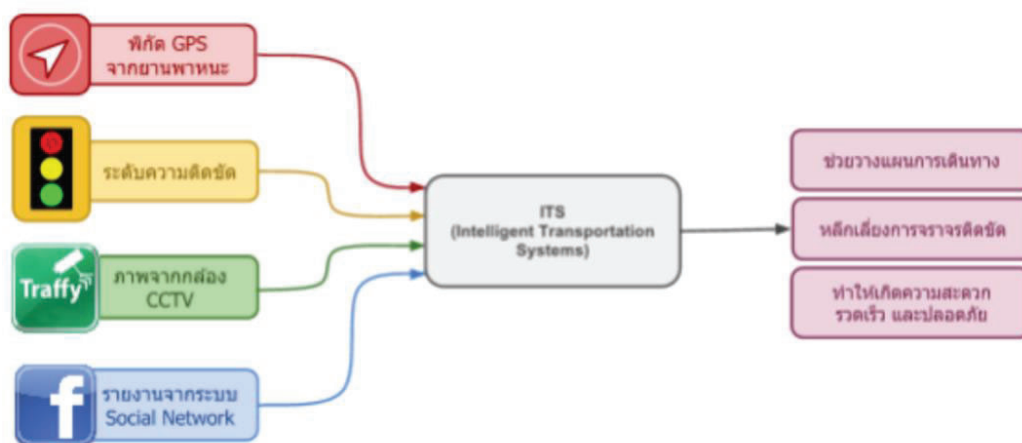
ภาพที่ 3- 8 กรอบการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ ตามหลักสากล 6 ด้าน

ที่มา สำนักยุทธศาสตร์และประเมินผล (2562)

ระบบอัจฉริยะในประเทศไทย เช่น

ระบบขนส่งและจราจรอัจฉริยะ (ที่มิวิจัยระบบขนส่งและจราจรอัจฉริยะ (ITS) ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (เนคเทค-สวทช.)

Intelligent Transportation System (ITS) คือ ระบบที่ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศมาจัดการกับการขนส่ง และการจราจรเพื่อให้ส่วนต่าง ๆ มีการประสานงานที่ดีขึ้น เทคโนโลยีการประมวลผลสารสนเทศ ITS เช่น การประมาณเวลาที่ใช้ในการเดินทาง (Travel Time Estimation) หรือ การตรวจจับความผิดปกติบนท้องถนน (Anomaly Detection) ทำให้ผู้ใช้ได้รับความสะดวกรวดเร็ว มีความปลอดภัย และมีข้อมูลประกอบการวางแผนการเดินทาง ITS มีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ส่วนคือ 1) โครงสร้างพื้นฐาน 2) ยานพาหนะ 3) ผู้ใช้รถใช้ถนน 4) ถนนและบริเวณโดยรอบถนน



ภาพที่ 3- 9 ระบบขนส่งและจราจร

ที่มา เนคเทค-สวทช.<https://www.nectec.or.th/research/research-unit/cnwrng-its.html>

3.1.8 องค์การปกครองส่วนท้องถิ่นกับการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ

องค์การปกครองส่วนท้องถิ่นเป็นกลไกสำคัญในการบริหารจัดการเมืองและพัฒนาเมืองในระดับพื้นที่ซึ่งมีความใกล้ชิดกับประชาชนมากที่สุด องค์การปกครองส่วนท้องถิ่นมีหน้าที่ในการจัดบริการสาธารณะในพื้นที่ ทั้งโครงสร้างพื้นฐาน การพัฒนาเศรษฐกิจในพื้นที่ การส่งเสริมคุณภาพชีวิต การจัดระเบียบชุมชน การส่งเสริมศิลปวัฒนธรรม อีกทั้งการกำหนดทิศทางการพัฒนาเมืองในระดับท้องถิ่น ดังนั้น การพัฒนาเมืองอัจฉริยะจำเป็นต้องเริ่มจากองค์การปกครองส่วนท้องถิ่น

การพัฒนาเมืองอัจฉริยะในประเทศไทยได้มีการพัฒนาเมืองใน 9 มิติ ได้แก่ เมืองอัจฉริยะด้านการศึกษา เมืองอัจฉริยะด้านสุขภาพ เมืองอัจฉริยะด้านคุณภาพชีวิตสังคมและชุมชน เมืองอัจฉริยะด้านความปลอดภัย เมืองอัจฉริยะด้านการบริหารจัดการภาครัฐ เมืองอัจฉริยะด้านสิ่งแวดล้อม เมืองอัจฉริยะด้านเศรษฐกิจ เมืองอัจฉริยะด้านการคมนาคม และเมืองอัจฉริยะด้านพลังงาน

จากการสำรวจข้อมูลการพัฒนาเมืองอัจฉริยะขององค์การปกครองส่วนท้องถิ่นของประเทศไทย (สถาบันพระปกเกล้า) พบว่าองค์การปกครองส่วนท้องถิ่นไทยกับทิศทางการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ มีความพร้อมในภาพ

รวมอยู่ในระดับปานกลางค่อนข้างต่ำ โดยมีช่วงคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 40.44 โดย การพัฒนาเมืองอัจฉริยะด้านการบริหารจัดการภาครัฐ (Smart Government) เป็นมิติการพัฒนาเมืองอัจฉริยะที่มีความโดดเด่นมากที่สุด โดยมีความพร้อมอยู่ในระดับปานกลางค่อนข้างสูง (ร้อยละ 58.05) รองลงมา มีความพร้อมอยู่ในระดับปานกลางนั้นมีอยู่ 3 ด้านด้วยกัน ได้แก่ เมืองอัจฉริยะด้านคุณภาพชีวิตสังคมและชุมชน (Smart Living), เมืองอัจฉริยะด้านเศรษฐกิจ (Smart Economy), และเมืองอัจฉริยะด้านสุขภาพ (Smart Healthcare) สำหรับด้านที่มีคะแนนต่ำที่สุด มิติการพัฒนาเมืองอัจฉริยะที่มีความพร้อมอยู่ในระดับต่ำที่สุดมี 2 ด้าน ได้แก่ เมืองอัจฉริยะด้านคมนาคม (Smart Mobility) มีค่าคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด (ร้อยละ 25.02) และเมืองอัจฉริยะด้านการศึกษา (Smart Education) (ร้อยละ 27.56)

กล่าวได้ว่า มิติการพัฒนาเมืองอัจฉริยะมีความสอดคล้องกับภารกิจอำนาจหน้าที่ขององค์กร หากมิติการพัฒนาเมืองอัจฉริยะที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นได้ดำเนินการอยู่เป็นประจำ จะมีระดับความพร้อมมาก ดังเช่น การบริหารจัดการภาครัฐ การพัฒนาคุณภาพชีวิต และการพัฒนาเศรษฐกิจชุมชน ต้องดำเนินการเป็นประจำเพื่อพัฒนาท้องถิ่นและคุณภาพชีวิตของประชาชน ขณะที่ภารกิจด้านการคมนาคมและด้านพลังงาน เป็นภารกิจอำนาจหน้าที่ของหน่วยงานส่วนกลางในการดำเนินการ ซึ่งเกี่ยวข้องกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเพียงเล็กน้อย และเมื่อคุณนโยบายการพัฒนาเมืองอัจฉริยะจากรัฐส่วนกลางที่ลงมาสู่ระดับท้องถิ่น พบว่า รัฐมีนโยบายการพัฒนาเมืองอัจฉริยะลงมาสู่ระดับท้องถิ่นน้อยมาก ไม่มีรายละเอียดในเชิงนโยบายที่ชัดเจน ทำให้การพัฒนาเมืองอัจฉริยะในระดับท้องถิ่นไทยมีระดับความพร้อมในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลางค่อนข้างต่ำ

จากการสำรวจข้อมูลการพัฒนาเมืองอัจฉริยะขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นของประเทศไทย พบว่า นโยบายพัฒนาเมืองอัจฉริยะที่มุ่งเน้นการขับเคลื่อนโดยรัฐส่วนกลางเป็นหลัก ส่งผลให้การขับเคลื่อนนโยบายการพัฒนาเมืองอัจฉริยะในระดับท้องถิ่นมีน้อยมาก

อุปสรรค ปัญหาและความต้องการขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ได้แก่

- 1) ด้านงบประมาณที่จะใช้ในการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ ที่มีงบประมาณอยู่อย่างจำกัด
- 2) ด้านการขาดความรู้ด้านเทคโนโลยีที่จะมาใช้ในการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ
- 3) ด้านการขาดแคลนบุคลากรที่จะมาดำเนินนโยบายเมืองอัจฉริยะได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 4) ผู้บริหารขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นไม่ได้มีนโยบายสนับสนุนการพัฒนาเมืองอัจฉริยะอย่างจริงจัง

ความต้องการและการสนับสนุนจากรัฐ ได้แก่ • ความต้องการสนับสนุนด้านงบประมาณจากรัฐคิดเป็น (ร้อยละ 49) การสนับสนุนด้านระบบเทคโนโลยีที่ทันสมัย คิดเป็น (ร้อยละ 26) และความต้องการสนับสนุนจากรัฐด้านการพัฒนาทักษะบุคลากรขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นให้มีทักษะ ความรู้ และความสามารถในการพัฒนาเมืองอัจฉริยะที่มากขึ้น (ร้อยละ 25)

3.1.9 การส่งเสริมเมืองการทำ Smart City ในประเทศไทย - ข้อเสนอแผนพัฒนาเมืองอัจฉริยะ

คณะกรรมการขับเคลื่อนการพัฒนาเมืองอัจฉริยะได้กำหนดนิยามของเมืองอัจฉริยะว่าเป็น "เมืองที่ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่ทันสมัยและชาญฉลาด เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการและการบริหารจัดการเมือง ลดค่าใช้จ่ายและการใช้ทรัพยากรโดยการมีส่วนร่วมของภาคธุรกิจและภาคประชาชนในการพัฒนาเมือง ภายใต้แนวคิดการพัฒนาเมืองน่าอยู่ ทันสมัย ให้ประชาชนในเมืองอยู่ดีมีสุขอย่างยั่งยืน

ประเทศไทยมีการส่งเสริมเมืองอัจฉริยะ จากแผนการดำเนินงาน Smart City ในภาครัฐ โดยสำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล (DEPA) ทั้งนี้ เมืองที่ได้รับการพิจารณาจากคณะกรรมการขับเคลื่อนและบริหารโครงการเมืองอัจฉริยะเพื่อประกาศเป็นเมืองอัจฉริยะ มีจำนวน 15 เมือง (ข้อมูล ณ 28 ต.ค. 64) ซึ่งคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน สามารถส่งเสริมการลงทุนผ่านมาตรการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ (Smart City) ตามมาตรการส่งเสริมการลงทุนกิจการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ (Smart City) เพื่อส่งเสริมให้เกิดการลงทุนพัฒนาทั้งพื้นที่ ระบบและนิคมหรือเขตอุตสาหกรรมเมืองอัจฉริยะ เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตให้สอดคล้องกับการเป็นประเทศไทย 4.0 ตามนโยบายของรัฐบาล โดยแบ่งออกเป็น 2 ประเภทกิจการ ได้แก่ กิจการพัฒนาพื้นที่เมืองอัจฉริยะ และ กิจการพัฒนาระบบเมืองอัจฉริยะ โดยได้รับสิทธิประโยชน์ด้านภาษีของสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (บีโอไอ) ดังนี้ ผู้ขอรับการส่งเสริมฯ จะได้รับการยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคลเป็นระยะเวลา 8 ปี (จำกัดวงเงิน) และหากตั้งโครงการอยู่ในพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (EEC) จะได้รับการลดหย่อนภาษีเงินได้นิติบุคคลสำหรับกำไรสุทธิร้อยละ 50 เป็นระยะเวลา 5 ปี นับแต่วันสิ้นสุดระยะเวลาการยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคล (Depa 2022)



ภาพที่ 3- 10 โครงการเมืองอัจฉริยะเพื่อประกาศเป็นเมืองอัจฉริยะ จำนวน 15 เมือง (ณ 28 ต.ค. 64)

<https://www.depa.or.th/th/smart-city-plan>

เมืองอัจฉริยะ 15 เมือง ที่ได้รับมอบตราสัญลักษณ์เมืองอัจฉริยะประเทศไทย รวมความคืบหน้าประกอบด้วย

- ขอนแก่นเมืองอัจฉริยะ
- ฉะเชิงเทรา เมืองน่าอยู่ น่าเที่ยว น่าลงทุน
- ภูเก็ตเมืองอัจฉริยะ
- เมืองศรีตรัง
- การพัฒนาเมืองอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการพัฒนาพื้นที่โดยรอบคลองผดุงกรุงเกษม
- เมืองอัจฉริยะย่านพระราม 4
- สามย่านสมาร์ทซิตี
- การพัฒนาเมืองเก่าอย่างชาญฉลาด เทศบาลนครเชียงใหม่
- เมืองอัจฉริยะเพื่อความเป็นเลิศที่ยั่งยืนสู่ชุมชน พื้นที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่และพื้นที่ประกอบ
- เมืองแม่เมื่อน่าอยู่ จังหวัดลำปาง
- ยะลาเมืองอัจฉริยะเพื่อการมีส่วนร่วมของประชาชน
- นครสวรรค์สมาร์ทซิตี
- แสนสุขสมาร์ทซิตี จังหวัดชลบุรี
- เมืองอัจฉริยะวังจันทร์วัลเลย์ จังหวัดระยอง
- เมืองอัจฉริยะมักกะสันเพื่อสนับสนุนบริการรถไฟฟ้าของโครงการรถไฟฟ้าความเร็วสูงเชื่อมสามสนามบิน

ส่องความคืบหน้าการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ

Smart City

15 แห่งในประเทศไทย

ถนนราชดำเนิน จ.เชียงใหม่

แอปพลิเคชันรวบรวมข้อมูลด้านต่าง ๆ ของถนนคนเดินวันอาทิตย์

พื้นที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ผลักดันการผลิตพลังงานสะอาด ระบบตรวจคุณภาพน้ำและอากาศ บริการข้อมูลการเดินทางแบบเรียลไทม์ 4๘4

แม่เมาะ จ.ลำปาง

ติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ และสนับสนุนการใช้รถยนต์ไฟฟ้าเพื่อผลักดันการใช้พลังงานสะอาด 4๘4

จ.ขอนแก่น

ผลักดันโครงการรถไฟฟ้ารางเบา พัฒนาการพยาบาลอัจฉริยะ และริเริ่มแนวคิดอาคารพลังงานสุทธิเป็นศูนย์ (Net Zero Energy Building)

จ.นครสวรรค์

พัฒนาระบบนำสายไฟฟ้าลงใต้ดิน ติดตั้งกล่องวงจรปิดอัจฉริยะ ระบบแจ้งเตือนมลพิษ 4๘4

ย่านพระราม 4 กรุงเทพฯ

มุ่งหน้าสู่การเป็นย่านพาณิชยกรรม ศูนย์กลางส่งเสริมการแข่งขันทางเศรษฐกิจ

สามย่าน กรุงเทพฯ

ขยายพื้นที่สีเขียว เพิ่มพื้นที่ทำกิจกรรม ติดตั้งสถานีชาร์จรถไฟฟ้า พัฒนาระบบขนส่งสาธารณะ 4๘4

คลองพุดอง กรุงเทพฯ

ปรับภูมิทัศน์รอบ ๆ ให้สวยงามร่มรื่นและพัฒนาเส้นทางคมนาคมเชื่อมโยงให้ผู้คนเดินทางสะดวก

มักกะสัน กรุงเทพฯ

พัฒนาพื้นที่โดยรอบเพื่อรองรับโครงการรถไฟฟ้าความเร็วสูง เชื่อม 3 สนามบิน

จ.ฉะเชิงเทรา

พัฒนาบัตร "แปดริ้ว อีซีการ์ด" เพื่อมุ่งสู่สังคมไร้เงินสด และสร้างแพลตฟอร์มดิจิทัลให้ภาครัฐ เช่น e-Police Station

จ.ภูเก็ต

สร้าง City Data Platform (CDP) แพลตฟอร์มบริการข้อมูล Big Data แก่สาธารณะ

วังจันทร์วิลเลจ จ.ระยอง

พัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน เช่น ก่อตั้งโรงเรียน ศูนย์วิจัยนวัตกรรม และติดตั้งโซลาร์เซลล์ เพื่อรองรับโครงการเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (EEC)

เมืองศรีตรัง จ.ตรัง

ติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์

เทศบาลตำบลแสนสุข จ.ชลบุรี

ติดตั้งอุปกรณ์อัจฉริยะต่าง ๆ เพื่อผู้สูงอายุ เช่น สายรัดข้อมือ

จ.ยะลา

ติดตั้งระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสาธารณะในเขตเทศบาล เชื่อมโยงข้อมูลและแบ่งปันผ่านแอปพลิเคชันบนมือถือ



หน่วยงานรัฐที่เกี่ยวข้อง

สำนักงานเมืองอัจฉริยะ อยู่ภายใต้การกำกับดูแลของสำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล (depa)

3.2 การบริหารจัดการด้านน้ำในการพัฒนาสู่เมืองอัจฉริยะ

จากข้อเสนอแผนพัฒนาเมืองอัจฉริยะ ในโครงการเมืองอัจฉริยะของรัฐบาลไทย จำนวน 15 พื้นที่ เพื่อการพัฒนาสู่เมืองอัจฉริยะ มีประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการน้ำ โดยเมืองได้ออกแบบเทคโนโลยี เพื่อการบริหารจัดการน้ำ ดังนี้

ประเด็นด้านน้ำ

การจัดการคุณภาพน้ำ	จำนวน 9 โครงการ
การบริหารจัดการน้ำ	จำนวน 4 โครงการ
การก่อสร้างแหล่งกักเก็บน้ำ	จำนวน 1 โครงการ
การเตรียมความพร้อมรับมือภัยพิบัติ	จำนวน 1 โครงการ
การอนุรักษ์ระบบนิเวศ	จำนวน 1 โครงการ

ตาราง 2.2 ข้อเสนอแผนพัฒนาเมืองอัจฉริยะ ในโครงการเมืองอัจฉริยะของรัฐบาลไทย จำนวน 15 พื้นที่ ประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการน้ำ

ที่	ประเด็นด้านน้ำ	เทคโนโลยี/นวัตกรรมที่ใช้	ข้อเสนอแผนพัฒนาเมืองอัจฉริยะ
1	คุณภาพน้ำ	<ul style="list-style-type: none"> - Cloud Computing เพื่อจัดเก็บและประมวลผลข้อมูลเชื่อมโยง Smart Phone ที่มีข้อมูลแบบ Real time -ระบบ IoT วัดและส่งข้อมูลเชิงคุณภาพของน้ำ -มีเซ็นเซอร์ตรวจวัดคุณภาพน้ำและแจ้งเตือนภัยเพื่อช่วยสนับสนุนการจัดการมลภาวะน้ำให้อยู่ในระดับมาตรฐาน 	<p>โครงการ</p> <p>การพัฒนาพื้นที่และปรับภูมิทัศน์ริมคลองแม่ข่า</p> <p><u>ข้อเสนอแผนฯ</u></p> <p>“การพัฒนาเมืองเก่าอย่างชาญฉลาด” โดยเทศบาลนครเชียงใหม่</p>
2	คุณภาพน้ำ	<ul style="list-style-type: none"> - ระบบการจัดเก็บข้อมูลคุณภาพน้ำและ ระดับน้ำ (Sever ที่ศูนย์ ENIC) - Data Management และ Data Analysis - Mobile App.(App. Padriew Smart City) 	<p>โครงการ</p> <p>โครงการจัดการ Big Data คุณภาพน้ำ</p> <p><u>ข้อเสนอแผนฯ</u></p> <p>“ฉะเชิงเทรา เมืองน่าอยู่ น่าเที่ยว น่าลงทุน” โดย สำนักงานเมืองอัจฉริยะ จังหวัดฉะเชิงเทรา</p>
3	คุณภาพน้ำ	<ul style="list-style-type: none"> - อุปกรณ์ตรวจวัดคุณภาพน้ำและระดับน้ำประกอบด้วยหัววัด multiparameter - ชุดอุปกรณ์เก็บและรับส่งข้อมูล 	<p>โครงการ</p> <p>โครงการติดตั้งเครื่องวัดคุณภาพน้ำแบบออนไลน์</p> <p><u>ข้อเสนอแผนฯ</u></p> <p>“ฉะเชิงเทรา เมืองน่าอยู่ น่าเที่ยว น่าลงทุน” โดย สำนักงานเมืองอัจฉริยะ จังหวัดฉะเชิงเทรา</p>
4	คุณภาพน้ำ	<ul style="list-style-type: none"> - smart wastewater management 	<p>โครงการ</p> <p>การรวบรวมและบำบัดน้ำเสีย</p> <p><u>ข้อเสนอแผนฯ</u></p>

			“เมืองอัจฉริยะย่านพระราม ๔” โดย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ร่วมกับภาคีการพัฒนาเมืองอัจฉริยะย่านพระราม ๔
5	คุณภาพน้ำ	- ระบบสารสนเทศ (CKAN Platform) - Cloud computing	<u>โครงการ</u> การบริหารจัดการคุณภาพน้ำ <u>ข้อเสนอแนะ</u> “การพัฒนาเมืองอัจฉริยะ เพื่อสนับสนุนการพัฒนาพื้นที่โดยรอบคลองผดุงกรุงเกษม” โดย กรุงเทพมหานคร
6	คุณภาพน้ำ	ระบบติดตามคุณภาพสิ่งแวดล้อม (น้ำและอากาศ) - ระบบวิเคราะห์และแสดงผลข้อมูล เพื่อการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม - Mobile App. (App. Padriew Smart City)	<u>โครงการ</u> โครงการ Smart Environment Innovation Center (ศูนย์ ENIC) เทศบาลตำบลท่าข้าม <u>ข้อเสนอแนะ</u> “ฉะเชิงเทรา เมืองน่าอยู่ น่าเที่ยว น่าลงทุน” โดย สำนักงานเมืองอัจฉริยะ จังหวัดฉะเชิงเทรา
7	คุณภาพน้ำ	- โปรแกรมแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ Activated Sludge Model (ASM) ช่วยควบคุมการบำบัดน้ำเสีย - ระบบบำบัดน้ำเสียจำลอง (Pilot Scale)	<u>โครงการ</u> โครงการยกระดับโรงปรับปรุงคุณภาพน้ำแสนสุขเหนือ-ใต้เพื่อการกำจัดธาตุอาหารในน้ำเสียทางชีวภาพสำหรับการรักษาคุณภาพของแหล่งน้ำที่ยั่งยืน <u>ข้อเสนอแนะ</u> “แสนสุขสมาร์ทซิตี้” โดย เทศบาลเมืองแสนสุข
8	คุณภาพน้ำ	- IoT Environment Sensors) - Mobile Application	<u>โครงการ</u> โครงการติดตั้งระบบตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม

			(IoT Environment Sensors) <u>ข้อเสนอแนะ</u> “ภูเก็ตเมืองอัจฉริยะ” โดย สำนักงานจังหวัดภูเก็ต
9	คุณภาพน้ำ	- ชุดตรวจวัดคุณภาพน้ำ - IoT ควบคุมและสั่งการให้ อุปกรณ์	<u>โครงการ</u> การจัดการน้ำเสียจังหวัดตรัง - ระบบฐานข้อมูลคุณภาพน้ำ <u>ข้อเสนอแนะ</u> “เมืองศรีตรัง (Sri-Trang City)” โดย สำนักงานจังหวัดตรัง
1	การจัดการ น้ำประปา	- Smart Digital Flow Metering - smart meter - เชื่อมต่อมาตรวัดกับระบบตรวจวัดผ่านเครือข่าย ICT	<u>โครงการ</u> ระบบบริหารจัดการน้ำประปาในอาคารปรับปรุงขนาดใหญ่ และ ระบบบริหารจัดการน้ำประปา (Smart Water Management) <u>ข้อเสนอแนะ</u> “มหาวิทยาลัยเชียงใหม่เมืองอัจฉริยะความเป็นเลิศที่ยั่งยืนสู่ ชุมชน”โดย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
2	น้ำเพื่อการ อุปโภคและ บริโภค	- drinking water supply - rainwater harvesting - smart water management	<u>โครงการ</u> การบริหารจัดการน้ำเพื่อการอุปโภคและบริโภค <u>ข้อเสนอแนะ</u> “เมืองอัจฉริยะย่านพระราม ๔” โดย จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย ร่วมกับภาคีการพัฒนาเมืองอัจฉริยะย่าน พระราม ๔

3	น้ำประปา และระบบบำบัดน้ำเสีย	<ul style="list-style-type: none"> - Program based system - Digital Billing - GPS System - Sensor วัดปริมาณน้ำประปาและน้ำเสียจากบ้าน 	<p><u>โครงการ</u></p> <p>การพัฒนาระบบการบริหารจัดการ และจัดเก็บค่าน้ำประปา และระบบบำบัดน้ำเสีย</p> <p><u>ข้อเสนอแผนฯ</u></p> <p>นครสวรรค์มาร์ตซิตี” โดย เทศบาลนครนครสวรรค์</p>
4	การบริหารจัดการน้ำ	<ul style="list-style-type: none"> - ระบบท่อน้ำหมุนเวียน - ระบบบำบัดน้ำเสีย - มิเตอร์อัจฉริยะ - เซ็นเซอร์ช่วยบริหารจัดการน้ำ 	<p><u>โครงการ</u></p> <p>การบริหารจัดการน้ำ</p> <p><u>ข้อเสนอแผนฯ</u></p> <p>“สามย่านสมาร์ทซิตี” โดย สำนักงานจัดการทรัพยากรสิ่งแวดล้อมกรมมหาวิทยาลัย</p>
1	การสร้างฝาย	ระบบแสดงผล GIS (ข้อมูลฝาย)	<p><u>โครงการ</u></p> <p>การสร้างฝาย และการจัดทำระบบแสดงผลข้อมูลฝายเพื่อบริหารจัดการระบบการสร้างฝายร่วมกับชุมชน</p> <p><u>ข้อเสนอแผนฯ</u></p> <p>“แม่เกาะเมืองน้ำอยู่” โดย การไฟฟ้าฝายผลิตแห่งประเทศไทย อำเภอมะแมะ จังหวัดลำปาง</p>
1	เตรียมความพร้อมเพื่อรองรับภัยพิบัติด้านน้ำท่วม	<p>ติดตั้งสัญญาณเตือนภัยและเหตุฉุกเฉิน</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sensor - Big Data / Data Analytics 	<p><u>โครงการ</u></p> <p>๑.โครงการเตรียมความพร้อมเพื่อรองรับภัยพิบัติ (Natural Disaster Readiness Preparation Project) ด้านน้ำท่วม</p> <p><u>ข้อเสนอแผนฯ</u></p>

			“เมืองอัจฉริยะมักกะสัน เพื่อสนับสนุนบริการรถไฟของโครงการรถไฟความเร็วสูงเชื่อมสามสนามบิน” โดย บริษัท เอเชีย เอรา วัน จำกัด
1	คุณภาพน้ำเพื่อการอนุรักษ์นิเวศทะเล	<ul style="list-style-type: none"> - LoRa WAN - โหนดเซ็นเซอร์ตรวจวัดคุณภาพน้ำทะเล (IoT Sensors) - ระบบจัดการและวิเคราะห์ข้อมูล (Cloud server, Data Science, Data Analytic) - Mobile App. และ Web App. เพื่อการแสดงผลและแจ้งเตือนค่าคุณภาพน้ำทะเล 	<u>โครงการ</u> โครงการระบบโครงข่ายตรวจสอบและวิเคราะห์คุณภาพน้ำเพื่อการอนุรักษ์นิเวศทะเล <u>ข้อเสนอแนะ</u>

บทที่ 4

ตัวอย่างแนวทางปฏิบัติ

4.1 ในต่างประเทศ

4.1.1 การปฏิรูปด้านน้ำ (water transformation) ประเทศมาเลเซีย

ประเทศมาเลเซีย บริหารจัดการน้ำเพื่อรับมือกับสภาพอากาศในอนาคต โดยมีแนวทาง ดังนี้ (1) ยกระดับการจัดการน้ำ – การปฏิรูปภาคน้ำ และ (2) ปรับปรุงการรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (CLIMATE RESILIENCE) ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการจัดการน้ำ

แผนปฏิรูปในภาคน้ำของประเทศไทยมาเลเซีย (ปี 2021-2040) แบ่งเป็น 4 ระยะ ดังนี้

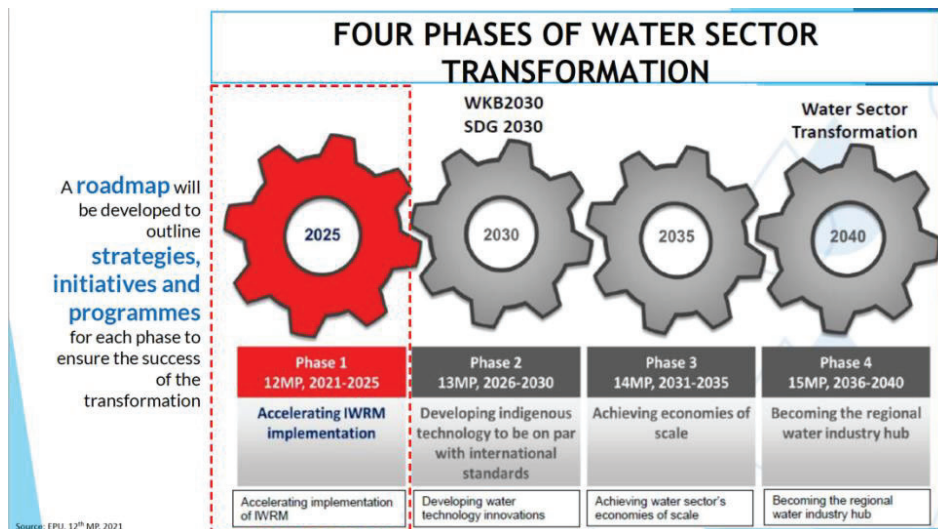
ระยะที่ 1 ปี 2021 – 2025 เร่งดำเนินการตามแนวทาง IWRM

ระยะที่ 2 ปี 2026 – 2030 พัฒนานวัตกรรมเทคโนโลยีน้ำ

ระยะที่ 3 ปี 2031 – 2035 บรรลุการประหยัดต่อขนาดในภาคน้ำ

ระยะที่ 4 ปี 2036 – 2040 ศูนย์กลางน้ำในภาคอุตสาหกรรมของภูมิภาค

ในปัจจุบัน มาเลเซียดำเนินการตามแผน ฯ ระยะที่ 1 (12MP, 2021-2025) ที่มุ่งเน้นการดำเนินการตาม IWRM



ภาพที่ 4- 1 แผนการปฏิรูปภาคน้ำ 4 ระยะ

ที่มา M ZAKI M AMIN, THA 2022 International Conference Friday 28 January 2022

กลยุทธ์ในการปฏิรูปภาคน้ำ ประกอบด้วย 5 กลยุทธ์สำคัญ ได้แก่

กลยุทธ์ที่ 1 เพิ่มอำนาจให้ประชาชน

กลยุทธ์ที่ 2 เสริมสร้างการกำกับดูแลในทุกระดับ

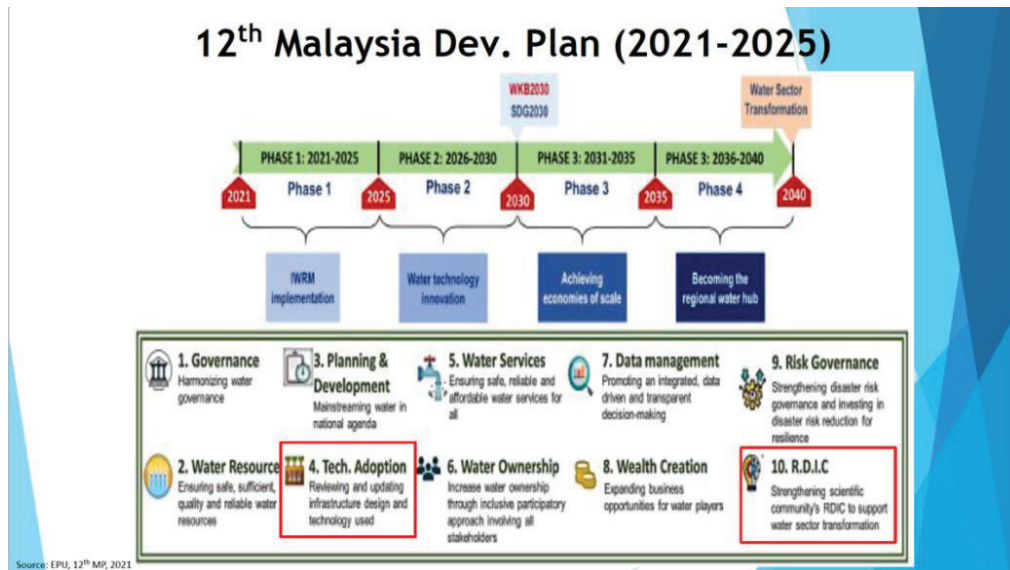
กลยุทธ์ที่ 3 เพิ่มความสามารถในการขับเคลื่อนด้วยข้อมูล

กลยุทธ์ที่ 4 สร้างความมั่นใจในการตัดสินใจด้านการเงินอย่างยั่งยืน

กลยุทธ์ที่ 5 การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่ยั่งยืนด้วยเทคโนโลยีที่คุ้มค่า

แผนปฏิรูปในภาคน้ำ ของประเทศมาเลเซีย 12th Malaysia Dev. Plan (2021-2025) ประกอบด้วย 10 ประเด็นสำคัญ ได้แก่

1. ธรรมชาติบำบัด ประสานธรรมชาติบำบัดน้ำ
2. แหล่งน้ำ คุ้มครองแหล่งน้ำที่ปลอดภัย เพียงพอ มีคุณภาพและเชื่อถือได้
3. การวางแผนและพัฒนา การบริหารจัดการน้ำในวาระแห่งชาติ
4. การใช้เทคโนโลยี ทบทวนและปรับปรุงการออกแบบโครงสร้างพื้นฐานและเทคโนโลยีที่ใช้
5. บริการน้ำ คุ้มครองระบบน้ำที่ปลอดภัย เชื่อถือได้ และราคาไม่แพงสำหรับทุกคน
6. กรรมสิทธิ์น้ำ เพิ่มความเป็นเจ้าของน้ำผ่านแนวทางการมีส่วนร่วมแบบมีส่วนร่วมที่เกี่ยวข้องกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งหมด
7. การจัดการข้อมูล ส่งเสริมการตัดสินใจแบบบูรณาการ ขับเคลื่อนด้วยข้อมูล และมีความโปร่งใส
8. สร้างความมั่งคั่ง ขยายโอกาสทางธุรกิจให้กับผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง
9. การกำกับดูแลความเสี่ยง สร้างความเข้มแข็งในการกำกับดูแลความเสี่ยงจากภัยพิบัติและการลงทุนในการลดความเสี่ยงจากภัยพิบัติเพื่อความยืดหยุ่น
10. R.D.I.C เสริมสร้างความเข้มแข็งของชุมชนด้วย R.D.I.C เพื่อสนับสนุนการปฏิรูปในภาคน้ำ



ภาพที่ 4- 2 แผนปฏิรูปในภาคน้ำฉบับที่ 12 (2021-2025) ของประเทศมาเลเซีย
ที่มา M ZAKI M AMIN, THA 2022 International Conference Friday 28 January 2022

ประเด็นสำคัญในการปฏิรูปในภาคน้ำ ได้แก่

ประเด็นที่ 4 การใช้เทคโนโลยี ทบทุนและปรับปรุงการออกแบบโครงสร้างพื้นฐานและเทคโนโลยีที่ใช้
ประเด็นที่ 10. R.D.I.C เสริมสร้างความเข้มแข็งของชุมชนด้วย R.D.I.C เพื่อสนับสนุนการปฏิรูปในภาคน้ำ

สำหรับประเด็นที่ 4 การใช้เทคโนโลยี ทบทุนและปรับปรุงการออกแบบโครงสร้างพื้นฐานและเทคโนโลยี
ที่ใช้ ประกอบด้วยเทคโนโลยีสำคัญ 10 ประเภท ได้แก่

1. 5/6-G
2. Sensor Technology
3. 3/4/5D-Printing
4. Advanced Materials
5. Advanced Intelligence Systems
6. Cyber-Security& Encryption
7. Augmented Analytics & Data Discovery
8. Blockchain
9. Neuro Technology
10. Bioscience Technology

1. ในปัจจุบัน มีการใช้เทคโนโลยีในภาคนี้ ดังนี้
 ตาราง 2.3 การใช้เทคโนโลยีในภาคนี้ ประเทศมาเลเซีย

ลำดับ	งานในภาคนี้	เทคโนโลยีที่นำมาใช้
1	การทำแผนที่ที่ตัวน้ำที่มีความเสี่ยงโดยใช้อัลกอริธึมของ machine learning	5/6-G (1) Advanced Intelligence Systems (5) Augmented Analytics & Data Discovery (7)
2	โดรนและเซ็นเซอร์สำหรับตรวจสอบคุณภาพน้ำในแม่น้ำ	5/6-G (1) Sensor Technology (2) Advanced Intelligence Systems (5) Cyber-Security& Encryption (6) Augmented Analytics & Data Discovery (7)
3	การคาดการณ์ภัยแล้งและน้ำท่วมเพื่อการจัดการอ่างเก็บน้ำอย่างมีประสิทธิภาพและการบรรเทาสาธารณภัยในระยะเริ่มต้น	5/6-G (1) Sensor Technology (2) Advanced Intelligence Systems (5) Augmented Analytics & Data Discovery (7)
4	ภาพถ่ายดาวเทียมและอัลกอริธึม AI สำหรับการตรวจสอบแบบเรียลไทม์ของการประมงอย่างยั่งยืน	5/6-G (1) Advanced Intelligence Systems (5) Augmented Analytics & Data Discovery (7)
5	ระบบดักจับของเสียในมหาสมุทรอัตโนมัติพร้อมปีคอนป้องกันการชน (anti-collision beacons) และการติดตามและตรวจสอบแบบเรียลไทม์	5/6-G (1) Sensor Technology (2) Advanced Intelligence Systems (5) Augmented Analytics & Data Discovery (7)
6	หุ่นยนต์แม่น้ำสำหรับการเก็บและรีไซเคิลขยะอัตโนมัติ	5/6-G (1) Sensor Technology (2) Advanced Intelligence Systems (5)
7	ท่อส่งน้ำที่เชื่อมต่อโดยใช้ AI และ เซ็นเซอร์ IoT สำหรับการบำรุงรักษาเชิงคาดการณ์ (predictive maintenance)	5/6-G (1) Sensor Technology (2) Advanced Intelligence Systems (5) Augmented Analytics & Data Discovery (7)

ที่มา M ZAKI M AMIN, THA 2022 International Conference Friday 28 January 2022

2. เทคโนโลยีแบบก้าวกระโดด (การวิจัยและการทำงานรุ่นต่อไป)

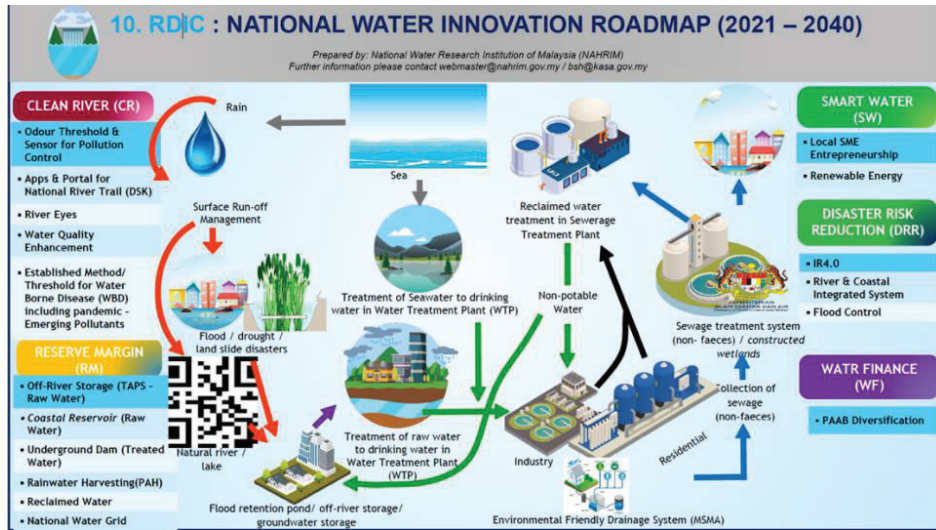
ตาราง 2.4 การใช้เทคโนโลยีในภาคน้ำ (การวิจัยและการทำงานรุ่นต่อไป) ประเทศมาเลเซีย

ลำดับ	งานในภาคน้ำ	เทคโนโลยีที่นำมาใช้
1	AI และ deep learning algorithms เพื่อติดตามคุณภาพและคาดการณ์ความพร้อมในอนาคตของแหล่งน้ำข้ามพรมแดน	5/6-G (1) Sensor Technology (2) Advanced Intelligence Systems (5) Cyber-Security & Encryption (6) Augmented Analytics & Data Discovery (7) Blockchain (8)
2	เครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สายสำหรับการตรวจจับมลภาวะอัตโนมัติ	5/6-G (1) Sensor Technology (2) Advanced Intelligence Systems (5)
3	อนุภาคนาโนสำหรับการกำจัดมลพิษ	Advanced Materials (4)
4	วัสดุนาโนสำหรับการแยกเกลือออกจากน้ำอย่างมีประสิทธิภาพและโรงบำบัดน้ำ	Advanced Materials (4)
5	เทคโนโลยีบล็อกเชนเพื่อการจัดการน้ำดิจิทัลอย่างยั่งยืน	5/6-G (1) Cyber-Security & Encryption (6) Augmented Analytics & Data Discovery (7) Blockchain (8) Neuro Technology (9) Bioscience Technology (10)
6	การตรวจสอบแบบเรียลไทม์ของเซ็นเซอร์สิ่งแวดล้อมทางชีวภาพในแหล่งน้ำโดยใช้กล้องจุลทรรศน์แบบอัตโนมัติสำหรับการตรวจจับภัยคุกคามจากแหล่งจ่ายในระยะเริ่มต้น	5/6-G (1) Sensor Technology (2) Advanced Intelligence Systems (5) Augmented Analytics & Data Discovery (7) Bioscience Technology (10)

ที่มา M ZAKI M AMIN, THA 2022 International Conference Friday 28 January 2022

สำหรับประเด็นที่ 10 RDIC : แผนงานนวัตกรรมน้ำแห่งชาติ (พ.ศ. 2564 - พ.ศ. 2583) ประกอบด้วย

1. แม่น้ำสะอาด (CR)
2. ปริมาณน้ำสำรอง (RM)
3. น้ำอัจฉริยะ
4. การลดความเสี่ยงจากภัยพิบัติ (DRR)
5. การเงินด้านน้ำ (WF)



ภาพที่ 4- 3 RDIC ในแผนปฏิรูปน้ำของประเทศมาเลเซีย

ที่มา M ZAKI M AMIN, THA 2022 International Conference Friday 28 January 2022

แผนการทำงานของ WST

แผนการทำงานของ WST ประกอบด้วย

1. ทางเลือกในการจัดหาแหล่งเงินทุนด้านน้ำ
2. การสนับสนุน การรับรู้ และการสร้างขีดความสามารถ
3. ระบบน้ำ และ เศรษฐกิจ
4. รวมศูนย์ข้อมูล
5. การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ผลกระทบ การปรับตัว
6. น้ำเสีย & รอยเท้าน้ำ
7. ความเชื่อมโยงของน้ำ – อาหาร – พลังงาน
8. IR4.0



ภาพที่ 4- 4 แผนการทำงานของ WST ประเทศมาเลเซีย

ที่มา M ZAKI M AMIN, THA 2022 International Conference Friday 28 January 2022

ประเด็นสำคัญ

- การวางแผนและดำเนินการจัดการน้ำผ่าน IWRM สู่อากาศในอนาคต
- การวางแผน ปรับปรุง และดำเนินการด้านความปลอดภัยของโครงสร้างพื้นฐานน้ำและการลดความเสี่ยงสำหรับความยืดหยุ่นของสภาพอากาศ
- กระแสหลักและการดำเนินการตามความคิดริเริ่มในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศผ่านแผนการปรับตัวแห่งชาติ (NAP) และแผนพัฒนาของมาเลเซีย
- การดำเนินการเปลี่ยนแปลงภาคน้ำในแผนพัฒนามาเลเซีย

4.2 ในประเทศ

4.2.1 การบริหารจัดการเขื่อนอุบลรัตน์ด้วยแนวคิดอัจฉริยะ โดย กฟผ

เขื่อนอุบลรัตน์เป็นเขื่อนเอนกประสงค์ น้ำจากอ่างฯ มีไว้เพื่อการเกษตรเป็นหลัก การควบคุมระบบนิเวศการใช้ในครัวเรือน และพลังงานเป็นผลพลอยได้จากการปล่อยน้ำ ในระยะเวลา 52 ปีที่ผ่านมา เขื่อนอุบลรัตน์ประสบปัญหาจากอุทกภัยและภัยแล้งติดต่อกันมาหลายปี เนื่องจากความไม่สมดุลระหว่างความจุอ่างเก็บน้ำกับปริมาณน้ำที่ไหลเข้าไม่สามารถคาดการณ์ได้ ทำให้เกิดความซับซ้อนในการจัดการอ่างเก็บน้ำ

โครงการปรับปรุงการปฏิบัติการของเขื่อนอุบลรัตน์ด้วยแนวคิดระบบอัจฉริยะ

โครงการปรับปรุง ฯ มีการดำเนินงาน ดังนี้

1. การทำงานร่วมกับหน่วยงานต่าง ๆ ได้แก่ 1. National Water Command in water management. และ 2. The provincial water management sub-committee
2. ศูนย์ปฏิบัติการน้ำอัจฉริยะของ EGAT (EGAT Water Intelligence Center, WIC)
3. การวิเคราะห์ข้อมูล (Data analytics) ได้แก่ 1. Inflow Frequency Analysis, 2. Inflow Forecasting Mathematical model, และ 3. AI for Decision making
4. การเผยแพร่ข้อมูล (Information dissemination)
5. ระบบโทรมาตร (Telemetry systems)
6. Flood Control Rule Curve

ศูนย์ปฏิบัติการน้ำอัจฉริยะของ EGAT (EGAT Water Intelligence Center, WIC)

WIC มีการปฏิบัติงาน ดังนี้

1. แลกเปลี่ยนข้อมูลกับ
 - EGAT Data Center
 - Data analytics and Water Operation Center
2. เชื่อมโยงการทำงานกับหน่วยงานต่าง ๆ ได้แก่
 - National Water Command
 - RID Smart Water Operation Center (SWOC)
3. สร้างเครือข่ายนวัตกรรมการบริหารจัดการน้ำกับหน่วยงานภาครัฐและสถาบันการศึกษา

ระบบการเชื่อมโยงข้อมูล

ฐานข้อมูล

ทาง EGAT ใช้ฐานข้อมูลของ National Hydro informatics Data Center : NHC และเชื่อมโยงข้อมูลกับหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ RID, TMD, HAI, DWR

ข้อมูล เป็นข้อมูล ระบบโทรมาตร จำนวน 136 สถานี จาก 11 เขื่อนของ กฟผ.



ภาพที่ 4- 5 การเชื่อมโยงข้อมูลของ WIC
ที่มา วันเพ็ญ แก้วแกมทอง, 2565 EGAT-WIC

Ubol Ratana Operating Rule Curve

Operating rule curves ใช้เป็นแนวทางสำหรับการดำเนินงานอ่างเก็บน้ำเพื่อให้บรรลุประสิทธิภาพตามวัตถุประสงค์ของอ่างเก็บน้ำ ประกอบด้วย Upper rule Curve (URC) Lower rule Curve (LRC) และ Flood Control Rule Curve (FCRC)

โดยปกติระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำจะถูกรักษาไว้ระหว่าง URC และ LRC เพื่อให้เพียงพอในการใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ ได้แก่ การชลประทาน การใช้ในครัวเรือน อุตสาหกรรม ข้อกำหนดการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและการควบคุมน้ำท่วม ทั้งนี้ Operating rule curves ควรจะได้รับการปรับทุก ๆ 3-5 ปีเพื่อให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ หรือข้อจำกัดของต้นน้ำและปลายน้ำ

EGAT Water Intelligence Center หรือ WIC ประกอบด้วย

- ห้องประชุม สัมมนาอัจฉริยะ
- การสร้างขีดความสามารถให้กับพนักงาน
- ใช้ Mathematical model คู่กับ AI
- ใช้ Drone ในการสำรวจ
- ร่วมโครงการวิจัยและพัฒนา กับ 3 มหาวิทยาลัย
 - Spearhead Research Program on Water Management
 - The Study of Ubol Ratana Dam Storage Potential
 - The impacts of Climate Change and Land Use Change on Runoff and Sediment in Nam Poo Basin

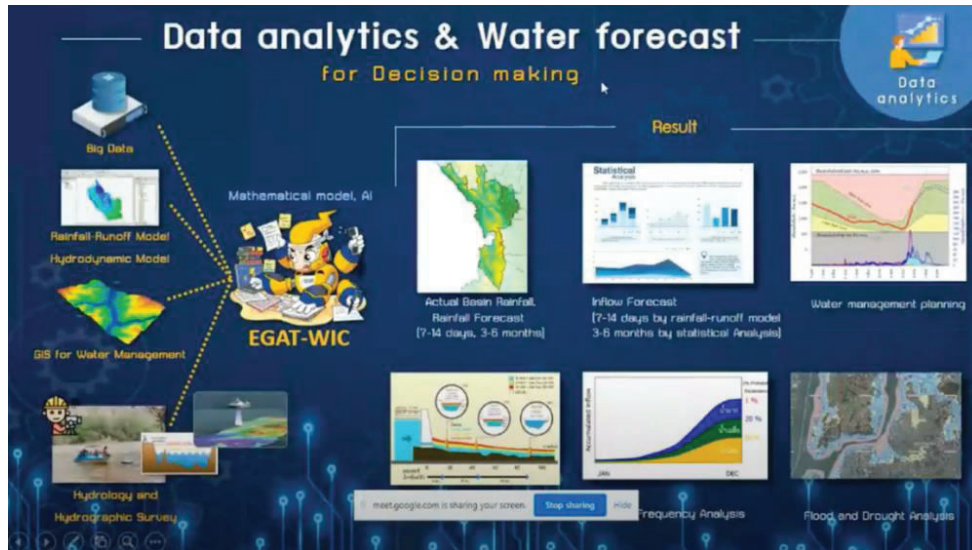


ภาพที่ 4- 6 การดำเนินงานของ WIC
 ที่มา วันเพ็ญ แก้วแกมทอง, 2565 EGAT-WIC

การวิเคราะห์ข้อมูล และการพยากรณ์น้ำ

WIC ใช้ข้อมูล Big data จากหน่วยงานต่าง ๆ ได้แก่ แบบจำลอง Rainfall-Runoff, Hydrodynamic Model, GIS สำหรับการบริหารจัดการน้ำ และข้อมูลจากการสำรวจเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ ผลที่ได้จากการใช้ Mathematical model และ AI มีดังนี้

1. สามารถคาดการณ์ปริมาณฝนในบริเวณต้นน้ำและปลายน้ำของเขื่อน
2. คาดการณ์ inflow
3. ใช้วางแผนการบริหารจัดการเขื่อน การพยากรณ์ปริมาณน้ำไหลเข้าเขื่อน สำหรับการพยากรณ์ในระยะสั้น ระยะเวลา 1-7 วัน การพยากรณ์ในระยะปานกลาง ในช่วง 14 วัน ส่วนในระยะยาว เป็นการพยากรณ์ในช่วง 3-6 เดือน
4. ใช้สำหรับคาดการณ์ inflow สำหรับน้ำปล่อยจากเขื่อนในแผนระยะยาว



ภาพที่ 4- 7 การวิเคราะห์ข้อมูล และการพยากรณ์น้ำ
ที่ท่า วันเพ็ญ แก้วแกมทอง, 2565 EGAT-WIC

สำหรับในช่วงวิกฤติ ใช้ Mathematical model และ AI ในการพยากรณ์ inflow แนวคิดในการคาดการณ์น้ำในเขื่อนด้วย AI

Input

1. ปริมาณน้ำฝน การไหลเข้า ระดับน้ำที่สังเกตได้ และปริมาณน้ำฝนคาดการณ์
2. การคัดกรองและเตรียมข้อมูล
3. มาตรฐานข้อมูล

กระบวนการ โมเดลโครงข่ายประสาทเทียม (Neural Network Model)

1. การวิเคราะห์ความไวของตัวแปร
2. High Flow Mean Square Error Reduction
3. การใช้ค่าความผิดพลาดในอดีต
4. การอัปเดตข้อมูลสำหรับขั้นตอนถัดไป

Output

การคาดการณ์ 7 วัน

เปรียบเทียบการใช้ Mathematical model กับ AI ในการคาดการณ์น้ำในเขื่อน กับวิธีการทำงานแบบเดิมพบว่า

ประสิทธิภาพของแบบจำลองและการประเมิน

การพยากรณ์ในเวลาอันสั้น (1-3 วัน) แสดงให้เห็นประสิทธิภาพที่ดีขึ้นเล็กน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (ความแม่นยำดีขึ้น 7% และ ความสมดุลของน้ำ ดีขึ้น 12%)

การคาดการณ์เป็นเวลานาน (4-7 วัน) แสดงการปรับปรุงประสิทธิภาพที่สำคัญ (ความแม่นยำดีขึ้น 34% และ ความสมดุลของน้ำดีขึ้น 48%)

การศึกษาพัฒนาต่อไป

ใช้อัลกอริทึมที่ซับซ้อนมากขึ้น

ใช้แบบจำลองอุทกพลศาสตร์ (Hydrodynamic Model) สำหรับระยะเวลาพยากรณ์

ใช้ข้อมูลปริมาณน้ำฝนที่สังเกตได้ (Observed Rainfall Data) จากหน่วยงานต่าง ๆ มากขึ้น

ผลที่เกิดขึ้น ในปี 2021

สถานการณ์น้ำในเขื่อนอุบลรัตน์ วันที่ 15 พฤศจิกายน 2021 หลังจากที่มีการปรับปรุงการปฏิบัติการพบว่า ในปี 2021 มี inflow มาก หรือในช่วงเกิดน้ำท่วม ทำให้ปริมาณน้ำในเขื่อนมากกว่า URC ดังนั้น จากการทำงานของกรมควบคุมน้ำท่วม ทางเขื่อนจึงพยายามปล่อยน้ำ ด้วยข้อจำกัดที่ต่ำที่สุดเพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้น ทางเขื่อนต้องปล่อยน้ำให้มากกว่าความสามารถ (capacity) ดังนั้น คณะกรรมการจึงเห็นร่วมกันให้ปล่อยน้ำให้มากขึ้น เพื่อควบคุมระดับน้ำ upstream ซึ่งเป็นบริเวณที่มีประชากรอยู่อาศัยในบริเวณเขื่อน ทั้งนี้ ระดับน้ำต่ำสุดของเขื่อน 182.5 m.msl เหนือระดับน้ำทะเล แต่ระดับน้ำในเขื่อนอุบลรัตน์มากกว่าค่าเฉลี่ยปกติ (182.59 m.msl ซึ่งเป็นปัญหาของเขื่อนอุบลรัตน์ และผลที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติการในปี 2021

ผลที่เกิดขึ้น

Inflow

เมื่อพิจารณา Inflow พบว่า ค่า Inflow ในปี 2021 เท่ากับ 3,103 MCM ไม่แตกต่างจากปี 2017 ซึ่งเท่ากับ 3,230 MCM มากนัก

Max. Water Level

ในปี 2021 ค่า Max. Water Level เท่ากับ 182.09 M.MSL เหนือระดับน้ำทะเล ซึ่งมีค่าต่ำกว่า ปี 2017 ซึ่งเท่ากับ 183.37 M.MSL เท่ากับ 0.38 m.

Max. Release

ในปี 2021 ค่า Max. Release เท่ากับ 31 MCM/day ซึ่งมีค่าต่ำกว่า ปี 2017 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 54 MCM/day ทำให้ความเสียหายที่เกิดจากน้ำท่วม ในปี 2021 ความเสียหายน้อยกว่าปีก่อน ๆ อย่างเห็นได้ชัด

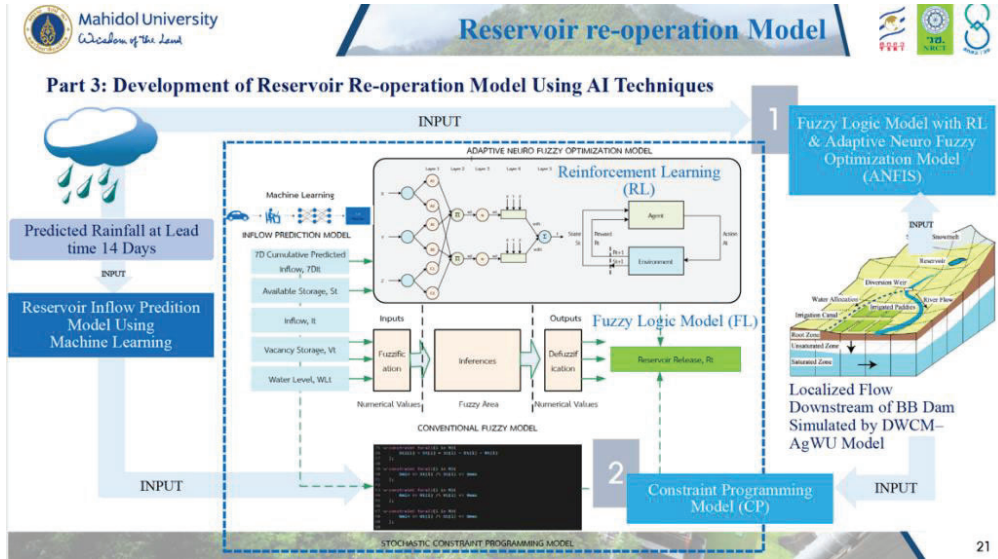
4.2.2 การปฏิบัติการระบบอ่างเก็บน้ำรูปแบบใหม่สำหรับการบริหารจัดการน้ำต้นทุนระยะยาวในลุ่มน้ำเจ้าพระยาใหญ่ด้วยเทคนิคปัญญาประดิษฐ์ โดย รศ.ดร.อารีญา ฤทธิมา

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์หลักที่จะเพิ่มปริมาณเก็บกักของอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพลให้สูงขึ้น 15% ในช่วงต้นฤดูแล้ง (เดือนพฤศจิกายน) โดยได้นำเสนอแนวทางการพัฒนากลยุทธ์การปรับเปลี่ยนแนวทางการปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำรูปแบบใหม่ของเขื่อนภูมิพล 4 รูปแบบได้แก่ (1) การโค้งเกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำปรับใหม่ (Adapted Rule Curve) (2) เกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำแบบ Hedging (Hedging Policy) (3) การพัฒนาแบบจำลองฟัซซี่ลอจิก (Fuzzy Logic Model) ร่วมกับแบบจำลองการหาค่าที่ดีที่สุดด้วยนิวโรฟัซซี่แบบปรับตัวได้ และเทคนิคการเรียนรู้แบบเสริมกำลัง (Adaptive Neuro Fuzzy Optimization Model with Reinforce Learning) และ (4) แบบจำลองการโปรแกรมเชิงข้อจำกัดและเทคนิคการเรียนรู้แบบเครื่อง (Constraint Programming Model with Machine Learning)

การปฏิบัติการระบบอ่างเก็บน้ำรูปแบบใหม่ “Reservoir Re-Operation” ได้มีการกล่าวถึงเป็นอย่างมากในเวทีสากลตั้งแต่ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา โดยเล็งเห็นความสำคัญของการพัฒนากระบวนการจัดการน้ำต้นทุนในอ่างเก็บน้ำระยะยาว (Long-Term Water Supply Management) ความมั่นคงของน้ำ (Water Security) และความไม่แน่นอนของสภาวะอากาศ (Climate Resiliency) ด้วยเทคนิคที่ไม่ต้องอาศัยสิ่งก่อสร้างใหม่ (New Construction) ด้วยการพัฒนาการบริหารจัดการปริมาณน้ำเก็บกักที่มีอยู่ในอ่างเก็บน้ำเพื่อเพิ่มปริมาณน้ำต้นทุน (Additional Water Supply) แทน หรืออาจกล่าวได้ว่า “Reservoir Re-Operation” เป็นแนวทางการปรับเปลี่ยนวิธีการปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ (Reservoir Operational Method) ในการเก็บกักน้ำ (Storing) และการกำหนดการปล่อยน้ำ (Releasing) ในช่วงเวลาและปริมาณที่เหมาะสมเพื่อสร้างสมดุลระหว่างวัตถุประสงค์ของการใช้น้ำจากอ่างเก็บน้ำ (Pablo Ortiz-Partida et al., 2016; Vonk, 2013) ยกตัวอย่างเช่น การพัฒนาและออกแบบการปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำรูปแบบใหม่ให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถสร้างสมดุลในการจัดสรรน้ำระหว่างวัตถุประสงค์ของการใช้น้ำที่มีความขัดแย้งกัน เช่น การควบคุมน้ำท่วม การอุปโภคบริโภค การเกษตรกรรม และการผลิตพลังงานไฟฟ้า เป็นต้น

การปฏิบัติการระบบอ่างเก็บน้ำรูปแบบใหม่ได้พัฒนาแบบจำลองการปฏิบัติการระบบอ่างเก็บน้ำด้วยเทคนิคการจำลองระบบ (Simulation Technique) และเทคนิคการหาค่าที่ดีที่สุด (Optimization Technique) โดยอาศัยหลักปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence-AI) เพื่อใช้เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการกำหนดการระบายน้ำจากอ่างเก็บน้ำในลักษณะของปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำร่วมกันแบบหลายอ่าง (Multiple Reservoir Re-operation System) รูปแบบใหม่อย่างเป็นระบบในพื้นที่ลุ่มน้ำเจ้าพระยาใหญ่ ได้แก่ (1) แบบจำลองฟัซซี่ลอจิก (Conventional Fuzzy Model) และแบบจำลองการหาค่าที่ดีที่สุดด้วยนิวโรฟัซซี่แบบปรับตัวได้และเทคนิคการเรียนรู้แบบเสริมกำลัง (Adaptive Neuro Fuzzy Optimization Model with Reinforce Learning) และ (2)

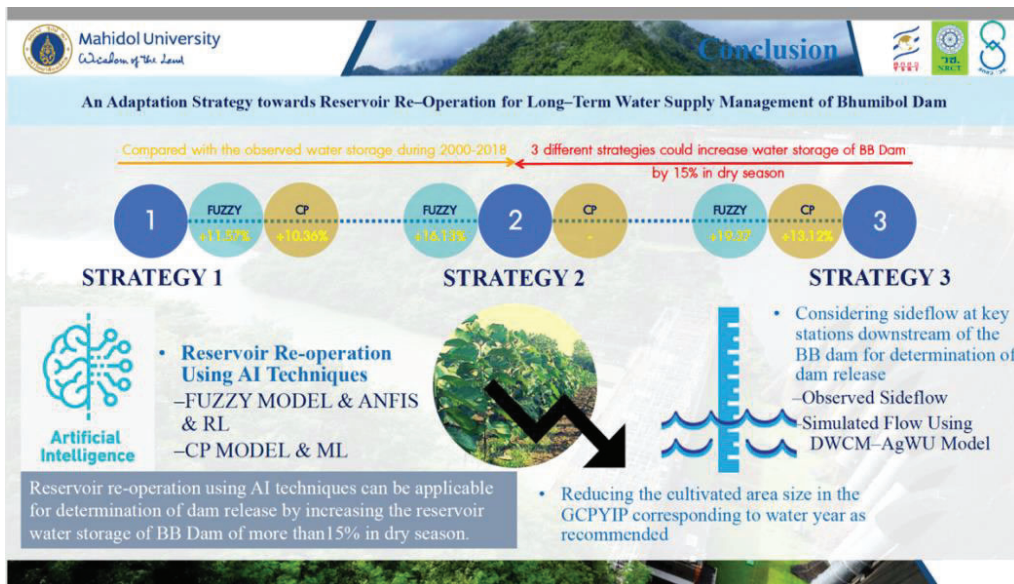
แบบจำลองการโปรแกรมเชิงสุ่มแบบข้อจำกัดและเทคนิคการเรียนรู้แบบเครื่อง (Stochastic Constraint Programming and Machine Learning)



ภาพที่ 4- 8 การปฏิบัติการระบบอ่างเก็บน้ำรูปแบบใหม่ในกลุ่มน้ำเจ้าพระยาใหญ่ด้วยเทคนิคปัญญาประดิษฐ์
ที่มา อารียา ฤทธิมา 2564

กลยุทธ์การบริหารจัดการปริมาณน้ำเก็บกัก

กลยุทธ์การปรับเปลี่ยนแนวทางการปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพลรูปแบบใหม่



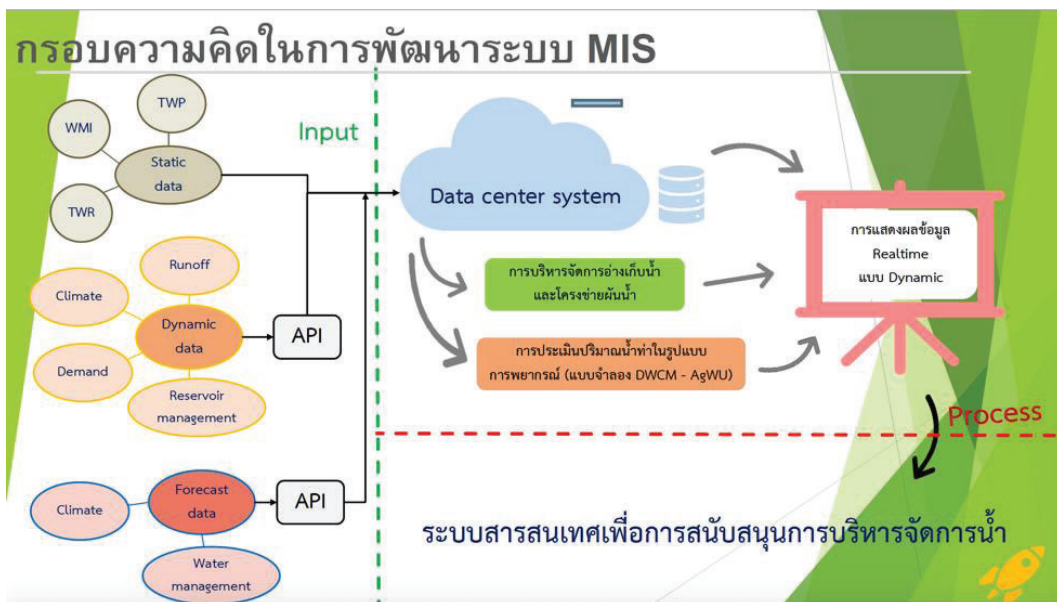
ภาพที่ 4 - 9 กลยุทธ์การปรับเปลี่ยนแนวทางการปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพลรูปแบบใหม่
ที่มา อารียา ฤทธิมา 2564

4.2.3 การพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับการบริหารจัดการน้ำในพื้นที่เขตระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (ECC)

วัตถุประสงค์: พัฒนาระบบสารสนเทศต้นแบบสำหรับวางแผนบริหารจัดการน้ำในพื้นที่เขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก โดยมีการดำเนินงาน ดังนี้

1. การออกแบบ การออกแบบระบบสารสนเทศ(MIS) และพัฒนาฐานข้อมูล(Database system)
2. น้ำฝน-น้ำท่า ประยุกต์ใช้แบบจำลองน้ำฝน-น้ำท่าเพื่อประเมินปริมาณน้ำท่าแบบพยากรณ์
3. บริหารจัดการน้ำ ประยุกต์ใช้แบบจำลองบริหารจัดการน้ำเพื่อจำลองการบริหารจัดการน้ำในพื้นที่
4. ทดลองใช้งาน ทดลองใช้งานระบบสารสนเทศต้นแบบ

กรอบความคิดในการพัฒนาระบบ MIS



ภาพที่ 4- 10 กรอบความคิดในการพัฒนาระบบ MIS
ที่มา จุติเทพ 2564

ข้อมูลที่นำมาใช้ แบ่งเป็น 3 ลักษณะ ได้แก่

Static data ได้แก่ TWP, WMI, TWR

Dynamic data ได้แก่ Runoff, Climate, Demand, Reservoir management

Forecast data ได้แก่ Climate, Water management

ข้อมูลอ่างเก็บน้ำ จากกรมชลประทาน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม

1. อ่างประแสร์ จังหวัดระยอง
2. อ่างหนองปลาไหล คลองใหญ่ ดอกกราย จังหวัดระยอง
3. อ่างบางพระ อ่างหนองค้อ อ่างพญา จังหวัดชลบุรี

ดีมานด์น้ำทางลุ่มน้ำภาคตะวันออก จะมีการผันน้ำมาช่วย รวมทั้งมี supply ของลุ่มน้ำอื่นๆ ที่เข้ามาช่วยสนับสนุนใน ECC การสอบน้ำคลองตะพง การสูบน้ำคลองตะโนด สำหรับการดำเนินงานในส่วนของการพยากรณ์ที่นำมาใช้ คือ น้ำท่า

ผู้ใช้งาน และแนวทางในการใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการน้ำ

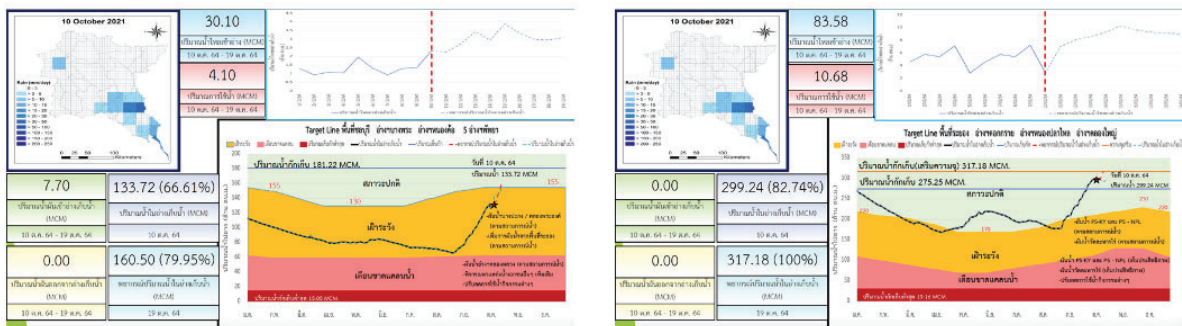
ผู้ใช้งานในระบบ MIS แบ่งเป็น 3 ระดับ ดังนี้

1. คณะอนุฯ การบริหารจัดการน้ำรายภาค/ อธิบดี เป็นข้อมูลข่าวสารเพื่อการวางแผนและกำหนดนโยบาย (Strategic planning)
2. คณะทำงานภายใต้อนุกรรมการบริหารจัดการน้ำรายภาค เป็นข้อมูลข่าวสารเพื่อควบคุมและจัดการ (Tactic planning)
3. หัวหน้าฝ่าย Keymans Warroom เป็นข้อมูลข่าวสารระดับปฏิบัติการ (Operation planning) ทั้งนี้ Keyman Warroom เป็นหน่วยงานสำคัญที่เป็นการเชื่อมโยงหน่วยงานกับหน่วยงานต่างๆ โดยเฉพาะเชื่อมโยงข้อมูลกับ สขบ 9

ผลการดำเนินงาน

ข้อมูลการรายงานสถานการณ์น้ำ สขบ.9

การจำลองแบบจำลองบริหารจัดการน้ำ



ภาพที่ 4- 11 ผลการดำเนินงานในพื้นที่ชลบุรี พื้นที่ระยอง
ที่มา จุติเทพ

4.3 ข้อเสนอแนะการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัล ในการบริหารจัดการน้ำ

จากกระบวนการการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัล มีเส้นทางการพัฒนาทั้งหมด 2 ส่วน จำนวน 6 ขั้นตอน (Acatech 2020) ได้แก่

ส่วนที่ 1 การทำให้เป็นดิจิทัล (Digitalization) ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน ได้แก่ 1.การทำระบบคอมพิวเตอร์ (Computerization) และ 2. การเชื่อมต่อ (Connectivity) ซึ่ง Digitalization เป็นข้อกำหนดพื้นฐานเพื่อนำไปสู่ Industry 4.0

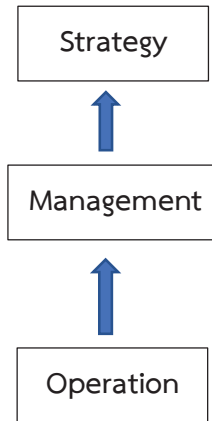
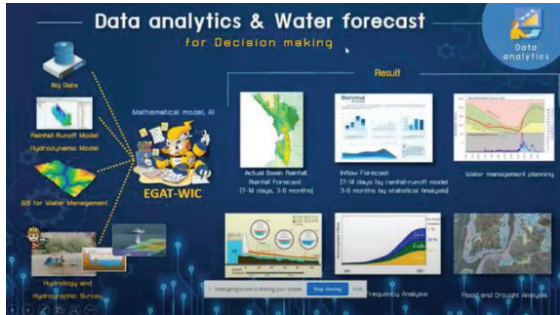
ส่วนที่ 2 การทำให้เป็น Industry 4.0 ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ (3) การมองเห็น (Visibility) (4) ความชัดเจน (Transparency) (5) ความสามารถในการคาดการณ์ (Predictive capacity) และ (6) การปรับตัว (Adaptability)

จากการศึกษาพบว่าโครงการที่มีกระบวนการการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัล ในการบริหารจัดการน้ำ มี 3 โครงการ ได้แก่

1. การบริหารจัดการเขื่อนอุบลรัตน์ด้วยแนวคิดอัจฉริยะ โดย กฟผ
2. การปฏิบัติการระบบอ่างเก็บน้ำรูปแบบใหม่สำหรับการบริหารจัดการน้ำต้นทุนระยะยาวในลุ่มน้ำเจ้าพระยาใหญ่ด้วยเทคนิคปัญญาประดิษฐ์
3. พัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับการบริหารจัดการน้ำในพื้นที่เขตระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (ECC)

การบริหารจัดการเขื่อนอุบลรัตน์ด้วยแนวคิดอัจฉริยะ โดย กฟผ

WIC ใช้ข้อมูล Big data จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการนำ Mathematical model และ AI มาใช้ ทำให้สามารถคาดการณ์ปริมาณฝนในบริเวณต้นน้ำและปลายน้ำของเขื่อน ซึ่งเป็นข้อมูลที่ส่งต่อให้คณะกรรมการนำมาใช้วางแผนการบริหารจัดการเขื่อน ทั้งในระยะสั้น ระยะปานกลางและระยะยาว นอกจากนี้ คณะกรรมการนำข้อมูลมาใช้เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการบริหารจัดการน้ำเมื่อเกิดปัญหาอย่างทันที่ เช่นกรณีสถานการณ์น้ำในเขื่อนอุบลรัตน์ ในปี 2021



- การวางแผนการบริหารจัดการเขื่อน
- คาดการณ์ปริมาณฝนในบริเวณต้นน้ำและปลายน้ำของเขื่อน
- คาดการณ์ inflow
- การคาดการณ์ 7 วัน
- แบบจำลอง Rainfall-Runoff, Hydrodynamic Model,
- GIS สำหรับการบริหารจัดการน้ำ
- ข้อมูลจากการสำรวจเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ

ภาพที่ 4-12 การเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัล - EGAT-WIC โดย กฟผ

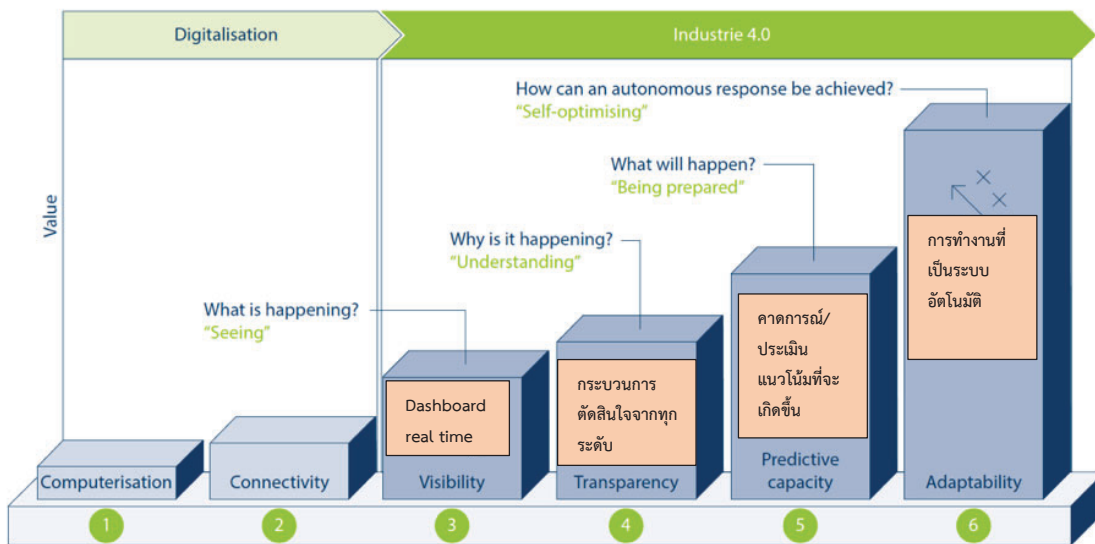
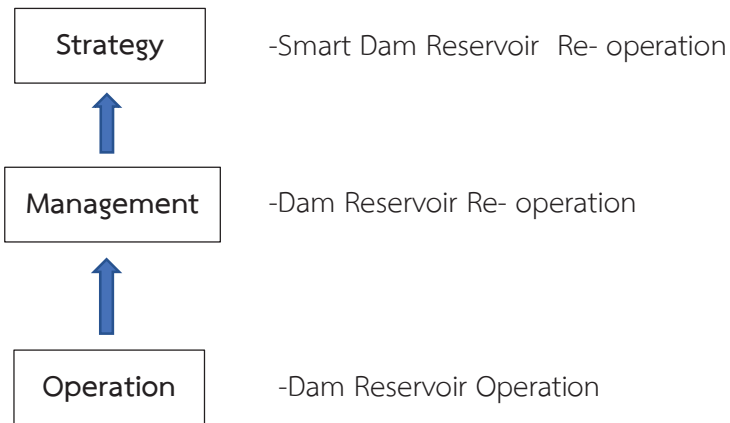
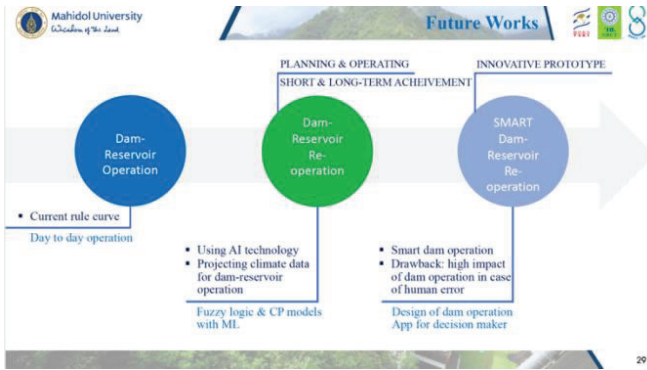


Figure 6: Stages in the Industrie 4.0 development path (source: FIR e. V. at RWTH Aachen University)

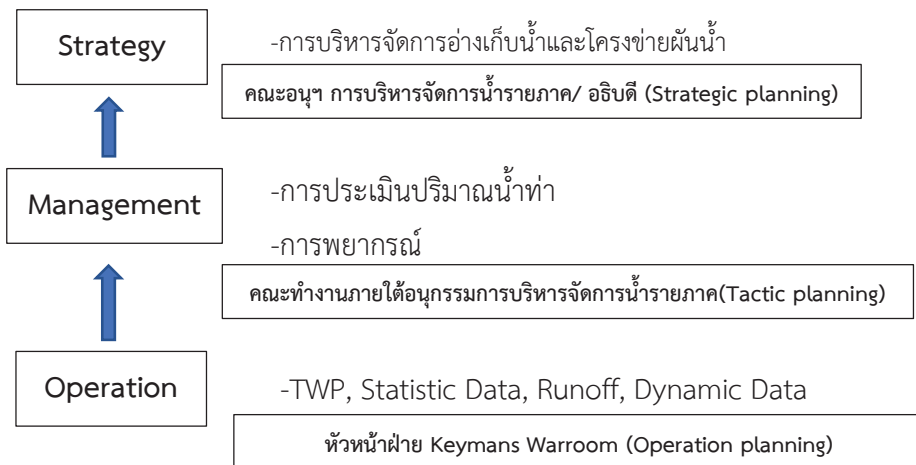
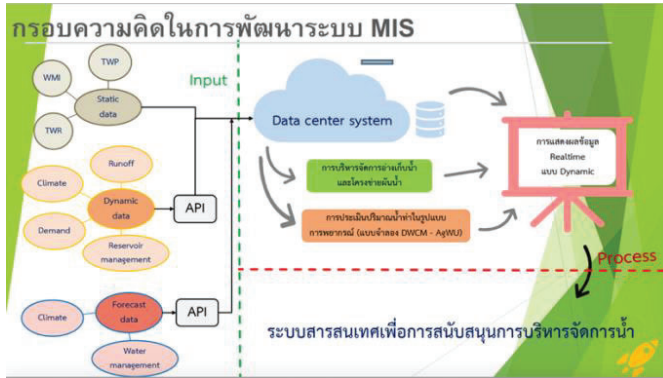
ภาพที่ 4-13 กระบวนการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัล - EGAT-WIC โดย กฟผ

การปฏิบัติการระบบอ่างเก็บน้ำรูปแบบใหม่สำหรับการบริหารจัดการน้ำต้นทุนระยะยาวในลุ่มน้ำเจ้าพระยาใหญ่
ด้วยเทคนิคปัญญาประดิษฐ์ โดยรศ.ดร.อารีญา ฤทธิมา



ภาพที่ 4- 14 การเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัล - การปฏิบัติการระบบอ่างเก็บน้ำรูปแบบใหม่

การพัฒนาสารสนเทศสำหรับการบริหารจัดการน้ำในพื้นที่เขตระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (ECC)



ภาพที่ 4 – 15 การเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัล - การบริหารจัดการน้ำในพื้นที่เขตระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (ECC)

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

โลกปัจจุบัน หน่วยงานต่าง ๆ กำลังมุ่งปรับตัวสู่ยุคดิจิทัล เพื่อการจัดการแบบฉลาดและรวดเร็ว และเป็นระบบ หลายมิติ ตามความต้องการของสังคม ที่มีการเรียกร้องมากขึ้น ทั้งในเชิง สังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม หน่วยงานจะต้องมีระบบที่วางแผน ดำเนินการ แก้ไข และประเมิน ที่สนับสนุนอย่างเป็นระบบ หลายมิติ และทันกาล ให้ได้ หน่วยงานด้านน้ำจะได้เริ่มนำแนวคิดดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ และจะขยายวงไปสู่ด้านต่างๆที่มากขึ้น ตามความต้องการของสังคมดังกล่าว รายงานเล่มนี้ได้ทำการทบทวนการศึกษา (ซึ่งต่อเนื่องจากรายงานแนวทางการจัดระบบอัตโนมัติในระบบบริหารจัดการน้ำ) และจัดทำข้อเสนอแนะต่อการเตรียมตัวเปลี่ยนผ่านสู่ระบบดิจิทัลของหน่วยงานด้านบริหารจัดการน้ำไว้ดังนี้

5.1 บทสรุป

1. แนวคิด และขั้นตอนการเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัล

แนวคิดการทำให้เป็นดิจิทัล (Digitalization) ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน คือ การทำระบบคอมพิวเตอร์ (Computerization) และการเชื่อมต่อ (Connectivity) เพื่อให้เกิดการมองเห็น (Visibility) ความชัดเจน (Transparency) ความสามารถในการคาดการณ์ (Predictive capacity) และ การปรับตัว (Adaptability) (ตามแนวคิดของ Industry 4.0)

ขั้นตอนการนำแนวคิดใหม่ๆ มาสู่ภาคน้ำ และการแปลงเป็นดิจิทัล มี 5 ขั้นตอน คือ การตรวจสอบ - ควรเริ่มการดำเนินการที่ช่วง/ขั้นตอนใด ค้นพบความรู้ โดยรวบรวมองค์ความรู้จากผู้เชี่ยวชาญต่าง ๆ ปรับปรุงคาดการณ์ และปรับเป็นระบบอัตโนมัติ ซึ่งมีสิ่งจำเป็นขั้นพื้นฐานสำหรับดิจิทัล ประกอบด้วย (1) ระบบคอมพิวเตอร์ (2) การเชื่อมต่อ และ (3) การมองเห็น และโอกาสทางดิจิทัล ประกอบด้วย (4) ความเข้าใจ (5) ความสามารถในการคาดการณ์ และ (6) ความสามารถในการปรับตัว

2. แนวคิด และขั้นตอนการเปลี่ยนผ่านสู่เมืองอัจฉริยะ

แนวคิดเมืองอัจฉริยะมีบริบทในการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือภูมิทัศน์ดิจิทัล (Digital Land Scape) ใน 2 บริบท คือ บริบทด้าน Data Driven Management เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการของเมืองโดยตรง การวางระบบการจัดเก็บข้อมูล และประมวลผลข้อมูลโดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบ Internet of Thing ในการจัดการฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) เป็นการบริหารจัดการและการตัดสินใจของภาครัฐ และบริบทด้าน Digital Lifestyle & Business เป็นการใช้ชีวิตและดำเนินธุรกรรมผ่านระบบ Digital ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ระหว่างผู้ประกอบการ กับผู้บริโภค

ขั้นตอนการเปลี่ยนสู่เมืองอัจฉริยะ มีดังนี้

1.) วิเคราะห์สภาพปัญหา ข้อกำหนด และเงื่อนไขของพื้นที่ (Area base Problem – Circumstance Analysis) เพื่อวางยุทธศาสตร์การพัฒนาเมืองอัจฉริยะ

2) กำหนดเป้าหมาย และยุทธศาสตร์เพื่อการบรรลุเป้าหมาย (Strategic Planning) ให้สอดคล้องกับสภาพปัญหาและเงื่อนไขของพื้นที่

3) ตรวจสอบเครื่องมือการบริหารจัดการ – ระบบเทคโนโลยีที่มีอยู่ และคัดเลือกเครื่องมือ – ระบบเทคโนโลยีใหม่ๆ เข้ามาใช้เสริมอย่างเหมาะสม (Technology – Management system Self Check & Insertion)

4) สร้างเครือข่ายพันธมิตร เพื่อการพัฒนาการวิเคราะห์ที่มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholder) และผู้ที่มีแนวโน้มว่าจะกลายเป็นผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในอนาคต ทั้งนี้ Stakeholder อาจจัดเป็นกลุ่ม ได้แก่ ภาครัฐ (Public) , ผู้ประกอบการเอกชน (Entrepreneur) , ประชาชน (People – Citizen) และหน่วยงานศึกษาวิจัยและพัฒนา (Think Tank –Academic) และ อาจแบ่งระดับของการวิเคราะห์ออกเป็นระดับรัฐ (State Level) และระดับพื้นที่ (Area Level)

5) ออกแบบระบบเครื่องมือ – เทคโนโลยี , แปรเข้าสู่รูปแบบของโครงการ และกำหนดแผนการดำเนินการ โดยการนำชุดเครื่องมือ – ระบบเทคโนโลยีมาปรับใช้ให้เข้ากับบริบทเงื่อนไขและสภาพปัญหาของแต่ละพื้นที่ และศึกษาถึงแนวโน้มของความเข้ากันได้กับสภาพปัญหาในระดับจุลภาค (Micro) , ความคุ้มค่า เมื่อเปรียบเทียบระหว่างต้นทุนการซ่อมบำรุง – ต้นทุนดำเนินการ กับผลที่ได้รับ (ตัวชี้วัดที่ปรับตัวดีขึ้น) ปัญหาอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้น และในกรณีที่เป็นประเด็นที่สลับซับซ้อนก็จะต้องคำนึงถึงการจัดการสานระหว่างระบบเทคโนโลยีหลายๆ ระบบเข้าด้วยกัน (Integration of Technology & Management systems) ฯลฯ

6) ดำเนินการตามแผนการดำเนินการ ติดตามประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขการดำเนินการในวงรอบถัดไปขั้นตอนนี้ก็คือการลงมือปฏิบัติตามแผนปฏิบัติการที่วางไว้ โดยขึ้นอยู่กับว่าแต่ละโครงการมีรูปแบบของการดำเนินงานอย่างไร หากเป็นโครงการที่ต้องปฏิบัติเป็นวงรอบก็ให้ดำเนินการตามวงรอบ โครงการที่แบ่งออกเป็นช่วงเวลา (Phase) ก็ดำเนินการแต่ละช่วงเวลาให้แล้วเสร็จตามกำหนด เป็นต้น

5.2 ข้อเสนอแนะในการเปลี่ยนแปลงองค์กรสู่ระบบอัจฉริยะในด้านการบริหารจัดการน้ำ

การวิจัยพัฒนาที่มุ่งสู่ระบบอัจฉริยะในการบริหารจัดการน้ำเริ่มมีการดำเนินการในต่างประเทศ และกำลังเข้ามามีส่วนอย่างมากในการยกระดับการบริหารจัดการ โดยเฉพาะในภาคธุรกิจเอกชน ในประเทศไทย ตามกระแสความต้องการด้านธุรกิจและบริการ ถึงแม้จะมีการดำเนินการนำระบบดังกล่าวมาใช้ในบางส่วนของจัดการน้ำในไทยแล้ว (ตามตัวอย่างที่ทำการทบทวนมา) แต่ก็ควรจะเร่งรัดในการเตรียมการมุ่งสู่ระบบอัจฉริยะให้เป็นระบบและมีแบบแผนร่วมกัน ซึ่งก็เป็นไปตามแผนยุทธศาสตร์ชาติในการยกระดับการจัดการด้วยเทคโนโลยีสมัยใหม่ และการลดความเสี่ยง และความเสียหายจากภัยพิบัติ (ตามแผนพัฒนาฉบับที่ 13) โดยเริ่มจากผู้บริหารระดับสูงทำความเข้าใจและกำหนดเป็นนโยบาย เป้าหมายขององค์กร เพื่อปรับระบบ กระบวนการทำงานบน

ฐานข้อมูล ดำเนินการ ตัดสินใจบนฐานความเสี่ยงเชิงตัวเลข และพร้อมต่อการติดตามประเมินผลได้อย่างเป็นระบบ หลายมิติ และทันกาลได้ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการจัดการทรัพยากรน้ำได้เทียบเท่ากับระดับสากลในอนาคต

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาเรื่องการเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัลในการบริหารจัดการน้ำ ภายใต้โครงการขับเคลื่อน แผนงานวิจัยเข็มมุ่งด้านการจัดการน้ำ วช. สามารถดำเนินการสำเร็จลุล่วงมาได้ด้วยดีจากความร่วมมือจากหลายฝ่าย ทั้งในด้านบุคลากร และการสนับสนุนข้อมูลในงานวิจัย ทางโครงการฯ ขอขอบคุณทุกฝ่าย ประกอบด้วย ศาสตราจารย์ ดร. เอกชัย สุมาลี สถาบันนวัตกรรมบูรณาการแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผศ. ดร. สุภัทรา วิเศษศรี หัวหน้าโครงการขับเคลื่อน คุณเดือนเพ็ญ ปุณยงกูร ผู้ช่วยวิจัยจากหน่วยปฏิบัติการวิจัยระบบการจัดการแหล่งน้ำ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และคุณวิภารัตน์ ดีอ่อง ผู้อำนวยการแผนงานวิจัยเข็มมุ่งด้านการบริหารจัดการน้ำ วช รวมถึงขอขอบคุณสำนักงานวิจัยแห่งชาติ (วช) สำหรับเงินทุนสนับสนุนการวิจัย มา ณ โอกาสนี้

ดร.เปี่ยมจันทร์ ดวงมณี รศ.ดร.สุจิตต์ คุณธนกุลวงศ์ และผศ.ดร.สุภัทรา วิเศษศรี
คณะผู้วิจัยโครงการ ฯ
เมษายน 2565

บรรณานุกรม

1. ฉัชรินทร์ วุฒิชชาติ, 2019) สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ สืบค้นจาก <https://www.ftpi.or.th/2019/32386>
2. ดีลอยท์ (2021) ผลสำรวจการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัลของประเทศไทย ผลกระทบของโควิด 19 (สิงหาคม 2021) สืบค้นจาก <https://www2.deloitte.com/th/en/pages/technology/articles/the-thailand-digital-transformation-survey-report-th.html>
3. ดีลอยท์เผยแพร่รายงาน "การปรับตัวดิจิทัลที่ขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยี" ในภูมิภาคเอเชีย-แปซิฟิก Wednesday December 22, 2021 11:01 —ThaiPR.net สืบค้นจาก <https://www.ryt9.com/s/prg/3283705>
4. สุจริต คุณธนกุลวงศ์ และคณะ (2563) งานวิจัยเชิงมุ่งด้านการบริหารจัดการน้ำ ระยะที่ 1 แผนงานวิจัยเชิงมุ่ง ด้านการบริหารจัดการน้ำ วช. และ สกสว.
5. สถาบันรับรองมาตรฐานไอเอสโอ (2563) มาตรฐานสำหรับเมืองอัจฉริยะ อุตสาหกรรมพัฒนามูลนิธิ สถาบันเครือข่ายของกระทรวงอุตสาหกรรม (สรอ.) สืบค้นจาก <https://innoversity.masci.or.th/?p=25452>
6. เอกชัย และคณะ (2561) โครงการ “การวิจัยเชิงนโยบายเพื่อเสนอแนะแนวทางการยกระดับอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ และอิเล็กทรอนิกส์ภายใต้กรอบของ Internet of Thing และ Smart City” สืบค้นจาก <https://www.knowledgefarm.in.th/wp-content/uploads/2017/11/iot-and-smart-city-policy-research.pdf>
7. เอกชัย และคณะ (2562) โครงการวิจัยถอดบทเรียนเพื่อพัฒนาการบริการสาธารณะขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและชุมชน สืบค้นจาก <https://www.kpi.ac.th/knowledge/book/data/888?page=16>
8. เอกชัย และคณะ (2562) โครงการวิจัยเชิงปฏิบัติการ การพัฒนาท้องถิ่นสู่เมือง อัจฉริยะยั่งยืน ระยะที่ 2 สืบค้นจาก <https://www.kpi-lib.com/elib/cgi-bin/opacexe.exe>
9. สถาบันพระปกเกล้า (2563) รายงานสถานการณ์ การกระจายอำนาจ ประจำปี พ.ศ. 2562: สืบค้นจาก <https://kpi.ac.th/uploads/files/X1lRkw662FtywHNjkGom9S8ElduHNkAX48mvYBUq.pdf>
10. Deloitte Thailand (2021) ผลสำรวจการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัลของประเทศไทย ผลกระทบของโควิด 19 (สิงหาคม 2021) สืบค้นจาก <https://www2.deloitte.com/th/en/pages/technology/articles/the-thailand-digital-transformation-survey-report-th.html>
11. Deloitte Thailand (2021). Thailand Digital Transformation Survey Report 2021, The Impact of COVID-19 สืบค้นจาก <https://www2.deloitte.com/th/en/pages/technology/articles/the-thailand-digital-transformation-survey-report-th.html>
12. HBR 2022, The Essential Components of Digital Transformation.
13. นเรนทร์ ชูติจิรวงศ์ 2020 ดีลอยท์

14. วิชาการของการปฏิวัติอุตสาหกรรม 4 ขั้น สืบค้นจาก
<https://www.bosch-presse.de/pressportal/de/en/image-35282.html>
15. เชาวลิ ต มิตรสันติ สุข 2565 How can We Use AI IoTs and Digital Twins to Increase Business Outcome, AI & IoTs Summit 2022, 25 พฤษภาคม 2565 สมาคมผู้ใช้อินเทอร์เน็ตไทย (DUGA),
16. ศุภชัย วรพจน์พิศุทธิ์ 2565 Leveraging AI IoTs Strategy: Unlocking Digital Business Potential, AI & IoTs Summit 2022, 25 พฤษภาคม 2565 โดย สมาคมผู้ใช้อินเทอร์เน็ตไทย (DUGA),
17. เอกชัย สุมาลี (2562) งานสนทนา "UDON NEXT" ยุทธศาสตร์การพัฒนาสู่เมืองอัจฉริยะที่ยั่งยืน วันที่ 3 สิงหาคม 2562 ณ ศูนย์ประชุม มณฑาทิพย์ ฮอลล์ สืบค้นจาก
<https://www.youtube.com/watch?v=qlwf0bYrTJ4>
18. สำนักยุทธศาสตร์และประเมินผล (2562)
19. เนคเทค-สวทช. ระบบขนส่งและจราจร สืบค้นจาก <https://www.nectec.or.th/research/research-unit/cnwrq-its.html>
20. โครงการเมืองอัจฉริยะเพื่อประกาศเป็นเมืองอัจฉริยะ จำนวน 15 เมือง (ณ 28 ต.ค. 64) สืบค้นจาก
<https://www.depa.or.th/th/smart-city-plan>
21. ส่องความคืบหน้าการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ สืบค้นจาก <https://www.bangkokbankinnohub.com>
22. วันเพ็ญ แก้วแกมทอง, 2565 EGAT-WIC การบริหารจัดการเขื่อนอุบลรัตน์ด้วยแนวคิดอัจฉริยะ โดย กฟผ
23. อาริยา ฤทธิมา, 2565 การปฏิบัติการระบบอ่างเก็บน้ำรูปแบบใหม่สำหรับการบริหารจัดการน้ำต้นทุนระยะยาวในกลุ่มน้ำเจ้าพระยาใหญ่ด้วยเทคนิคปัญญาประดิษฐ์
24. จุติเทพ การพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับการบริหารจัดการน้ำในพื้นที่เขตรเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (ECC)
25. HBR (2022) The 4 Pillars of Successful Digital Transformations <https://hbr.org/2022/01/the-4-pillars-of-successful-digital-transformations>
26. acatech STUDIE, 2020, Industrie 4.0 Maturity Index Managing the Digital Transformation of Companies สืบค้นจาก <https://en.acatech.de/publication/industrie-4-0-maturity-index-update-2020/>
27. The Essential Components of Digital Transformation. HBR 2022
28. M ZAKI M AMIN (2022) ENHANCING WATER MANAGEMENT TOWARDS FUTURE CLIMATE IN MALAYSIA, THA 2022 International Conference Friday 28 January 2022
29. Evina Katsou, 2021, Water 4.0: The digital transformation of the water sector - สืบค้นจาก
<https://www.youtube.com/watch?v=ph4nBfVNaUs>

30. Innovyze 2020, 3 Steps To Digital Transformation for Water Utilities สืบค้นจาก <https://www.youtube.com/watch?v=b6a4ajbnsYc>
31. Siemens, 2020 How can digitalization solve the challenges in the water industry? สืบค้นจาก <https://www.youtube.com/watch?v=au4E2YdYdWg>
32. PttCG 2564 งานสัมมนา Digital transformation สืบค้นจาก <https://www.facebook.com/EngineeringDevelopmentInstitute/videos/581443976494187>
33. SCBX (เอสซีบี เอกซ์) สืบค้นจาก <https://www.scb.co.th/th/about-us/news/sep-2564/scbx-mothership.html>
34. รายงานความก้าวหน้า (Progress Report) โครงการการวิจัยเพื่อการขับเคลื่อนแผนงานวิจัยเข้มแข็งด้านการจัดการน้ำ ปีที่ 2 โดย ผศ.ดร.สุภัทรา วิเศษศรี และคณะ เสนอต่อ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ และแผนงานยุทธศาสตร์เป้าหมาย ด้านสังคม แผนงานการบริหารจัดการน้ำปีที่ 2 ปี 2565