

รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการศึกษา AI Standard Landscape ของประเทศไทย

สัญญาเลขที่ PO6501164

เสนอต่อ

สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ (สพธอ.)

จัดทำโดย

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

พ.ศ. 2565

สารบัญ

บทสรุปผู้บริหาร.....	1
บทที่ 1 การศึกษานโยบาย โครงการศึกษา และ (ร่าง) กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับปัญญาประดิษฐ์ในไทย	4
บริบทการขับเคลื่อนปัญญาประดิษฐ์ในไทย.....	6
แนวปฏิบัติจริยธรรมปัญญาประดิษฐ์ประเทศไทย	7
นโยบายเกี่ยวกับปัญญาประดิษฐ์ไทย	8
โครงการการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับระบบนิเวศปัญญาประดิษฐ์.....	9
ร่างกฎหมาย Artificial Intelligence Act (AI ACT) ของยุโรป.....	11
(1) ระดับที่ 1 ความเสี่ยงที่ไม่สามารถยอมรับได้ (Unacceptable risk).....	12
(2) ระดับที่ 2 ความเสี่ยงสูง (High risk).....	12
(3) ระดับที่ 3 ความเสี่ยงจำกัด (Limited risk).....	12
(4) ระดับที่ 4 ความเสี่ยงต่ำ (Minimal risk).....	13
บทที่ 2 การศึกษามาตรฐานปัญญาประดิษฐ์	15
มาตรฐานปัญญาประดิษฐ์ที่ประกาศใช้แล้ว	16
มาตรฐานระดับนานาชาติ	16
มาตรฐานระดับภูมิภาค	19
มาตรฐานระดับชาติ ระดับสมาคม หรือองค์กร	22
แนวทางการจำแนกแยกแยะมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์	24
จำแนกตามความครบถ้วนในองค์ประกอบ (The spectrum of AI)	24
High spectrum (มากกว่า 5 มาตรฐานขึ้นไป)	25
Low spectrum (ตั้งแต่ 5 มาตรฐานลงมา)	25
จำแนกตามข้อกำหนดในร่างกฎหมาย Artificial Intelligence Act (AI ACT)	25
จำแนกตามกลุ่มอุตสาหกรรม.....	28
จำแนกตามกลุ่มอุตสาหกรรมทั่วไป และกลุ่มอุตสาหกรรมเฉพาะ.....	28
จำแนกตามกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมายตามแผนปฏิบัติการปัญญาประดิษฐ์ของไทย	29
อุตสาหกรรมการผลิต.....	30
พลังงานและสิ่งแวดล้อม	33

การแพทย์และสุขภาวะ	34
เกษตรและอาหาร	37
การศึกษา.....	39
ท่องเที่ยวและเศรษฐกิจสร้างสรรค์.....	39
ความมั่นคงและปลอดภัย	40
โลจิสติกส์และการขนส่ง	42
การเงินและการค้า	44
การใช้งานและบริการภาครัฐ	46
บทที่ 3 ระบบนิเวศของมาตรฐานไทย	49
นิยาม เป้าหมาย หน่วยงานมาตรฐาน.....	50
มาตรฐานระดับนานาชาติ	51
สหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (International Telecommunication Union: ITU).....	52
องค์การระหว่างประเทศว่าด้วยการมาตรฐาน (International Organization for Standardization: ISO)	52
คณะกรรมการระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรฐานสาขาอิเล็กทรอนิกส์ (International Electrotechnical Commission: IEC)	53
ISO/IEC JTC 1/SC 42 (ปัญญาประดิษฐ์).....	53
ISO/IEC JTC 1/SC 7 (วิศวกรรมซอฟต์แวร์และระบบ)	54
ISO/IEC JTC 1/SC 27 (ความปลอดภัยของข้อมูล ความปลอดภัยทางไซเบอร์ และการปกป้องความเป็นส่วนตัว)	54
มาตรฐานระดับภูมิภาคของยุโรป	56
หน่วยงานมาตรฐานของสหภาพยุโรป (European Union: EU).....	56
CEN-CENELEC JTC 21 ‘Artificial Intelligence’	56
สถาบันมาตรฐานโทรคมนาคมของยุโรป (European Telecommunications Standards Institute: ETSI)).....	57
มาตรฐานระดับชาติ ระดับสมาคม หรือองค์กร	59
สถาบันวิศวกรรมไฟฟ้าและวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์นานาชาติ (Institute of Electrical and Electronics Engineers: IEEE)	59

มาตรฐานระดับประเทศ (National standards)	59
ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในระบบนิเวศของมาตรฐานไทย	61
Scheme Owner	61
Standard Developing Organization (SDOs)	61
National Accreditation Council (NAC).....	62
Certification Body (CB).....	63
ระบบการบริหารงานคุณภาพ	63
ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม	63
ระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย มอก. 18001	64
ระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ISO 45001	64
ระบบการจัดการพลังงาน.....	64
หน่วยรับรองมาตรฐานแรงงานไทย ความรับผิดชอบทางสังคมของธุรกิจไทย	64
หน่วยรับรองผลิตภัณฑ์	64
หน่วยรับรองบุคลากร.....	65
หน่วยรับรองมาตรฐานการท่องเที่ยวไทย	65
Inspection Body (IB).....	65
Testing Lab (LAB).....	65
Consultancy Unit.....	67
Promotor.....	67
Regulatory Body (RB).....	67
ข้อค้นพบจากการศึกษาระบบนิเวศมาตรฐานในประเทศไทย	67
บทที่ 4 การสัมภาษณ์เชิงลึกผู้ประกอบการและหน่วยงานไทย	70
แนวคิดการออกแบบการสัมภาษณ์เชิงลึก.....	71
วัตถุประสงค์ของการสัมภาษณ์เชิงลึก	71
การออกแบบกิจกรรมการสัมภาษณ์เชิงลึก.....	71
รายนามหน่วยงานจำแนกตามกลุ่มอุตสาหกรรมที่ดำเนินการสัมภาษณ์.....	72
แบบสอบถามก่อนกิจกรรมสัมภาษณ์เชิงลึก.....	74

สรุปผลจากกิจกรรมการสัมภาษณ์เชิงลึก.....	75
บทบาทของหน่วยงานและผู้ให้สัมภาษณ์เกี่ยวกับปัญญาประดิษฐ์	75
ระยะเวลาการพัฒนาหรือใช้งานปัญญาประดิษฐ์.....	75
รูปแบบการพัฒนาหรือใช้งานปัญญาประดิษฐ์.....	77
สถานะของหน่วยงานที่ถูกสัมภาษณ์กับการปฏิบัติตามมาตรฐานสากล	78
การเปรียบเทียบการรับรู้และความต้องการมาตรฐานด้านปัญญาประดิษฐ์	79
เกณฑ์การพิจารณาระดับความพร้อม หรือระดับการเติบโตของหน่วยงานเกี่ยวกับปัญญาประดิษฐ์ ...	84
ผลกระทบเชิงบวกที่ได้จากการปฏิบัติตามหรือการได้รับการรับรองมาตรฐาน	87
ผลกระทบเชิงลบที่ได้จากการปฏิบัติตามหรือการได้รับการรับรองมาตรฐาน	88
ผลกระทบเชิงบวกที่คาดว่าจะเกิดขึ้นกับธุรกิจ หรือ องค์กร ถ้ามีการใช้มาตรฐานปัญญาประดิษฐ์.....	89
ผลกระทบเชิงลบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นกับธุรกิจ หรือ องค์กร ถ้ามีการใช้มาตรฐานปัญญาประดิษฐ์.....	90
แรงจูงใจในการปฏิบัติตามหรือรับการรับรองมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์	91
ความกังวลที่ทำให้ไม่นำมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์มาใช้	92
บทที่ 5 ข้อเสนอแนะการพัฒนามาตรฐานปัญญาประดิษฐ์	94
(1) การให้ความรู้เรื่องมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์ (Education and Awareness of AI Standard) .	95
(2) ความพร้อมของระบบนิเวศมาตรฐานสำหรับปัญญาประดิษฐ์ (Readiness of AI Standard ecosystem).....	96
(3) ความพร้อมของเครื่องมือ (Readiness of Tools).....	97
(4) แนวทางดำเนินการเพื่อพัฒนามาตรฐานปัญญาประดิษฐ์ (Actions for developing AI standard)	99
(5) นโยบายด้านมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์ (AI standard policy).....	99
(6) ประเด็นอื่น ๆ (Other issues).....	101
เอกสารแนบ 1 ตารางรายชื่อมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับ AI ที่รายงานนี้ศึกษาและกล่าวถึงทั้งหมด	109
เอกสารแนบ 2 รายละเอียดโดยคร่าวของแต่ละมาตรฐานด้าน AI ที่โครงการนี้ได้ทำการศึกษา	120
เอกสารแนบ 3 เอกสารประกอบกิจกรรมสัมภาษณ์เชิงลึก	162
เอกสารแนบ 4 แบบสอบถามก่อนกิจกรรมสัมภาษณ์เชิงลึก.....	163

ETDA-NECTEC

สารบัญรูปรภาพ

ภาพที่ 1 องค์ประกอบสำคัญในการขับเคลื่อนปัญญาประดิษฐ์ไทยในช่วงที่ผ่านมา (สดช., 2565)	7
ภาพที่ 2 Regulatory Framework แสดงให้เห็นความแตกต่างระหว่างกฎหมายกับมาตรฐาน (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย & สดช., โครงการจัดทำระเบียบ มาตรการ และ มาตรฐาน ที่เกี่ยวข้องกับ ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI), 2565)	10
ภาพที่ 3 ข้อกำหนดสำหรับระบบ AI ที่มีความเสี่ยงสูงในร่างกฎหมาย AI (European Commission and Joint Research Centre and Nativi, 2021; The Artificial Intelligence Act)	14
ภาพที่ 4 รายชื่อมาตรฐานจัดกลุ่มตาม SDOs ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์จากเอกสาร AI Watch ที่สามารถประยุกต์ใช้กับข้อกำหนดต่าง ๆ ของ AI ACT (The Artificial Intelligence Act; European Commission and Joint Research Centre and Nativi, 2021)	27
ภาพที่ 5 Regulatory Framework แสดงให้เห็นระดับการกำกับดูแลที่หลากหลายตั้งแต่เฉพาะเรื่อง (sector-specific) ไปจนเรื่องทั่วไป (general) (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย & สดช., โครงการจัดทำระเบียบ มาตรการ และ มาตรฐาน ที่เกี่ยวข้องกับ ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI), 2565)	29
ภาพที่ 6 10 กลุ่มเป้าหมายและจุดเน้นการพัฒนาเทคโนโลยี AI	30
ภาพที่ 7 ระดับของระบบอัตโนมัติที่กำหนดโดย SAE/VDA สำหรับการใช้งานด้านยานยนต์	32
ภาพที่ 8 แสดงภาพสรุปกลยุทธ์ของ ISO Strategy 2030 (พ.ศ. 2573)	50
ภาพที่ 9 รายการคณะกรรมการด้านเทคนิคร่วม JTC1 และอนุกรรมการที่กำกับดูแลด้าน ICT ต่าง ๆ ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับปัญญาประดิษฐ์ ได้แก่ ISO/IEC JTC1/SC37 Biometrics ISO/IEC JTC1/SC38 Cloud computing and distributed platforms, ISO/IEC JTC1/SC27 Information security, cybersecurity and privacy protection และ ISO/IEC JTC1/SC7 Software and systems engineering เป็นต้น	55
ภาพที่ 10 รายชื่อมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับสารสนเทศและรายชื่อหน่วยตรวจที่ได้รับการถ่ายโอน	66
ภาพที่ 11 ตัวอย่างรายชื่อผู้ตรวจสอบผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับบริภัณฑ์เทคโนโลยีสารสนเทศ และรายการที่ผู้ตรวจสอบผลิตภัณฑ์แต่ละรายให้การตรวจสอบไม่ได้	66
ภาพที่ 12 เปรียบเทียบบทบาทของหน่วยงานและผู้ให้สัมภาษณ์เกี่ยวกับปัญญาประดิษฐ์ เช่นการเป็นทั้งผู้พัฒนาและใช้งาน AI หรือเป็นเพียงผู้พัฒนา หรือใช้งาน AI เพียงอย่างเดียว	76
ภาพที่ 13 แสดงระยะเวลาของการนำ AI มาใช้ในบริการด้านดิจิทัลของหน่วยงานผู้ถูกสัมภาษณ์	76

ภาพที่ 14 แสดงผลรวมของรูปแบบการพัฒนาหรือใช้งานปัญญาประดิษฐ์จากแบบสอบถามก่อนการสัมภาษณ์ และจำนวนของรูปแบบการพัฒนาหรือใช้งานปัญญาประดิษฐ์ในแต่ละกลุ่มอุตสาหกรรม	77
ภาพที่ 15 แสดงข้อมูลกลุ่มหน่วยงานที่มีการปฏิบัติให้สอดคล้องหรือการผ่านการตรวจรับรองมาตรฐานสากลที่ยังไม่รู้จักมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์ มีสัดส่วนความต้องการมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์สูงกว่า “ไม่แน่ใจ”	81
ภาพที่ 16 แสดงข้อมูลกลุ่มหน่วยงานที่มีการปฏิบัติให้สอดคล้องหรือการผ่านการตรวจรับรองมาตรฐานสากล และรู้จักมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์ แต่พบว่าสัดส่วนความต้องการมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์ของกลุ่มน้อยกว่ากลุ่มที่ไม่รู้จักมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์มาก่อน	81
ภาพที่ 17 แสดงข้อมูลกลุ่มหน่วยงานที่ “ไม่มี” การปฏิบัติให้สอดคล้องหรือการผ่านการตรวจรับรองมาตรฐานสากลมาก่อน และ “ไม่รู้จักมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์” แต่พบว่ามีความต้องการมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์	82
ภาพที่ 18 แสดงข้อมูลกลุ่มหน่วยงานที่ “ไม่มี” การปฏิบัติให้สอดคล้องหรือการผ่านการตรวจรับรองมาตรฐานสากลมาก่อน แต่ “รู้จักมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์” กลับพบว่ามีความลังเลไม่แน่ใจที่จะใช้งานมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์	82
ภาพที่ 19 แสดง 4 ประเภทของความพร้อมขององค์กรในการจัดการกับข้อมูลและระบบปัญญาประดิษฐ์ที่มีความน่าเชื่อถือ	85
ภาพที่ 20 แสดงแนวทางการพิจารณาความพร้อม หรือระดับการเติบโตขององค์กรต่อการพัฒนาและใช้งานปัญญาประดิษฐ์อย่างมีมาตรฐาน	86
ภาพที่ 21 High Level Functional Architecture	121
ภาพที่ 22 กรณีการใช้งานที่เป็นไปได้สำหรับการโจมตีและปกป้องระบบ AI	128

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1 ตัวอย่าง AI Use case ในภาคอุตสาหกรรมการผลิตที่นำเสนอไว้ใน ISO 24030 (ISO/IEC JTC 1/SC 42, 2021).....	33
ตารางที่ 2 ตัวอย่าง AI Use case ในภาคพลังงานและสิ่งแวดล้อมที่นำเสนอไว้ใน ISO 24030.....	34
ตารางที่ 3 ตัวอย่าง AI Use case ในภาคการแพทย์และสุขภาพที่นำเสนอไว้ใน ISO 24030	37
ตารางที่ 4 ตัวอย่าง AI Use case ในภาคการเกษตรและอาหารที่นำเสนอไว้ใน ISO 24030	38
ตารางที่ 5 ตัวอย่าง AI Use case ในภาคการศึกษาที่นำเสนอไว้ใน ISO 24030.....	39
ตารางที่ 6 ตัวอย่าง AI Use case ในภาคท่องเที่ยวและเศรษฐกิจสร้างสรรค์ที่นำเสนอไว้ใน ISO 24030	40
ตารางที่ 7 ตัวอย่าง AI Use case ในภาคความมั่นคงและปลอดภัยที่นำเสนอไว้ใน ISO 24030	41
ตารางที่ 8 ตัวอย่าง AI Use case ในภาคโลจิสติกส์และการขนส่งที่นำเสนอไว้ใน ISO 24030	42
ตารางที่ 9 ตัวอย่าง AI Use case ในภาคการเงินและการค้าที่นำเสนอไว้ใน ISO 24030	45
ตารางที่ 10 ตัวอย่าง AI Use case ในภาคการใช้งานและบริการภาครัฐที่นำเสนอไว้ใน ISO 24030	48
ตารางที่ 11 รายนามหน่วยงานจาก 11 กลุ่มอุตสาหกรรมที่ดำเนินการสัมภาษณ์ในโครงการนี้	72
ตารางที่ 12 แสดงรายการมาตรฐานสากลและจำนวนของหน่วยงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐานดังกล่าว.....	78
ตารางที่ 13 ข้อมูลจากกิจกรรมสัมภาษณ์เชิงลึกเปรียบเทียบประเด็น “องค์กรของท่านมีการ Certified International Standard บ้างหรือไม่” และ “ท่านรู้จักมาตรฐานเกี่ยวกับปัญญาประดิษฐ์บ้างหรือไม่”	79
ตารางที่ 14 ข้อมูลจากกิจกรรมสัมภาษณ์เชิงลึกเปรียบเทียบประเด็น “องค์กรของท่านมีการ Certified International Standard บ้างหรือไม่” และ “ท่านต้องการ Applied / Comply / Certified มาตรฐานด้านปัญญาประดิษฐ์หรือไม่”.....	80
ตารางที่ 15 สรุปการรับรู้และความต้องการมาตรฐานด้านปัญญาประดิษฐ์จากการสัมภาษณ์เชิงลึก	83

บทสรุปผู้บริหาร

รายงานฉบับสมบูรณ์นี้ จัดทำขึ้นตามสัญญาจ้างที่ปรึกษาโครงการศึกษา AI Standard Landscape ของประเทศไทย สัญญาเลขที่ PO6501164 เสนอต่อสำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ (สพธอ.) โดยโครงการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์ที่ได้มีการประกาศใช้แล้วในระดับนานาชาติ ร่วมกับการสัมภาษณ์เชิงลึกฯ ตัวแทนผู้ประกอบการและผู้แทนจากหน่วยงานต่าง ๆ ในไทยจาก 11 กลุ่มอุตสาหกรรม ประกอบด้วย 10 กลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมายจากแผนปฏิบัติการด้านปัญญาประดิษฐ์แห่งชาติเพื่อการพัฒนาประเทศไทยระยะ 6 ปี (พ.ศ.2565-2570) และอุตสาหกรรมบริการดิจิทัลและซอฟต์แวร์ ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมหลักในการพัฒนาระบบปัญญาประดิษฐ์ ทั้งนี้ เพื่อทำความเข้าใจบริบทการใช้งานปัญญาประดิษฐ์ในปัจจุบัน และรับฟังความเห็น ความต้องการที่มีต่อมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์เบื้องต้น โดยผลลัพธ์ของการศึกษาจะแสดงให้เห็นภูมิทัศน์ที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์ และแนวโน้มความต้องการมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์ในประเทศไทยในปัจจุบัน

จากการศึกษามาตรฐานปัญญาประดิษฐ์ที่ได้มีการประกาศใช้แล้ว พบว่ามาตรฐานฯ ที่ได้ทำการศึกษาในระบายนี้นี้มีการนำเสนอ 1) การให้คำนิยามที่เกี่ยวกับปัญญาประดิษฐ์ 2) โครงสร้างการประเมินคุณภาพข้อมูล 3) การประเมินด้านจริยธรรมปัญญาประดิษฐ์ และ 4) โครงสร้างการประเมินโมเดลปัญญาประดิษฐ์ ซึ่งหน่วยงานพัฒนามาตรฐานฯ ทั้งในระดับนานาชาติ ระดับภูมิภาค ระดับชาติ และระดับสมาคม ต่างกำลังเตรียมประกาศใช้มาตรฐานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญญาประดิษฐ์ออกมาเพิ่มเติม ซึ่งคณะที่ปรึกษาฯ ได้สรุปเนื้อหาการศึกษาเกี่ยวกับมาตรฐานฯ ดังกล่าวไว้ในเอกสารประกอบการสัมภาษณ์เชิงลึกฯ (เอกสารแนบที่ 3) พร้อมทั้งนำเสนอให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมสัมภาษณ์เชิงลึกฯ เพื่อเป็นการให้ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์ ทั้งนี้ คณะที่ปรึกษาฯ พบว่าสิ่งที่เกี่ยวข้องหลักของผู้ถูกสัมภาษณ์ในโครงการฯ เป็นประเด็นเกี่ยวกับการรับผิดชอบในกระบวนการกำกับดูแลปัญญาประดิษฐ์เชิงกฎหมายมากกว่าประเด็นความสนใจในการใช้งาน หรือพัฒนามาตรฐานปัญญาประดิษฐ์เพื่อยกระดับหน่วยงานหรืออุตสาหกรรมโดยรวม ซึ่งอาจเป็นผลมาจากการตื่นตัวจากการประกาศร่างกฎหมายปัญญาประดิษฐ์ของสหภาพยุโรป หรือ Artificial Intelligence ACT (AI ACT) และการประชุมรับฟังความคิดเห็นสาธารณะหรือประชาพิจารณ์ (Public hearing) ของหลายโครงการที่เกี่ยวข้องกับปัญญาประดิษฐ์ในช่วงปี พ.ศ. 2565 ที่ผ่านมา โดยเฉพาะโครงการจัดทำระเบียบ มาตรการ และมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับปัญญาประดิษฐ์ ซึ่งมีการนำเสนอร่างข้อเสนอเชิงนโยบายที่เกี่ยวข้องกับปัญญาประดิษฐ์ของประเทศไทย และ (ร่าง) ระเบียบ มาตรการ และมาตรฐานที่

เกี่ยวข้องกับปัญญาประดิษฐ์ของประเทศไทย ขึ้นมาประกอบการรับฟังความคิดเห็นสาธารณะที่ได้มีการจัดขึ้น ในระหว่างวันที่ 1-5 และ 8-9 สิงหาคม และวันที่ 18-19 ตุลาคม 2565

นอกจากนี้ ผลของการศึกษาระบบนิเวศมาตรฐานของไทยร่วมกับข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึกฯ ทำให้คณะที่ปรึกษาฯ เข้าใจถึงความกังวล และความสับสนระหว่างการกำกับดูแลด้วยกฎหมาย และการใช้งาน มาตรฐานได้ดีมากยิ่งขึ้น เนื่องจากลักษณะของหน่วยงานที่ประกอบกันขึ้นในระบบนิเวศมาตรฐานไทย อัน ได้แก่ 1) กลุ่มหน่วยงานที่มีบทบาทในการพัฒนามาตรฐาน 2) กลุ่มหน่วยงานที่มีบทบาทในการตรวจสอบ รับรองมาตรฐาน และ 3) กลุ่มหน่วยงานที่มีบทบาทในการบังคับใช้กฎหมายในการกำกับดูแลของไทย มักมี ลักษณะเป็นหน่วยย่อยที่อยู่ภายใต้องค์กรเดียวกัน จึงทำให้การรับรู้และความเข้าใจเรื่องบทบาทของหน่วยงาน ในระบบนิเวศตลาดเคลื่อนไป นอกจากนี้ ยังมีความกังวลว่าหน่วยงานเหล่านี้จะกลายเป็นคอขวดในการพัฒนา และใช้งานเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ที่มีการเติบโตและเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วหรือไม่ ด้วยเหตุผลที่ว่าใน ทุกขั้นตอนของการทำงานเกี่ยวกับมาตรฐานต้องการผู้เชี่ยวชาญด้านปัญญาประดิษฐ์ร่วมดำเนินการทั้งสิ้น และ หน่วยงานเหล่านี้อาจมีบุคลากรไม่เพียงพอ บางส่วนยังสะท้อนให้เห็นความคิดที่ว่าการใช้งานมาตรฐานและการ ปฏิบัติให้สอดคล้องกับกฎหมายเป็นสิ่งเดียวกัน และมาตรฐานอาจกลายเป็นข้อบังคับ จึงเกิดความลังเลสงสัย และมีทัศนคติในเชิงต่อต้านการพัฒนามาตรฐานเฉพาะเกี่ยวกับปัญญาประดิษฐ์ดังปรากฏในรายงานการ สัมภาษณ์เชิงลึกฯ ของโครงการ

ทั้งนี้ รายงานฉบับสมบูรณ์นี้นำเสนอภูมิทัศน์เกี่ยวกับมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์ และข้อเสนอแนะแนวทางการพัฒนามาตรฐานปัญญาประดิษฐ์ในไทย ประกอบไปด้วย 5 บท ดังนี้

บทที่ 1 การศึกษาบริบทเชิงนโยบาย กฎหมาย และโครงการศึกษาที่มีมาก่อน หรือกำลังดำเนินการอยู่ในปัจจุบันเกี่ยวกับการพัฒนาและใช้งานระบบปัญญาประดิษฐ์ในไทย

บทที่ 2 การศึกษาข้อมูลมาตรฐานด้านปัญญาประดิษฐ์จากระดับนานาชาติ และภูมิภาคของยุโรป แล้วดำเนินการจำแนกแยกแยะประเภทของมาตรฐานด้วยมุมมองต่าง ๆ ได้แก่ จำแนกตามประเภทของเทคนิค ด้านปัญญาประดิษฐ์ จำแนกตามความครบถ้วนในองค์ประกอบของปัญญาประดิษฐ์ จำแนกตามการจำแนก ความเสี่ยงของร่างกฎหมายจากสหภาพยุโรป และจำแนกด้วยกลุ่มอุตสาหกรรม

บทที่ 3 การศึกษาระบบนิเวศของมาตรฐานในประเทศไทย เพื่อเข้าใจวงจรชีวิตเกี่ยวกับการพัฒนา มาตรฐาน และการตรวจสอบรับรองมาตรฐานในประเทศไทย ซึ่งความเข้าใจนี้อาจช่วยออกแบบวิธีในการ พัฒนามาตรฐานปัญญาประดิษฐ์ที่สามารถสร้างการมีส่วนร่วมจากผู้ประกอบการ และประชาชน เพื่อประโยชน์ ในการยกระดับคุณภาพการใช้งาน และพัฒนาระบบปัญญาประดิษฐ์เพื่อสังคมไทย โดยคนไทยอย่างแท้จริง

บทที่ 4 การสัมภาษณ์เชิงลึกผู้ประกอบการและหน่วยงานไทย เพื่อศึกษาถึงบริบทการใช้
ปัญญาประดิษฐ์บนธุรกิจหรือบริการด้านดิจิทัล การรับรู้เรื่องมาตรฐานที่เป็นสากล การประยุกต์ใช้มาตรฐานใน
ปัจจุบัน แรงจูงใจให้ดำเนินการหรือแรงต้านที่มีต่อการใช้งานมาตรฐานด้านปัญญาประดิษฐ์ในประเทศไทย

บทที่ 5 ข้อเสนอแนะการพัฒนามาตรฐานด้านปัญญาประดิษฐ์ไทย และประเด็นที่ควรศึกษาเพิ่มเติม
โดยคณะที่ปรึกษาฯ ได้ประมวลจากการสัมภาษณ์เชิงลึก การวิเคราะห์และสังเคราะห์ขึ้นเพื่อเป็นการสนับสนุน
การยกระดับให้เกิดการใช้ปัญญาประดิษฐ์อย่างมีมาตรฐาน และเกิดประโยชน์สูงสุดแก่ประเทศไทย เพื่อให้ผู้มีส่วน
เกี่ยวข้องสามารถนำข้อเสนอแนะเหล่านี้ไปพิจารณาและดำเนินการตามที่เหมาะสมต่อไป

ทั้งนี้ คณะที่ปรึกษาโครงการศึกษา AI Standard Landscape ของประเทศไทย ขอขอบคุณสำนักงาน
พัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ ที่ได้ให้โอกาสดำเนินการศึกษาฯ ครั้งนี้ร่วมกัน

บทที่ 1
การศึกษานโยบาย โครงการศึกษา และ (ร่าง) กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับปัญญาประดิษฐ์ในไทย

เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence : AI) คือเทคโนโลยีที่ทำงานเลียนแบบสติปัญญาของมนุษย์ โดยอาศัยการทำงานของซอฟต์แวร์เพื่อช่วยในการตัดสินใจอย่างอัตโนมัติหรือกึ่งอัตโนมัติ โดยมีความแม่นยำและรวดเร็วที่ขึ้นอยู่กับระดับความสามารถของแต่ละระบบ ดังนั้นปัญญาประดิษฐ์จึงสามารถแทรกซึมเข้าไปอยู่ในทุกภาคส่วนได้โดยง่ายตามระดับความต้องการที่แตกต่างกันไปของการดำเนินธุรกิจและอุตสาหกรรมที่มีความต้องการปรับเปลี่ยนรูปแบบการบริการที่หลากหลาย ด้วยเหตุผลนี้ส่งผลให้มีการคาดการณ์จากการวิจัยตลาดพบว่ามูลค่าของตลาดซอฟต์แวร์ปัญญาประดิษฐ์ทั่วโลกจะสูงถึงกว่า 4 แสนล้านดอลลาร์สหรัฐ โดยมีอัตราเติบโตรายปีแบบผสม (CAGR) ประมาณ 40% นับจากปี 2565 ถึง 2571 (Zion Market Research, 2022)

ซอฟต์แวร์ปัญญาประดิษฐ์สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมหลายด้าน ตั้งแต่การวินิจฉัยและดูแลสุขภาพ ไปจนถึงการวางแผนในร้านค้าปลีก นอกจากนี้ การใช้ปัญญาประดิษฐ์ร่วมกับ Data Analytics ยังถูกใช้เป็นส่วนสำคัญในการดำเนินธุรกิจทั้งในปัจจุบันและอนาคต โดยถูกนำไปใช้ร่วมกันในการวิเคราะห์เชิงคาดการณ์ (Predictive analytics) การวิเคราะห์เพื่อให้คำแนะนำ (Prescriptive analytics) การปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินงานภายในหน่วยงาน การปรับปรุงคุณภาพและประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตและบริการ รวมถึงการเสริมสร้างประสบการณ์ที่ดีให้แก่ลูกค้า ด้วยข้อมูลดังกล่าวข้างต้นทำให้สรุปได้ว่าการพัฒนาและใช้งานปัญญาประดิษฐ์จะมีส่วนร่วมสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจและสังคมไทยอย่างมาก

คณะทำงานจึงได้ทำการศึกษานโยบาย โครงการศึกษา การร่างกฎหมาย และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญญาประดิษฐ์ทั้งในบริบทประเทศไทย และต่างประเทศ เพื่อให้เห็นภาพใหญ่ขององค์ประกอบการขับเคลื่อนการพัฒนาและปรับใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ ซึ่งอาจส่งผลต่อความต้องการมาตรฐานด้านปัญญาประดิษฐ์ในไทย เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของโครงการ ดังต่อไปนี้

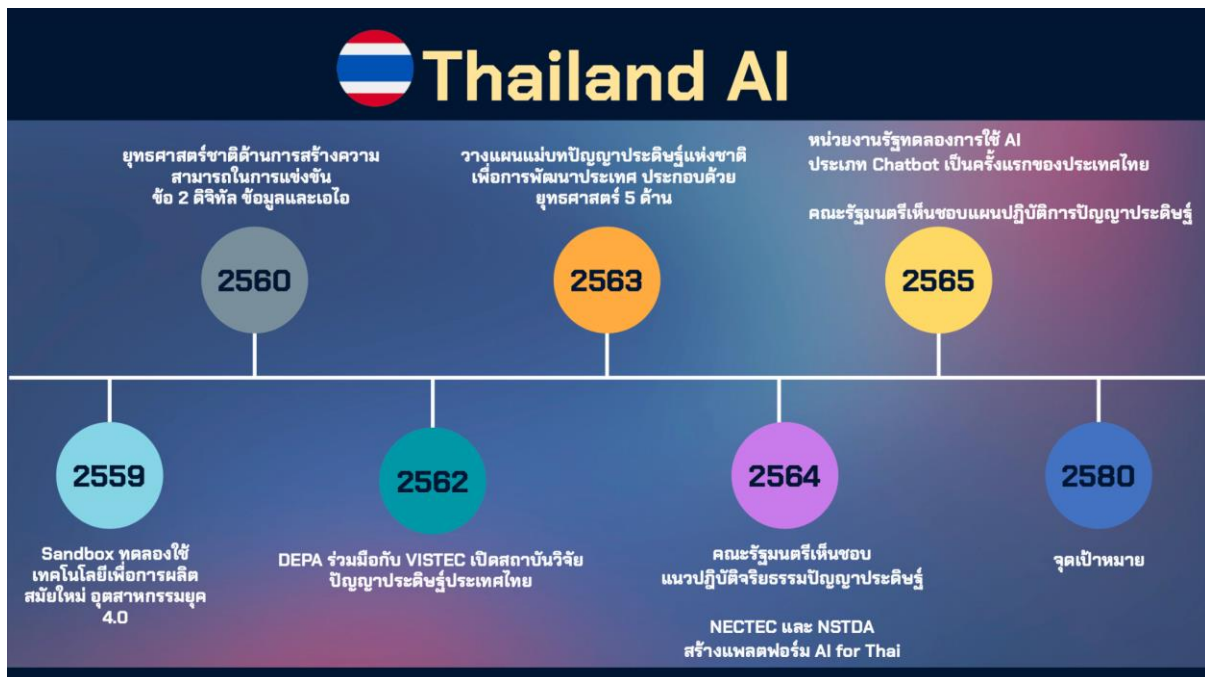
- 1) เพื่อสำรวจและศึกษารูปแบบของการนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มาใช้กับธุรกิจและบริการด้านดิจิทัลในประเทศไทย อันนำไปสู่การวิเคราะห์ จำแนก แยกแยะประเภทของมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์

- 2) เพื่อสำรวจและศึกษารายการมาตรฐาน ISO (The International Organization for Standardization) IEC (The International Electrotechnical Commission) ETSI (The European Telecommunication Standards Institute) ITU (International Telecommunication Union) และ IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) ตามรายงานที่เผยแพร่แล้วขององค์กรฝั่งสหภาพยุโรป เพื่อนำมาจัดทำภูมิทัศน์ของมาตรฐานที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์

3) เพื่อจัดทำข้อเสนอแนะสำหรับการนำมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มาประยุกต์ใช้งานในบริบทของประเทศไทย

บริบทการขับเคลื่อนปัญญาประดิษฐ์ในไทย

ท่ามกลางการเติบโตและการพัฒนาอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ดังที่ได้กล่าวมา ส่งผลให้ประเทศไทยมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องเรียนรู้ เตรียมพร้อมและปรับตัว ตลอดจนพัฒนาเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญญาประดิษฐ์ที่จะเกิดขึ้นในประเทศ เพื่อให้เกิดการพัฒนาองค์ความรู้ที่จะรองรับเทคโนโลยีหรือระบบที่เหมาะสมกับบริบทของประเทศไทย เช่น ภาษา วัฒนธรรม และการดำเนินชีวิต เพื่อสนับสนุนผู้ประกอบการเริ่มต้น (Startup) ส่งเสริมการเติบโตของอุตสาหกรรมขนาดใหญ่และบริการใหม่ ๆ รวมทั้งช่วยให้เกิดความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจ และลดการพึ่งพาการนำเข้าทั้งเทคโนโลยีและผลิตภัณฑ์จากต่างประเทศ ดังจะเห็นได้ว่า เริ่มมีการนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มาประยุกต์ใช้ในกิจการต่าง ๆ ในช่วงระยะเวลาหลายปีที่ผ่านมา ทั้งในภาครัฐ ภาคอุตสาหกรรม รวมถึงหน่วยงานภาครัฐ อีกทั้งในหลายประเทศก็มีการนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มาใช้อย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคอุตสาหกรรม จึงเป็นความจำเป็นต้องมีการเชื่อมโยงความพร้อมและความสามารถของประเทศไทยให้ก้าวทันนานาชาติ เพื่อให้เกิดการใช้งานปัญญาประดิษฐ์ที่มีมาตรฐาน ตั้งแต่ในระบบเทคโนโลยีพื้นฐานที่สนับสนุนการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี ไปจนถึงการสนับสนุนอุตสาหกรรมให้สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ โดยสอดคล้องกับกฎหมายหลักจริยธรรม และหลักสิทธิมนุษยชน



ภาพที่ 1 องค์ประกอบสำคัญในการขับเคลื่อนปัญญาประดิษฐ์ไทยในช่วงที่ผ่านมา (สดช., 2565)

แนวปฏิบัติจริยธรรมปัญญาประดิษฐ์ประเทศไทย

โดยในปี 2564 คณะกรรมาธิการยุโรปได้มีการเปิดเผยร่างกฎหมายเกี่ยวกับปัญญาประดิษฐ์ที่เรียกโดยย่อว่า AI ACT (The Artificial Intelligence Act) ซึ่งในปีเดียวกันนั้นคณะรัฐมนตรี รัฐบาลไทยได้มีมติรับทราบและเห็นชอบตามที่กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมได้ขอให้คณะรัฐมนตรีรับทราบแนวปฏิบัติจริยธรรมปัญญาประดิษฐ์ (Thailand AI Ethics Guideline by MDES) จัดทำโดย สดช. (สำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, เอกสารแนวปฏิบัติจริยธรรมปัญญาประดิษฐ์ Thailand AI Ethics Guideline, 2565) และให้หน่วยงานราชการใช้เป็นแนวทางปฏิบัติในการพัฒนา ส่งเสริม และนำไปใช้ในทางที่ถูกต้องและมีจริยธรรมต่อผู้มีส่วนได้เสียเพื่อก่อประโยชน์ต่อสังคมต่อไป โดยมีหลักการสำคัญ 6 ข้อคือ

- 1) ความสามารถในการแข่งขันและการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Competitiveness and Sustainability Development)
- 2) ความสอดคล้องกับกฎหมายจริยธรรมและมาตรฐานสากล (Laws Ethics and International Standards)
- 3) ความโปร่งใสและภาระความรับผิดชอบ (Transparency and Accountability)
- 4) ความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว (Security and Privacy)

5) ความเท่าเทียม หลากหลาย ครอบคลุม และเป็นธรรม (Fairness)

6) ความน่าเชื่อถือ (Reliability)

หลักการข้างต้นนำมาสู่การออกแนวปฏิบัติจริยธรรมด้านปัญญาประดิษฐ์ของหลายหน่วยงานราชการ ได้ อาทิ ของสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ประกาศ ณ วันที่ 31 มีนาคม พ.ศ. 2565 (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2565) และ สดช. ได้จัดทำเอกสารวิธีการใช้งานเครื่องมือในการตรวจสอบและเพิ่มประสิทธิภาพปัญญาประดิษฐ์ให้มีจริยธรรม (สำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2565) เพิ่มเติมออกมาในภายหลังภายใต้โครงการสร้างความตระหนักรู้การประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์แบบมีจริยธรรมเพื่อรองรับการขับเคลื่อนสู่อุตสาหกรรมแห่งอนาคต โดย AI Ethics Thailand (AIET) มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ร่วมกับ สดช. อีกด้วย

นโยบายเกี่ยวกับปัญญาประดิษฐ์ไทย

การผลักดันให้เกิดการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (2561 – 2580) ยุทธศาสตร์กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม พ.ศ. 2563 – 2567 ผ่านแผนปฏิบัติการด้านปัญญาประดิษฐ์แห่งชาติเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (พ.ศ. 2565 – 2570) (กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม, 2565) ที่ได้ผ่านมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 26 กรกฎาคม พ.ศ. 2565 เพื่อขับเคลื่อนการใช้ปัญญาประดิษฐ์มุ่งเป้าสู่การพัฒนาเศรษฐกิจและการยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนโดยมียุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

ยุทธศาสตร์ที่ 1 (ระยะที่ 1: 2565 – 2566) : ว่าด้วยการเตรียมความพร้อมของประเทศในด้านสังคม จริยธรรม กฎหมาย และกฎระเบียบสำหรับการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ หัวข้อ 1.1 พัฒนาข้อกำหนด กฎหมาย มาตรฐาน และ นโยบายที่เกี่ยวข้องกับ AI ของประเทศ และ

ยุทธศาสตร์ที่ 5 : ว่าด้วยการส่งเสริมให้เกิดการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและระบบปัญญาประดิษฐ์ในภาครัฐและภาคเอกชน หัวข้อ 5.3 ส่งเสริมอุตสาหกรรมเชื่อมโยง AI สู่การใช้งานที่ระบุกิจกรรมหนึ่งไว้ว่า “ส่งเสริมให้เกิดการจัดทำหรือยื่นจดลิขสิทธิ์ สิทธิบัตร เครื่องหมายการค้า และทรัพย์สินทางปัญญาอื่น ด้าน AI การยื่นขอรับรองมาตรฐานทั้งในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวกับการพัฒนาอุตสาหกรรมดิจิทัล หรือจัดทำการศึกษาที่เกี่ยวกับการพัฒนาอุตสาหกรรมดิจิทัล”

โครงการการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับระบบนิเวศปัญญาประดิษฐ์

แผนปฏิบัติการข้างต้นสนับสนุนให้เกิดโครงการศึกษาขึ้นจำนวน 4 โครงการที่เกี่ยวข้องกับระบบปัญญาประดิษฐ์ในช่วงก่อนและระหว่างการดำเนินกิจกรรมของโครงการศึกษานี้ ได้แก่

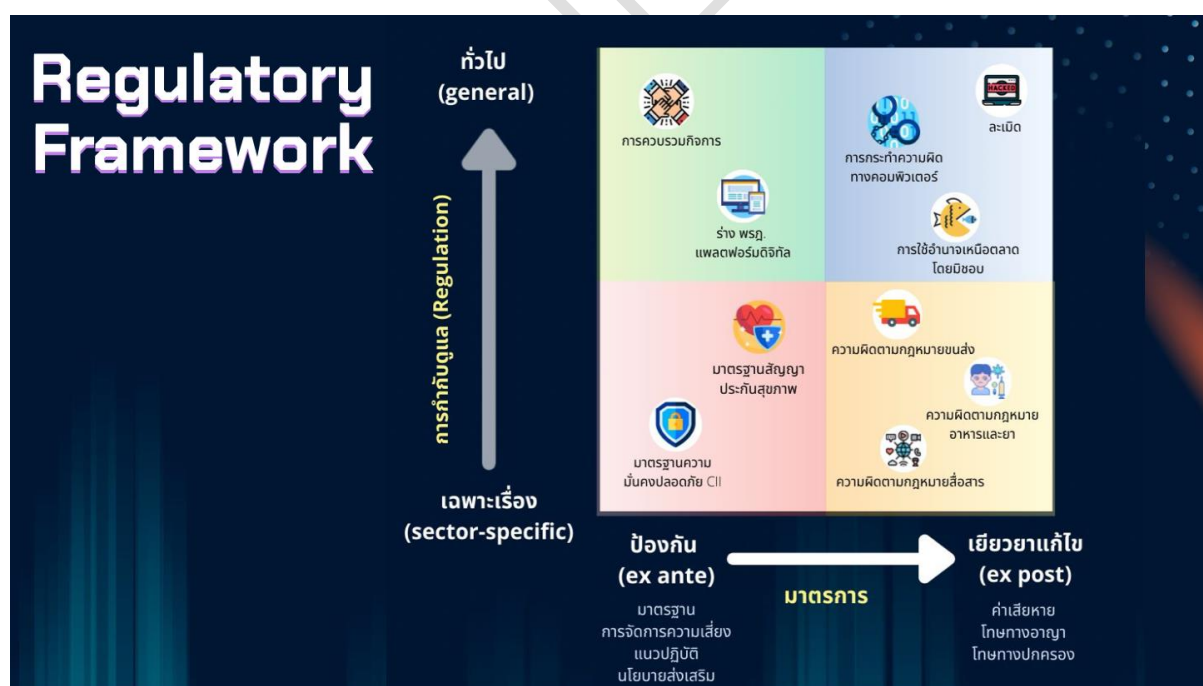
- 1) โครงการสร้างความตระหนักรู้การประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์แบบมีจริยธรรมเพื่อรองรับการขับเคลื่อนสู่อุตสาหกรรมแห่งอนาคต โดย AI Ethics Thailand (AIET) มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ร่วมกับสำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สดช.)
- 2) โครงการศึกษาแนวทางการจัดตั้งศูนย์ประเมินการทำงานของเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI Testing Center) โดยศูนย์เทคโนโลยีศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ ร่วมกับสำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ (สพธอ.)
- 3) โครงการจัดทำระเบียบ มาตรการ และมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) โดยศูนย์บริการวิชาการแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย คณะนิติศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ร่วมกับสำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สดช.)
- 4) โครงการศึกษา AI Standard Landscape ของประเทศไทย ซึ่งคือโครงการศึกษาฯ นี้ โดยศูนย์เทคโนโลยีศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (สวทช., เนคเทค) ร่วมกับสำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ (สพธอ.)

ทั้งนี้โครงการสร้างความตระหนักรู้การประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์แบบมีจริยธรรมเพื่อรองรับการขับเคลื่อนสู่อุตสาหกรรมแห่งอนาคตได้มีการฝึกอบรมในภาคปฏิบัติ (Workshop) หลักสูตรการเรียนรู้ (Online Course) และการใช้เครื่องมือ (Tools) ในการตรวจสอบและเพิ่มประสิทธิภาพระบบปัญญาประดิษฐ์ให้มีจริยธรรมตามแนวปฏิบัติจริยธรรมปัญญาประดิษฐ์ เริ่มตั้งแต่ช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2565 ที่ผ่านมา

โครงการศึกษา AI Testing Center ได้จัดทำ (ร่าง) หลักเกณฑ์การตรวจ ประเมินการทำงานของโปรแกรมที่มีการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ และได้จัดการประชุมรับฟังความเห็นต่อร่างหลักเกณฑ์ฯ ดังกล่าวเมื่อวันที่ 5 ตุลาคม พ.ศ. 2565 ที่ผ่านมา ซึ่งร่างหลักเกณฑ์ดังกล่าวได้มีการอ้างอิงข้อกำหนดเกี่ยวกับการทดสอบตามมาตรฐานสากลคือ ISO/IEC 25010:2011 Software engineering – Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – Systems and software Quality models, ISO/IEC DIS 25059 Software engineering – Systems and software Quality Requirements

and Evaluation (SQuaRE) – Quality model for AI systems และ ISO/IEC 29119-11 :2020 Software engineering – Software testing – Part 11: Guidelines on the testing of AI-based systems

โครงการจัดทำระเบียบ มาตรการ และมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับปัญญาประดิษฐ์ฯ ได้ดำเนินการประชุม รับฟังความเห็นสาธารณะ (Public hearing) เป็นครั้งที่ 2 เมื่อวันที่ 18-19 ตุลาคม 2565 เพื่อรับฟังความเห็น ต่อ (ร่าง) ข้อเสนอเชิงนโยบายที่เกี่ยวข้องกับปัญญาประดิษฐ์ของประเทศไทย และ (ร่าง) ระเบียบ มาตรการ และมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับปัญญาประดิษฐ์ของประเทศไทย โดยผลลัพธ์จากโครงการนี้ มีสาระหนึ่งที่สำคัญ เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างกฎหมายและมาตรฐาน กล่าวคือ กฎหมายพัฒนามาเพื่อการเยียวยาแก้ไขหลัง เหตุการณ์ (ex post) โดยมีลักษณะของการประเมินความเสียหาย และสร้างเงื่อนไขความรับผิดโดยผู้กระทำ ให้เกิดความเสียหายนั้น โดยอาจมีโทษทางอาญา ในขณะที่มาตรฐานถูกพัฒนาขึ้นเพื่อการจัดการความเสี่ยง ก่อนเกิดเหตุ เป็นแนวทางการป้องกัน (ex ante) ที่อาจจะดูแลในมุมมองเฉพาะเรื่อง (sector-specific) หรือ ดูแลในมุมมองทั่วไป (general sector) ก็ได้ ส่วนมาตรฐานนั้นไม่ได้ระบุเงื่อนไขความรับผิดแต่อย่างใด หากแต่ ระบุเงื่อนไขเชิงเทคนิคที่ควรกระทำเพื่อให้เกิดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อตัวผลิตภัณฑ์ หรือกระบวนการที่ สนใจ



ภาพที่ 2 Regulatory Framework แสดงให้เห็นความแตกต่างระหว่างกฎหมายกับมาตรฐาน (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย & สดช., โครงการจัดทำระเบียบ มาตรการ และ มาตรฐาน ที่เกี่ยวข้องกับ ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI), 2565)

ทั้งนี้ เอกสาร (ร่าง) ระเบียบ มาตรการ และมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับปัญญาประดิษฐ์ของประเทศไทย ที่ได้จากโครงการศึกษาดังกล่าวนี้อย่างได้มีการระบุแนวทางการประเมินความเสี่ยงระบบปัญญาประดิษฐ์ และการทำตามข้อกำหนดเมื่อผลการประเมินปรากฏว่าเป็นระบบปัญญาประดิษฐ์ที่มีความเสี่ยงสูง ซึ่งได้ศึกษาอ้างอิงมาจากร่างกฎหมาย AI ACT ของคณะกรรมการการยุโรป ซึ่งมีรายละเอียดโดยย่อเกี่ยวกับร่างกฎหมาย AI ACT ดังต่อไปนี้

ร่างกฎหมาย Artificial Intelligence Act (AI ACT) ของยุโรป

เมื่อวันที่ 21 เมษายน 2564 คณะกรรมาธิการยุโรปได้เสนอร่างกฎหมาย Artificial Intelligence Act (AI ACT) เข้าสู่กระบวนการพิจารณาจัดทำกฎหมายของสหภาพยุโรป เพื่อกำกับดูแลขอบเขตการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial intelligence: AI) โดยให้มีผลบังคับใช้เป็นกฎหมายของประเทศสมาชิกสหภาพยุโรป หลักการสำคัญของ AI ACT คือการสร้างปัญญาประดิษฐ์ที่เชื่อถือได้ หรือ Trustworthy AI เพื่อสร้างความเชื่อมั่นและน่าเชื่อถือต่อเทคโนโลยีดังกล่าว รวมถึงเป็นการสร้างมาตรฐานของเทคโนโลยีที่สำคัญและทำให้ยุโรปคงความสามารถในการแข่งขันต่อไปได้ โดยคำนึงถึงความปลอดภัยและการคุ้มครองสิทธิขั้นพื้นฐานของพลเมืองยุโรปเป็นสำคัญ

การประกาศใช้ AI ACT จะส่งผลต่อนักพัฒนาและผู้ประกอบการทั่วโลก เนื่องจากหากมีการนำเทคโนโลยี AI ที่ถูกพัฒนาขึ้นมานั้นไปใช้งานในทวีปยุโรป ย่อมต้องอยู่ภายใต้การควบคุมของกฎหมายนี้ด้วย ดังนั้นจึงนับได้ว่าเป็นสิ่งที่กำหนดทิศทางของเทคโนโลยี AI ในอนาคต

เนื้อหาสำคัญของ AI ACT ได้แก่

1. การกำหนดหลักเกณฑ์ในการจำหน่ายหรือการให้บริการระบบ AI ในสหภาพยุโรป
2. การกำหนดหลักเกณฑ์ในการสร้างความโปร่งใสของระบบ AI ที่จะต้องมีปฏิสัมพันธ์กับมนุษย์
3. การกำหนดข้อห้ามไม่ให้ใช้ AI ในการสอดส่อง หรือการเฝ้าระวังบุคคลโดยใช้เทคโนโลยีชีวภาพในพื้นที่สาธารณะ
4. การจัดตั้งคณะกรรมการเพื่อกำหนดทิศทางและสร้างความร่วมมือในการบังคับใช้กฎหมาย
5. การกำหนดบทลงโทษทางปกครอง

นอกจากนี้ AI ACT ยังได้จำแนกความเสี่ยงของเทคโนโลยี AI ไว้ 4 ระดับ ได้แก่

(1) ระดับที่ 1 ความเสี่ยงที่ไม่สามารถยอมรับได้ (Unacceptable risk)

หมายถึง เทคโนโลยี AI ที่ขัดต่อค่านิยมของสหภาพยุโรป เป็นปฏิปักษ์ต่อคุณค่าของบุคคลหรือละเมิดต่อสิทธิขั้นพื้นฐานของพลเมืองยุโรป เช่น การใช้เทคโนโลยีสแกนใบหน้า (Facial Recognition) เพื่อสร้าง Social Credit หรือเทคโนโลยีที่แสวงหาผลประโยชน์จากเด็กและผู้พิการ ถือได้ว่าเป็นกลุ่มเทคโนโลยีที่ไม่สามารถใช้ได้ในยุโรปอย่างเด็ดขาด

(2) ระดับที่ 2 ความเสี่ยงสูง (High risk)

เป็นเทคโนโลยีที่ต้องอยู่ภายใต้กระบวนการกำกับที่เข้มงวด เทคโนโลยีกลุ่มนี้ต้องถูกตรวจสอบทั้งวัตถุประสงค์ กระบวนการพัฒนา อัลกอริทึมที่ใช้ในการประมวลผล ไปจนถึงข้อมูลของผู้ใช้ที่ต้องมีการจัดการ การประเมินความเสี่ยงและการจัดการความเสี่ยงอย่างเป็นระบบ การจัดการด้านธรรมาภิบาลของข้อมูล การบันทึกข้อมูลเพื่อการตรวจสอบ รวมทั้งต้องมีการขออนุญาตจากหน่วยงานกำกับดูแลด้วย ตัวอย่างของ high-risk AI อาทิ

- ระบบ AI ที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างพื้นฐานสำคัญ เช่น ระบบขนส่งสาธารณะ
- ระบบ AI ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาและโอกาสเข้าถึงการศึกษา
- ระบบ AI ที่เกี่ยวข้องกับการสรรหาบุคลากร
- ระบบ AI ที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในผลิตภัณฑ์ เช่น ในระบบหุ่นยนต์ช่วยผ่าตัด
- ระบบ AI ที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการที่สำคัญโดยเอกชนและการจัดทำบริการสาธารณะ เช่น การจัดลำดับความน่าเชื่อถือด้านการเงินที่ส่งผลต่อการเข้าถึงสินเชื่อของบุคคล
- ระบบ AI ที่เกี่ยวข้องกับการบังคับใช้กฎหมายที่อาจส่งผลกระทบต่อสิทธิและเสรีภาพของบุคคล
- ระบบ AI ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการคนเข้าเมือง ผู้อพยพ และการผ่านแดน เช่น การใช้เพื่อการยืนยันเอกสารการเดินทาง
- ระบบ AI ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารกระบวนการยุติธรรม เช่น การใช้เพื่อการวิเคราะห์ข้อเท็จจริงที่มีความซับซ้อน

(3) ระดับที่ 3 ความเสี่ยงจำกัด (Limited risk)

เทคโนโลยี AI ที่มีความเสี่ยงในการถูกแก้ไขเปลี่ยนแปลง เช่น Chatbot หรือเทคโนโลยี Deep Fake หากถูกใช้งานในทวีปยุโรปจะต้องมีการชี้แจงบริบทการใช้งานอย่างชัดเจน ไม่สร้างความสับสนให้กับผู้บริโภค เช่น แจ้งว่าตอนนี้กำลังคุยกับ Chatbot อยู่ โดยเทคโนโลยีในระดับนี้มีข้อยกเว้นด้านการบังคับใช้กฎหมาย สามารถใช้งานได้โดยอิสระภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดไว้

(4) ระดับที่ 4 ความเสี่ยงต่ำ (Minimal risk)

เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ในรูปแบบอื่น ๆ ที่ไม่อยู่ใน 3 ระดับที่กล่าวมา สามารถพัฒนาและใช้งานได้ตามปกติ เพียงแต่ผู้พัฒนาหรือผู้ประกอบการต้องมีจรรยาบรรณในการดำเนินธุรกิจ ตระหนักถึงผู้ใช้งานและผลกระทบต่อสังคม เช่น เกมที่ใช้ระบบ AI เป็นต้น

ร่างกฎหมาย AI ACT ที่คณะกรรมการธิการยุโรปได้นำเสนอนั้น มีข้อกำหนดสำหรับระบบ AI ที่มีความเสี่ยงสูงดังภาพที่ 3 โดยมี 8 ข้อกำหนดหลัก และ 15 ข้อกำหนดย่อย ดังนี้

1. ข้อมูลและการกำกับดูแลข้อมูล (Data and data governance)
 - 1.1. การสอน การยืนยันความถูกต้อง และชุดข้อมูลทดสอบ (Training, validation, and testing datasets)
 - 1.2. ระบบ AI ที่มีความเสี่ยงสูงซึ่งไม่ใช่เทคนิคที่ต้องมีการฝึกฝนโมเดล (High-risk AI systems not using techniques involving models training)
2. เอกสารทางเทคนิค (Technical documentation)
 - 2.1. เอกสารทางเทคนิคของระบบ AI ที่มีความเสี่ยงสูง (Technical documentation of the high-risk AI system)
 - 2.2. ระบบ AI ที่มีความเสี่ยงสูง (High-risk AI system)
3. การเก็บรักษานันทิก (Record-keeping)
 - 3.1. ความสามารถในการบันทึกอัตโนมัติระบบที่มีความเสี่ยงสูง (การบันทึกเหตุการณ์อัตโนมัติในขณะที่ระบบ AI ที่มีความเสี่ยงสูงกำลังทำงาน) (High-risk system automatic logging capability : the automatic recording of events while the high-risk AI systems is operating)
 - 3.2. ระบบที่มีความเสี่ยงสูงบันทึกเนื้อหาโดยอัตโนมัติ (High-risk system automatic logs content)
4. ความโปร่งใสและการให้ข้อมูลแก่ผู้ใช้ (Transparency and provision of information to users)
 - 4.1. การมีอยู่ของเอกสาร (ความโปร่งใสในการทำงานของระบบ AI ที่มีความเสี่ยงสูง) (Documentation existence : High-risk AI System Operations Transparency)
5. การกำกับดูแลของมนุษย์ (Human oversight)
 - 5.1. การกำกับดูแลของมนุษย์เพื่อป้องกันหรือลดความเสี่ยง (Human oversight to preventing or minimize risks)
6. ความแม่นยำ ความคงทน และความปลอดภัยทางไซเบอร์ (Accuracy, robustness and cybersecurity)
 - 6.1 ระดับความแม่นยำและตัวชี้วัดความแม่นยำ (Levels of accuracy and accuracy metrics)

6.2 ความยืดหยุ่น/ความคงทน เกี่ยวกับข้อผิดพลาด ข้อบกพร่อง หรือความไม่สอดคล้องกัน (Resilience/robustness as regards errors, faults or inconsistencies)

7. ระบบบริหารความเสี่ยง (Risk management system)

7.1. ระบบบริหารความเสี่ยงที่กำหนดลักษณะระบบ AI (Risk management system characterizing AI system)

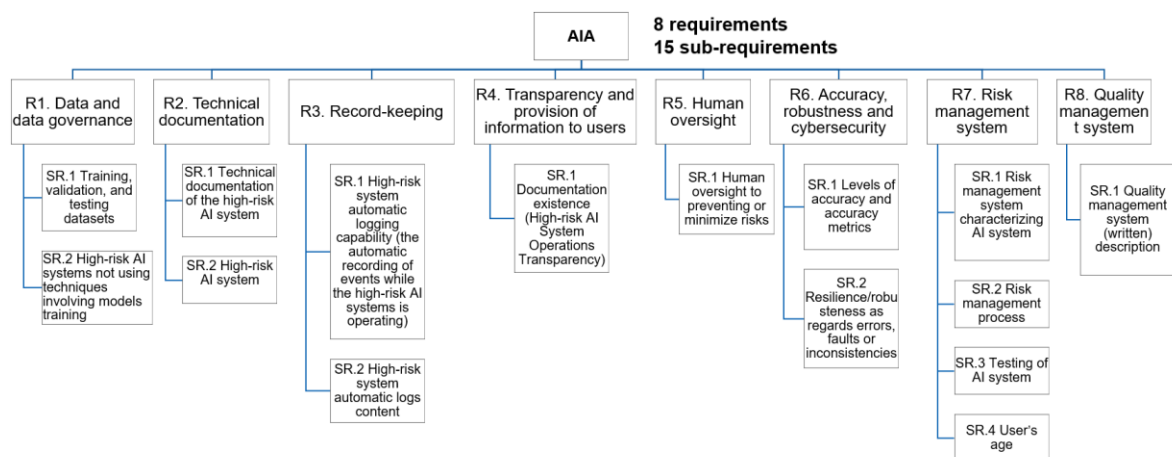
7.2 กระบวนการบริหารความเสี่ยง (Risk management process)

7.3 การทดสอบระบบ AI (Testing of AI system)

7.4 อายุผู้ใช้ (User's age)

8. ระบบบริหารคุณภาพ (Quality management system)

8.1 คำอธิบายระบบบริหารคุณภาพ (เป็นลายลักษณ์อักษร) (Quality management system (written) description)



ภาพที่ 3 ข้อกำหนดสำหรับระบบ AI ที่มีความเสี่ยงสูงในร่างกฎหมาย AI

(European Commission and Joint Research Centre and Nativi, 2021; The Artificial Intelligence Act)

บทที่ 2
การศึกษามาตรฐานปัญญาประดิษฐ์

มาตรฐานปัญญาประดิษฐ์ที่ประกาศใช้แล้ว

ในหัวข้อนี้ คณะที่ปรึกษาฯ ได้รวบรวมรายการมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์ที่ประกาศใช้แล้ว และได้นำมาใช้ในการศึกษาภายใต้โครงการฯ อย่างไรก็ดี พบว่ายังมีมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับปัญญาประดิษฐ์อีกจำนวนมากที่ยังอยู่ในขั้นตอนของการหารือร่วมภายในคณะกรรมการและผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ซึ่งคณะที่ปรึกษาฯ ได้แนบรายการมาตรฐานที่ยังไม่ประกาศดังกล่าวไว้ในเอกสารแนบท้ายรายงานฉบับนี้ฯ อีกด้วย

ลักษณะเด่นของการศึกษามาตรฐานปัญญาประดิษฐ์ที่มีการประกาศใช้แล้วจากระดับนานาชาติ ระดับภูมิภาค และระดับสมาคมคือ ความสัมพันธ์ที่แปรผกผันระหว่างขอบเขตของการใช้งานเชิงพื้นที่ และความเข้มข้น หรือความจำเพาะเจาะจงที่ปรากฏในมาตรฐาน ยกตัวอย่างเช่น มาตรฐานระดับนานาชาติ มักให้ความสำคัญกับการถูกนำไปใช้ได้หลากหลายประเทศ ดังนั้นความเข้มข้น หรือความจำเพาะเจาะจงในรายละเอียดจำเพาะจะหย่อนลง เพื่อให้เกิดการนำไปใช้งานได้อย่างกว้างขวาง ซึ่งจะเป็นในทางตรงกันข้ามกับมาตรฐานระดับประเทศ ที่มักจะมองบริบทของการใช้งานภายในประเทศนั้น ๆ เป็นสำคัญ ดังนั้นในหัวข้อนี้จึงได้นำเสนอภูมิทัศน์ของมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์ตามระดับความเป็นนานาชาติ ภูมิภาค และระดับชาติ ระดับสมาคม หรือองค์กรตามลำดับ

มาตรฐานระดับนานาชาติ

มาตรฐาน ISO/IEC เป็นมาตรฐานระดับนานาชาติที่ออกโดย องค์การระหว่างประเทศว่าด้วยการมาตรฐาน (International Organization for Standardization: ISO) ร่วมกับ คณะกรรมาธิการระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรฐานสาขาอิเล็กทรอนิกส์ (International Electrotechnical Commission: IEC) มาตรฐาน ISO/IEC ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับปัญญาประดิษฐ์ มีดังต่อไปนี้

มาตรฐาน / ชื่อกำหนด	Full name
ISO/IEC 20546:2019	Information technology — Big data — Overview and vocabulary
ISO/IEC TR 20547-1:2020	Information technology - Big data reference architecture - Part 1: Framework and application process
ISO/IEC TR 20547-2:2018	Information technology - Big data reference architecture - Part 2: Use cases and derived requirements

มาตรฐาน / ข้อกำหนด	Full name
ISO/IEC 20547-3:2020	Information technology - Big data reference architecture - Part 3: Reference architecture
ISO/IEC 20547-4:2020	Information technology - Big data reference architecture - Part 4: Security and privacy
ISO/IEC TR 20547-5:2018	Information technology - Big data reference architecture - Part 5: Standards roadmap
ISO/IEC 22989:2022	Information technology — Artificial intelligence — Artificial intelligence concepts and terminology
ISO/IEC 23053:2022	Framework for Artificial Intelligence (AI) Systems Using Machine Learning (ML)
ISO/IEC TR 24027:2021	Information technology -- Artificial Intelligence (AI) -- Bias in AI systems and AI aided decision making
ISO/IEC TR 24028:2020	Information technology — Artificial intelligence — Overview of trustworthiness in artificial intelligence
ISO/IEC TR 24029-1:2021	Artificial Intelligence (AI) — Assessment of the robustness of neural networks - Part 1: Overview
ISO/IEC TR 24030:2021	Information technology — Artificial intelligence (AI) — Use cases
ISO/IEC TR 24372:2021	Information technology — Artificial intelligence (AI) — Overview of computational approaches for AI systems
ISO/IEC 25024:2015	Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Measurement of data quality
ISO/IEC 38507:2022	Information technology — Governance of IT — Governance implications of the use of artificial intelligence by organizations

มาตรฐาน ITU เป็นมาตรฐานที่ออกโดยสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (International Telecommunication Union: ITU) มาตรฐาน ITU ที่เกี่ยวข้องกับปัญญาประดิษฐ์มีดังนี้

มาตรฐาน / ข้อกำหนด	Full name
ITU-R 144/6	Use of Artificial Intelligence (AI) for broadcasting
ITU-T E.475(01/2020)	Guidelines for Intelligent Network Analytics and Diagnostics
ITU-T F.746.11 (08/2020)	Interfaces for intelligent question answering system
ITU-T F.748.11 (08/2020)	Metrics and evaluation methods for deep neural network processor benchmark
ITU-T F.AI-DLFE	Deep Learning Software Framework Evaluation Methodology
ITU-T F.VS-AIMC	Use cases and requirements for multimedia communication enabled vehicle systems using artificial intelligence
ITU-T H.CUAV-AIF	Framework and requirements for civilian unmanned aerial vehicle flight control using artificial intelligence
ITU-T Y.MecTa-ML	Mechanism of traffic awareness for application-descriptor-agnostic traffic based on machine learning
ITU-T Y.qos-ml-arc	Architecture of machine learning based QoS assurance for the IMT-2020 network
ITU-T Y Suppl. 63 (07/2020)	Unlocking Internet of things with artificial intelligence
ITU-T Y.3170 (09/2018)	Requirements for machine learning-based quality of service assurance for the IMT-2020 network
ITU-T Y.3172 (06/2019)	Architectural framework for machine learning in future networks including IMT-2020
ITU-T Y.3531 (09/2020)	Cloud computing - Functional requirements for machine learning as a service
ITU-T Y.4000 (06/2012)	Overview of the Internet of things
ITU-T Y.4470 (08/2020)	Reference architecture of artificial intelligence service exposure for smart sustainable cities

มาตรฐานระดับภูมิภาค

มาตรฐาน ETSI ออกโดยสถาบันมาตรฐานโทรคมนาคมของยุโรป (European Telecommunications Standards Institute: ETSI) มาตรฐาน ETSI ที่เกี่ยวข้องกับปัญญาประดิษฐ์มีดังต่อไปนี้

มาตรฐาน / ข้อกำหนด	Full name
ETSI GS ENI 001 V3.1.1 (2020-12)	Experiential Networked Intelligence (ENI); ENI use cases
ETSI GS ENI 002 V3.1.1 (2020-12)	Experiential Networked Intelligence (ENI); ENI requirements
ETSI GR ENI 003 V1.1.1 (2018-05)	Experiential Networked Intelligence (ENI); Context-Aware Policy Management Gap Analysis
ETSI GR ENI 004 V2.2.1 (2021-12)	Experiential Networked Intelligence (ENI); Terminology for Main Concepts in ENI
ETSI GS ENI 005 V2.1.1 (2021-12)	Experiential Networked Intelligence (ENI); System Architecture
ETSI GS ENI 006 V2.1.1 (2020-05)	Experiential Networked Intelligence (ENI); Proof of Concepts Framework
ETSI GR ENI 007 V1.1.1 (2019-11)	Experiential Networked Intelligence (ENI); ENI Definition of Categories for AI Application to Networks
ETSI GR ENI 008 V2.1.1 (2021-03)	Experiential Networked Intelligence (ENI); InTent Aware Network Autonomicity (ITANA)
ETSI GR ENI 009 V1.1.1 (2021-06)	Experiential Networked Intelligence (ENI); Definition of data processing mechanisms
ETSI GR ENI 010 V1.1.1 (2021-03)	Experiential Networked Intelligence (ENI); Evaluation of categories for AI application to Networks
ETSI GR ENI 012 V1.1.1 (2022-03)	Experiential Networked Intelligence (ENI); Reactive In-situ Flow Information Telemetry
ETSI GR ENI 016 V2.1.1 (2021-07)	Experiential Networked Intelligence (ENI); Functional Concepts for Modular System Operation

มาตรฐาน / ข้อกำหนด	Full name
ETSI GR ENI 017 V2.1.1 (2021-08)	Experiential Networked Intelligence (ENI); Overview of Prominent Control Loop Architectures
ETSI GR ENI 018 V2.1.1 (2021-08)	Experiential Networked Intelligence (ENI); Introduction to Artificial Intelligence Mechanisms for Modular Systems
ETSI GR SAI 001 V1.1.1 (2022-01)	Securing Artificial Intelligence (SAI); AI Threat Ontology
ETSI GR SAI 002 V1.1.1 (2021-08)	Securing Artificial Intelligence (SAI); Data Supply Chain Security
ETSI GS SAI 003 V0.0.5 (2020-08)	Securing Artificial Intelligence (SAI); Security testing of AI
ETSI GR SAI 004 V1.1.1 (2020-12)	Securing Artificial Intelligence (SAI); Problem Statement
ETSI GR SAI 005 V1.1.1 (2021-03)	Securing Artificial Intelligence (SAI); Mitigation Strategy Report
ETSI GR SAI 006 V1.1.1 (2022-03)	Securing Artificial Intelligence (SAI); The role of hardware in security of AI
ETSI GS ZSM 001 V1.1.1 (2019-10)	Zero-touch network and Service Management (ZSM); Requirements based on documented scenarios
ETSI GS ZSM 002 V1.1.1 (2019-08)	Zero-touch network and Service Management (ZSM); Reference Architecture
ETSI GR NFV-IFA 041 V4.1.1 (2021-08)	Network Functions Virtualisation (NFV) Release 4; Management and Orchestration; Report on enabling autonomous management in NFV-MANO
ETSI EG 203 341 V1.1.1 (2016-10)	Core Network and Interoperability Testing (INT); Approaches for Testing Adaptive Networks
ETSI GR ARF 001 V1.1.1 (2019-04)	Augmented Reality Framework (ARF); AR Standards Landscape
ETSI GR ARF 002 V1.1.1 (2019-07)	Augmented Reality Framework (ARF) Industrial use cases for AR applications and services

มาตรฐาน / ข้อกำหนด	Full name
DES/eHEALTH-008(ES 203 668)	eHEALTH ¹ Data recording requirements for eHealth ² (ES 203 668)
ETSI GS ARF 003 V1.1.1 (2020-03)	Augmented Reality Framework (ARF); AR framework architecture
ETSI GR CIM 007 V1.1.1 (2022-03)	Context Information Management (CIM); Security and Privacy
ETSI GS CIM 009 V1.5.1 (2021-11)	Context Information Management (CIM); NGSI-LD API
ETSI TR 103 674 V1.1.1 (2021-02)	SmartM2M; Artificial Intelligence and the oneM2M architecture
ETSI TR 103 675 V1.1.1 (2020-12)	SmartM2M; AI for IoT: A Proof-of-Concept AI
ETSI TS 103 194 V1.1.1 (2014-10)	Network Technologies (NTECH); Autonomic network engineering for the self-managing Future Internet (AFI); Scenarios, Use Cases and Requirements for Autonomic/Self-Managing Future Internet
ETSI TS 103 195-2 V1.1.1 (2018-05)	Autonomic network engineering for the self-managing Future Internet (AFI); Generic Autonomic Network Architecture; Part 2: An Architectural Reference Model for Autonomic Networking, Cognitive Networking and Self-Management

¹ eHEALTH เป็นส่วนหนึ่งของชื่อมาตรฐานและชื่อคณะกรรมการทางเทคนิคของ ETSI

² eHealth เป็นชื่อเรียกโดเมนที่มีการใช้งานอุปกรณ์หรือเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ในงานด้านสุขภาพ

มาตรฐาน / ข้อกำหนด	Full name
ETSI TS 103 327 V1.1.1 (2019-04)	Smart Body Area Networks (SmartBAN); Service and application standardized enablers and interfaces, APIs and infrastructure for interoperability management

มาตรฐานระดับชาติ ระดับสมาคม หรือองค์กร

มาตรฐาน IEEE ออกโดย สถาบันวิศวกรรไฟฟ้าและวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์นานาชาติ (Institute of Electrical and Electronics Engineers: IEEE) ประเทศสหรัฐอเมริกา

มาตรฐาน / ข้อกำหนด	Full name
IEEE P7000	Standard for Model Process for Addressing Ethical Concerns During System Design
IEEE P7001	Standards for Transparency of Autonomous Systems
IEEE P7002	Standard for Data Privacy Process
IEEE P7003	Standard for Algorithmic Bias Considerations
IEEE P7004	Standard for Child and Student Data Governance
IEEE P7005	Standard for Transparent Employer Data Governance
IEEE P7006	Standard for Personal Data Artificial Intelligence (AI) Agent
IEEE P7007	Ontological Standard for Ethically Driven Robotics and Automation Systems
IEEE P7008	Standard for Ethically Driven Nudging for Robotic, Intelligent and Autonomous Systems
IEEE P7009	Standard for Fail-Safe Design of Autonomous and Semi-Autonomous Systems
IEEE P7010	Well-Being Metric for Autonomous and Intelligent Systems (A/IS)

มาตรฐาน / ชื่อกำหนด	Full name
IEEE P7011	Standard for the Process of Identifying and Rating the Trustworthiness of News Sources
IEEE P7012	Standard for Machine Readable Personal Privacy Terms
IEEE P7013	Inclusion and Application Standards for Automated Facial Analysis Technology
IEEE P7014	Standard for Ethical considerations in Emulated Empathy in Autonomous and Intelligent Systems
IEEE IC18-004	Ethics Certification Program for Autonomous and Intelligent Systems (ECPAIS)
IEEE IC20-006	The IEEE Applied AIS Risk and Impact Framework Initiative
IEEE P1872.2	Standard for Autonomous Robotics (AuR) Ontology
IEEE P2089	Standard for Age Appropriate Digital Services Framework - Based on the 5Rights Principles for Children
IEEE P2801	Recommended Practice for the Quality Management of Datasets for Medical Artificial Intelligence
IEEE P2802	Standard for the Performance and Safety Evaluation of Artificial Intelligence Based Medical Device: Terminology
IEEE P2805.3	Cloud-Edge Collaboration Protocols for Machine Learning
IEEE P2807	Framework of Knowledge Graphs
IEEE P2807.1	Standard for Technical Requirements and Evaluating Knowledge Graphs
IEEE P2817	Guide for Verification of Autonomous Systems
IEEE P2830	Standard for Technical Framework and Requirements of Shared Machine Learning

มาตรฐาน / ข้อกำหนด	Full name
IEEE P2840	Standard for Responsible AI Licensing
IEEE P2841	Framework and Process for Deep Learning Evaluation
IEEE P2842	Recommended Practice for Secure Multi-party Computation
IEEE P2846	Assumptions for Models in Safety-Related Automated Vehicle Behavior
IEEE P2863	Recommended Practice for Organizational Governance of Artificial Intelligence
IEEE P333.1.3	IEEE Standard for the Deep Learning-Based Assessment of Visual Experience Based on Human Factors
IEEE 3652.1-2020	Guide for Architectural Framework and Application of Federated Machine Learning

แนวทางการจำแนกแยกแยะมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์

จากการศึกษาภูมิทัศน์ของมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ พบว่าสามารถกำหนดแนวทางในการจำแนกแยกแยะประเภทของมาตรฐานที่เกี่ยวข้องได้ 3 วิธี คือ

จำแนกตามความครบถ้วนในองค์ประกอบ (The spectrum of AI)

รายการมาตรฐานสามารถจำแนกออกได้ตามจำนวนมาตรฐานที่เป็นองค์ประกอบย่อยภายในชุดมาตรฐานหนึ่ง ๆ ในรายงานนี้เรียกว่า spectrum

โดยมีสมมติฐานว่าจำนวนองค์ประกอบย่อยในกลุ่มหรือชุดมาตรฐานมีความสัมพันธ์โดยตรงกับความเข้าใจในกระบวนการที่เกี่ยวข้องในหลากหลายมิติ กล่าวคือ คณะที่ปรึกษาฯ ได้กำหนดว่าชุดหรือกลุ่มมาตรฐานใดที่มีองค์ประกอบย่อยเป็นจำนวนมากกว่า 5 มาตรฐานขึ้นไป เรียกว่าเป็นกลุ่ม high spectrum ซึ่งอนุมานได้ว่าได้มีการศึกษาและทำความเข้าใจถึงแนวคิดและหลักปฏิบัติได้อย่างรอบด้านภายใต้ use case การใช้งานหรือการพัฒนาเทคโนโลยีตัวนั้น ๆ ได้มากกว่า ตัวอย่างเช่น ETSI GR SAI 001-006 เป็นกลุ่มมาตรฐานของ ETSI ที่กล่าวถึง Securing Artificial Intelligence มี 6 มาตรฐานที่ได้ประกาศใช้แล้ว ได้แก่ AI

Threat Ontology, Data Supply Chain Security, Security testing of AI, Problem Statement, Mitigation Strategy Report, The role of hardware in security of AI ซึ่งเมื่อเทียบกับ ETSI CIM Context Information Management ซึ่งมีเพียง 2 มาตรฐานที่ประกาศใช้แล้ว ทำให้เห็นถึงความเข้มข้น หรือ spectrum ที่แตกต่างกันระหว่างมาตรฐาน ETSI SAI กับ ETSI CIM ทั้งนี้ ในรายงานนี้ขอนำเสนอ ตัวอย่างโดยแยกตามกลุ่มของ spectrum อาทิ

High spectrum (มากกว่า 5 มาตรฐานขึ้นไป)

- ETSI ENI - Experiential Networked Intelligence (15 มาตรฐานที่ประกาศใช้แล้ว และ 3 มาตรฐานที่อยู่ระหว่างการจัดทำ)
- ETSI SAI - Securing Artificial Intelligence (6 มาตรฐานที่ประกาศใช้แล้ว)
- ISO/IEC 20546-20547 – Big Data (6 มาตรฐาน)
- IEEE P70xx – Ethics (15 มาตรฐาน)

Low spectrum (ตั้งแต่ 5 มาตรฐานลงมา)

- ETSI CIM - Context Information Management (2 มาตรฐาน)
- ETSI ARF - Augmented Reality Framework (3 มาตรฐาน)
- ETSI 103 – Machine to Machine (M2M) communication or Network engineering (2 มาตรฐาน)

จำแนกตามข้อกำหนดในร่างกฎหมาย Artificial Intelligence Act (AI ACT)

ร่างกฎหมาย Artificial Intelligence Act (AI ACT) ที่นำเสนอโดยคณะกรรมาธิการยุโรป เพื่อกำหนดเป็นกฎหมายของสหภาพยุโรป ในการกำกับดูแลขอบเขตการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์สำหรับประเทศสมาชิกของสหภาพยุโรปนั้น ใช้สำหรับการควบคุมระบบ AI ที่มีความเสี่ยงสูง (High risk) ซึ่งต้องอยู่ภายใต้กระบวนการกำกับที่เข้มงวด เทคโนโลยีกลุ่มนี้ต้องถูกตรวจสอบทั้งวัตถุประสงค์ กระบวนการพัฒนา อัลกอริทึมที่ใช้ในการประมวลผล ไปจนถึงข้อมูลของผู้ใช้ที่ต้องมีการจัดการประเมินความเสี่ยงและการจัดการความเสี่ยงอย่างเป็นระบบ การจัดการด้านธรรมาภิบาลของข้อมูล การบันทึกข้อมูลเพื่อการตรวจสอบ รวมทั้งต้องมีการขออนุญาตจากหน่วยงานกำกับดูแลด้วย อาทิเช่น ระบบ AI ที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างพื้นฐานสำคัญ การจัดการศึกษาและโอกาสเข้าถึงการศึกษา การสรรหาบุคลากร อุปกรณ์ทางการแพทย์ การจัดลำดับความน่าเชื่อถือด้านการเงินที่ส่งผลต่อการเข้าถึงสินเชื่อของบุคคล การจัดการคนเข้าเมือง ผู้อพยพ และการผ่านแดน

หรือการบริหารกระบวนการยุติธรรม ดังนั้นการนำข้อกำหนดของ AI ACT มาเป็นกรอบในการจำแนก แยกแยะประเภทของมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์จึงเป็นหนึ่งในวิธีการสำคัญที่จะช่วย สนับสนุนให้การดำเนินกิจการหลักเลี่ยงต่อการผิดข้อกำหนดหรือกฎหมายได้

1. ข้อมูลและการกำกับดูแลข้อมูล (Data and data governance)
2. เอกสารทางเทคนิค (Technical documentation)
3. การเก็บรักษาบันทึก (Record-keeping)
4. ความโปร่งใสและการให้ข้อมูลแก่ผู้ใช้ (Transparency and provision of information to users)
5. การกำกับดูแลของมนุษย์ (Human oversight)
6. ความแม่นยำ ความคงทน และความปลอดภัยทางไซเบอร์ (Accuracy, robustness and cybersecurity)
7. ระบบบริหารความเสี่ยง (Risk management system)
8. ระบบบริหารคุณภาพ (Quality management system)

จากการศึกษาความสอดคล้องในการประยุกต์ใช้งานมาตรฐาน AI ที่มีต่อข้อกำหนดทั้ง 8 ของ AI ACT (high risk) โดยกลุ่ม European Commission และ Joint Research Centre ได้นำเสนอตารางมาตรฐานที่เหมาะสมจะใช้งานกับข้อกำหนดต่าง ๆ ไว้ในเอกสาร AI Watch (European Commission and Joint Research Centre and Nativi, 2021) ดังนี้

Requirements SDO	Data and data governance	Risk management system	Technical data and Record keeping	Transparency and information to users	Human oversight	Accuracy, robustness, and cybersecurity	Quality management system
ISO and ISO/IEC JTC1	ISO/IEC 25024; ISO/IEC 5259; ISO/IEC 24668;	ISO/IEC 4213; ISO/IEC 25059; ISO/IEC 24029-2	ISO/IEC 5338; ISO/IEC 5469; ISO/IEC 24368; ISO/IEC 24372; ISO/IEC 24668	ISO/IEC 24027; ISO/IEC 24028; ISO/IEC 5338; ISO/IEC 24368; ISO/IEC 24372; ISO/IEC 24668; ISO/IEC 4213		ISO/IEC 24027; ISO/IEC 24028; ISO/IEC 24029; ISO/IEC 5469	ISO/IEC 23894; ISO/IEC 38507; ISO/IEC 42001; ISO/IEC 25059
IEEE	ECPAIS Bias; IEEE P7002; IEEE P7003; IEEE P7004; IEEE P7005; IEEE P7006; IEEE P7009; IEEE P2801; IEEE P2807; IEEE P2863	IEEE P7009; IEEE P2807; IEEE P2846	ECPAIS Transparency; IEEE P7000; IEEE P7001; IEEE P7006; IEEE P2801; IEEE P2802; IEEE P2807; IEEE P2863; IEEE P3333.1.3	ECPAIS Bias; ECPAIS Transparency; ECPAIS Accountability; IEEE P7000; IEEE P7001; IEEE P7003; IEEE P7004; IEEE P7005; IEEE P7007; IEEE P7008; IEEE P7009; IEEE P7011; IEEE P7012; IEEE P7014; IEEE P2863; IEEE P3652.1	ECPAIS Accountability; ECPAIS Transparency; IEEE P7000; IEEE P7006; IEEE 7010; IEEE P7014; IEEE P2863	ECPAIS Transparency; IEEE P7007; IEEE P7009; IEEE P7011; IEEE P7012; IEEE P2802; IEEE P2807; IEEE P2846; IEEE P2863; IEEE P3333.1.3	IEEE 2801; IEEE P2863; IEEE P7000
ETSI	DES/eHEALTH-008 ; GR CIM 007 ; GS CIM 009; ENI GS 001; GR NFV-IFA 041; DGR SAI 002; TR 103 674; TR 103 675; TS 103 327; TS 103 194; TS 103 195.2; SAREF Ontologies	GS ARF 003 ; GR CIM 007 ; ENI GS 005; GR NFV-IFA 041; DGS SAI 003; EG 203 341; TS 103 194; TS 103 195.2; TR 103 821;	DES/eHEALTH-008 ; ENI GS 005 ; DGR SAI 002, SAREF Ontologies; GR CIM 007; GS CIM 009	DES/eHEALTH-008 ; GS CIM 009 ; DGR SAI 002; SAREF Ontology	DES/eHEALTH-008 ; DGR SAI 005	GS ARF 003 ; GR CIM 007 ; ENI GS 001; ENI GR 007 ; DGR SAI 001; DGR SAI 002; DGS SAI 003; GR SAI 004; GS ZSM 002; TR 103 674; TR 103 675; TS 103 327; GS 102 181, GS 102 182	
ITU-T	ITU-T Y.3170; ITU-T Y.MecTa-ML ; ITU-T Y.3531 ; ITU-T Y.3172 ; ITU-T H.CUAV-AIF ; ITU-T F.VS-AIMC ; ITU-T Y.4470 ; Y.Supp.63 to ITU-T Y.4000 serjes	ITU-T Y.qos-ml-arc ; ITU-T Y.3172 ; ITU-T H.CUAV-AIF ; ITU-T F.VS-AIMC ; ITU-T Y.4470		ITU-T Y.4470 ;		ITU-T Y.3170; ITU-T Y.qos-ml-arc; ITU-T Y.MecTa-ML ; ITU-T Y.3531 ; ITU-T Y.3172 ; ITU-T H.CUAV-AIF ; ITU-T F.VS-AIMC ; ITU-T Y.4470	

ภาพที่ 4 รายชื่อมาตรฐานจัดกลุ่มตาม SDOs ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์จากเอกสาร AI Watch ที่สามารถประยุกต์ใช้กับข้อกำหนดต่าง ๆ ของ AI ACT (The Artificial Intelligence Act; European Commission and Joint Research Centre and Nativi, 2021)

จำแนกตามกลุ่มอุตสาหกรรม

การส่งเสริมและสนับสนุนให้เกิดการพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์และพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้สอดคล้องกับกลไกการขับเคลื่อนนโยบายด้านการพัฒนาเศรษฐกิจดิจิทัลของประเทศ จำเป็นต้องอาศัย การพัฒนามาตรฐานในการพัฒนาและใช้งานเทคโนโลยีดิจิทัล โดยเฉพาะเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ เพื่อ ยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันและพัฒนาผลิตภัณฑ์ ระบบงาน รวมถึงบุคลากรด้านปัญญาประดิษฐ์ อันเป็นกำลังสำคัญของประเทศ การจำแนกแยกแยะประเภทของมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี ปัญญาประดิษฐ์ตามกลุ่มอุตสาหกรรมจึงอาจเป็นอีกหนึ่งวิธีการสำคัญ ที่ไม่จำกัดแค่เพียงอุตสาหกรรม อิเล็กทรอนิกส์เท่านั้น แต่ยังจำเป็นต้องพิจารณาแยกแยะให้เหมาะสมกับการใช้งานให้ครอบคลุมทุกกลุ่ม เศรษฐกิจของประเทศไทยโดยคณะที่ปรึกษาฯ เสนอแนวทางในการจำแนกตามกลุ่มอุตสาหกรรมดังนี้

จำแนกตามกลุ่มอุตสาหกรรมทั่วไป และกลุ่มอุตสาหกรรมจำเพาะ

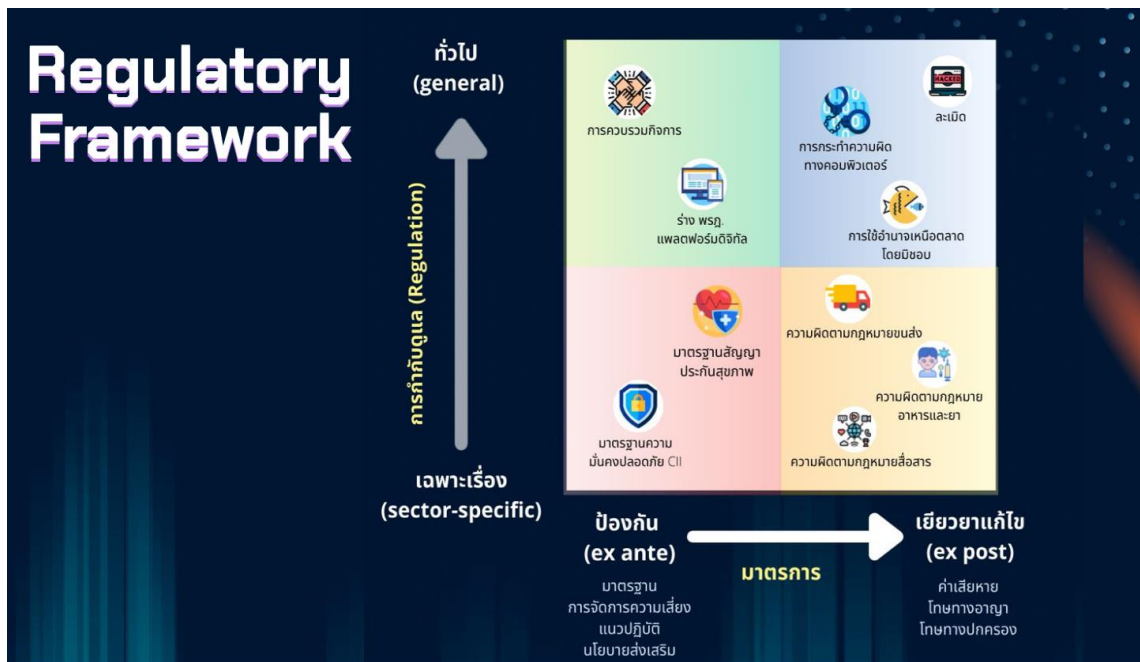
จากการศึกษาพบว่า รายการมาตรฐานสามารถจำแนกออกได้ตามเป้าหมายการใช้งาน หรือตามกลุ่ม ที่ผู้ใช้ที่ร้องขอให้กำหนดมาตรฐาน ดังนั้นมาตรฐานบางตัวจะเป็นการกำหนดโครงสร้างโดยรวมของระบบ เพื่อให้ใช้งานแบบทั่วไป รายงานฉบับนี้เรียกว่า กลุ่มมาตรฐานสำหรับ Generic sector และ กลุ่มของ มาตรฐานที่สร้างขึ้นเพื่อใช้งานเฉพาะเจาะจงกับเทคโนโลยีเป้าหมาย ในรายงานนี้เรียกว่า กลุ่มมาตรฐาน สำหรับ Specific sector

1. Generic Sector เช่น

- กลุ่มชุดมาตรฐาน General AI - ISO/IEC JTC1 SC42
- กลุ่มชุดมาตรฐาน General Safety and AI system - ISO/IEC DTR 5469
- กลุ่มชุดมาตรฐาน Privacy & Cybersecurity - ISO/IEC JTC1 SC27
- กลุ่มชุดมาตรฐาน AI Ethic - IEEE 7000

2. Specific Sector เช่น

- กลุ่มชุดมาตรฐาน Telecommunication - ITU-T series (p 26)
- กลุ่มชุดมาตรฐาน Health - DES/eHEALTH-008



ภาพที่ 5 Regulatory Framework แสดงให้เห็นระดับการกำกับดูแลที่หลากหลายตั้งแต่เฉพาะเรื่อง (sector-specific) ไปจนเรื่องทั่วไป (general) (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย & สดช., โครงการจัดทำระเบียบ มาตรการ และ มาตรฐาน ที่เกี่ยวข้องกับ ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI), 2565)

จำแนกตามกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมายตามแผนปฏิบัติการปัญญาประดิษฐ์ของไทย

เพื่อให้ครอบคลุมการประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ในทุกภาคส่วนสำหรับบ ริบทของประเทศไทย การศึกษานี้ จึงเสนอการจำแนกแยกแยะมาตรฐานตามการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในภาคธุรกิจและอุตสาหกรรมในสาขาเศรษฐกิจต่าง ๆ โดยกลุ่มเป้าหมายการพัฒนาเทคโนโลยี AI นี้เป็นไปตามแผนปฏิบัติการด้านปัญญาประดิษฐ์แห่งชาติเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (พ.ศ. 2565 – 2570) (กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม, 2565) ซึ่งจัดทำโดยกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม และกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม (ฉบับปรับปรุงตามความเห็นสำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ณ วันที่ 12 มกราคม พ.ศ. 2565) มีดังนี้

- 1) อุตสาหกรรมการผลิต
- 2) พลังงานและสิ่งแวดล้อม
- 3) การแพทย์และสุขภาพ
- 4) เกษตรและอาหาร
- 5) การศึกษา

- 6) ท่องเที่ยวและเศรษฐกิจสร้างสรรค์
- 7) ความมั่นคงและปลอดภัย
- 8) โลจิสติกส์และการขนส่ง
- 9) การเงินและการค้า
- 10) การใช้งานและบริการภาครัฐ



ภาพที่ 6 10 กลุ่มเป้าหมายและจุดเน้นการพัฒนาเทคโนโลยี AI

อุตสาหกรรมการผลิต

การปฏิบัติอุตสาหกรรมเพื่อก้าวสู่ Industry 4.0 ทำให้มีการนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มาใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตมากขึ้น เพื่อทำให้กระบวนการเข้าสู่ระบบอัตโนมัติ (Automation) โดยเน้นการใช้เทคโนโลยีการสื่อสารระหว่างเครื่องจักร (Machine-to-machine หรือ M2M) ซึ่ง ETSI ได้กำหนดมาตรฐานที่เกี่ยวข้องคือ ETSI TR 103 674 V1.1.1 (2021-02) SmartM2M; Artificial Intelligence and the oneM2M architecture และ ETSI TR 103 675 V1.1.1 (2020-12) SmartM2M; AI for IoT: A Proof-of-Concept AI ที่กล่าวถึงการนำ AI มาใช้ในระบบ IoT และในสถาปัตยกรรม oneM2M โดยระบุถึงกรณีการใช้งาน (Use Case) ด้วย ทั้งนี้ไม่พบการกำหนดมาตรฐานด้าน AI โดยเฉพาะสำหรับกลุ่มอุตสาหกรรมอื่น ๆ เช่นเดียวกับอุตสาหกรรมการขนส่ง จึงต้องอาศัยมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการดำเนินงาน จนกว่าใน

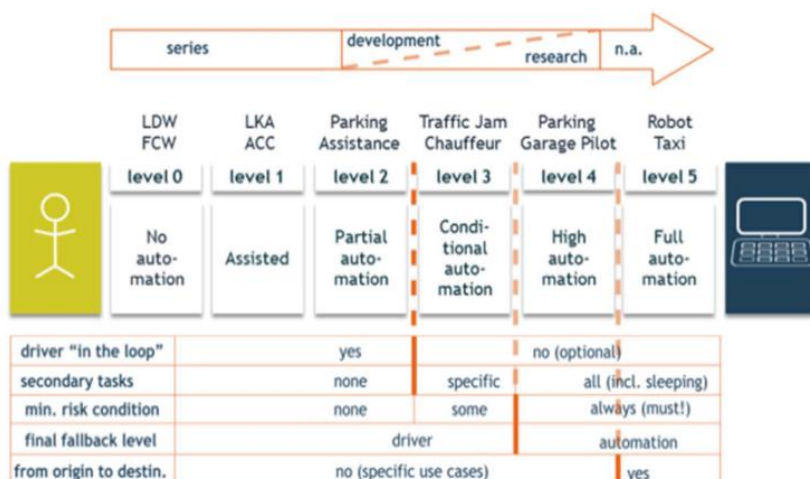
กลุ่มอุตสาหกรรมนั้นจะมีการนำ AI มาใช้อย่างโดดเด่น และมีความเสี่ยงต่อผู้บริโภคหรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอย่างชัดเจนจนต้องกำหนดมาตรฐานการกำกับดูแลเป็นพิเศษ

โดยส่วนมากแล้วการใช้ปัญญาประดิษฐ์ในภาคอุตสาหกรรมการผลิตนั้น เป็นไปเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพด้านการผลิต อาทิการควบคุมกระบวนการ การบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ (Predictive Maintenance) ไปจนถึงการปรับปรุงผลิตภาพ (Productivity) หรือการใช้ปัญญาประดิษฐ์เพื่อเรียนรู้ข้อบกพร่องของการผลิต ไปจนถึงการคัดกรองและตรวจสอบสินค้าที่ได้มาจากกระบวนการผลิตอย่างแม่นยำ ซึ่งแต่ละกระบวนการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ที่แตกต่างกัน ดังนั้นการเลือกใช้มาตรฐานปัญญาประดิษฐ์จึงแตกต่างกันด้วย

สำหรับ ETSI ได้มีการกล่าวถึงระบบอัตโนมัติที่ใช้กับการขับเคลื่อนพาหนะสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์ไว้ในเอกสาร ETSI GR ENI 007 V1.1.1 (2019-11): Experiential Networked Intelligence (ENI); ENI Definition of Categories for AI Application to Networks โดยกล่าวถึงแนวคิดของหมวดหมู่ระบบอัตโนมัติถูกใช้ในสาขาเฉพาะ เช่น อุตสาหกรรมยานยนต์ แง่มุมที่พิจารณาเพื่อกำหนดหมวดหมู่นั้นเกี่ยวข้องกับระดับการแทรกแซงที่คนขับยานพาหนะต้องการ เทียบกับระดับของการควบคุมที่มอบหมายให้กับตัวแทนที่ได้รับความช่วยเหลือจาก AI บนเครือข่าย onboard และสิ่งแวดล้อม ประเภทของการขับเคลื่อนอัตโนมัติถูกกำหนดโดย Society of Automotive Engineers (SAE) สหรัฐอเมริกา และสมาคมอุตสาหกรรมยานยนต์แห่งเยอรมนี (VDA) ระดับของระบบอัตโนมัติที่กำหนดโดย SAE/VDA สำหรับการใช้งานด้านยานยนต์แสดงไว้ในภาพที่ 7

แม้ว่าอุตสาหกรรมยานยนต์ในประเทศไทยนั้นอาจยังไม่มีแผนพัฒนาหรือผลิตรายานพาหนะอัตโนมัติในเวลาอันสั้น แต่มีความเป็นไปได้ที่อาจเป็นส่วนหนึ่งของฐานการผลิตหรือการนำเข้ายานพาหนะอัตโนมัติเข้ามาจำหน่าย ดังนั้นจึงอาจศึกษามาตรฐานที่เกี่ยวข้องไว้เป็นข้อมูลพื้นฐาน

// Levels of driving automation acc. to SAE and VDA



Source: SAE document J3016, "Taxonomy and Definitions for Terms Related to On-Road Automated Motor Vehicles", issued 2014-01-16, see also http://standards.sae.org/J3016_201401/

28 January 2015 | 1

IMobility Forum, Brussels

Adapt:Ve

NOTE: Reproduced with the permission of the 5G-PPP www.5g-ppp.eu.

ภาพที่ 7 ระดับของระบบอัตโนมัติที่กำหนดโดย SAE/VDA สำหรับการใช้งานด้านยานยนต์

ตารางที่ 1 ตัวอย่าง AI Use case ในภาคอุตสาหกรรมการผลิตที่นำเสนอไว้ใน ISO 24030 (ISO/IEC JTC 1/SC 42, 2021)

Application domain	Application	Deployment model	Short description
Construction	Construction planning	Cloud services	Learn about the best practices and apply them to future planning
	Robot construction	Cloud services	Provide autonomous construction robots to construction sites
		On-premise systems	
Manufacturing	Development design	Cloud services	Accumulate design patterns to help designers
		On-premise systems	Check design patterns under real constraints on the premises
	Product quality inspection	On-premise systems	Inspect products by image recognition
	Production process		Accumulate production quality actuation patterns and estimate quality performance
		Cloud services	
		On-premise systems	Accumulate production throughput-related parameters and estimate the output throughput

พลังงานและสิ่งแวดล้อม

เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมพลังงานและสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ อาทิเช่น การจัดการพลังงานโดยใช้เซนเซอร์ตรวจจับอุปกรณ์ในอาคารที่ใช้พลังงานสูง การวิเคราะห์ข้อมูลการใช้พลังงาน การคาดการณ์ราคาพลังงาน และการวิเคราะห์สถานการณ์การผลิตพลังงาน และการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ เพื่อลดระยะเวลาการซ่อมบำรุงและการให้บริการโครงข่ายพลังงานได้อย่างต่อเนื่อง มาตรฐานที่เกี่ยวข้องจึง

ประกอบด้วยเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง และมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับความเสี่ยง ความโปร่งใส และความน่าเชื่อถือของระบบ

ตารางที่ 2 ตัวอย่าง AI Use case ในภาคพลังงานและสิ่งแวดล้อมที่นำเสนอไว้ใน ISO 24030

Application domain	Application	Deployment model	Short description
Social infrastructure	Landslide, flood prediction	Cloud services	Monitor weather and ground conditions in realtime and predict disasters such as landslides, floods, etc.
		On-premises systems	
	Power demand forecasting	Cloud services	Learn about demand patterns with other significant parameters and forecast future demand

การแพทย์และสุขภาพ

การนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เข้ามาเพิ่มประสิทธิภาพการรักษาของแพทย์ มีหลากหลายรูปแบบ อาทิเช่น หุ่นยนต์ปัญญาประดิษฐ์ช่วยผ่าตัด (AI-assisted Robotic Surgery) พยาบาลเสมือน (Virtual Nursing Assistants) การวิเคราะห์ภาพ (Image Analysis) จากผล X-ray, MRI หรือ Ultrasound ซึ่งจะช่วยวิเคราะห์ห่อการเบื้องต้น และแนะนำการรักษาแก่แพทย์ได้ การวินิจฉัยผลตรวจของคนไข้ (Aid Clinical Judgment or Diagnosis) เพื่อทำนายโอกาสการเกิดโรค จากข้อมูลด้านสุขภาพ พฤติกรรม และพันธุกรรมของคนไข้ ไปจนถึงการจัดการงานธุรการและการจัดลำดับงาน (Workflow and Administration Tasks)

ETSI ได้เผยแพร่เอกสาร DES/eHEALTH-008 (ES 203 668) เรื่องข้อกำหนดการบันทึกข้อมูล eHEALTH โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้เป็นข้อกำหนดสำหรับการบันทึกเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทางด้านสุขภาพ (electronics health device) เช่น จากอุปกรณ์ที่มีการใช้ ICT และจากผู้ปฏิบัติงานด้านสุขภาพ ซึ่งการบันทึกข้อมูลด้านสุขภาพนั้นอยู่ภายใต้ข้อจำกัดด้านความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว แต่ในขณะเดียวกันก็ต้องพร้อมให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียสามารถใช้ได้โดยไม่จำเป็นต้องมีการระบุตัวตนวัตถุประสงค์ของข้อกำหนดทางเทคนิคนี้คือเพื่อระบุกรอบการทำงานเชิงบรรทัดฐานอย่างระมัดระวังเพื่อให้แน่ใจว่าธุรกรรมที่เกี่ยวข้องกับผู้ป่วยได้รับการบันทึกอย่างถูกต้องโดยหน่วยงานที่ระบุตัวตนได้ (อุปกรณ์หรือ

ผู้เชี่ยวชาญด้านสุขภาพ) และให้บริการโดยมีความล่าช้าน้อยที่สุดสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านสุขภาพคนใดก็ตาม เพื่อให้แน่ใจว่าการดำเนินการของผู้เชี่ยวชาญด้านสุขภาพคนใดคนหนึ่งจะปรากฏแก่ผู้เชี่ยวชาญด้านสุขภาพคนอื่น ๆ โดยไม่คำนึงถึงสถานที่และไม่ล่าช้า นอกจากนี้ยังมี ETSI TS 103 327 V1.1.1 (2019-04) Smart Body Area Networks (SmartBAN); Service and application standardized enablers and interfaces, APIs and infrastructure for interoperability management ซึ่งเกี่ยวข้องกับการพิจารณาอินเทอร์เน็ตเพชที่ว่ายินยอมให้มีการทำงานร่วมกันทางความหมายของเซ็นเซอร์ของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทางด้านสุขภาพ กับระบบภายนอก

IEEE ได้จัดทำและเผยแพร่เอกสารแนวทางปฏิบัติ IEEE P2801 - Recommended Practice for the Quality Management of Datasets for Medical Artificial Intelligence เพื่อแนะนำแนวทางปฏิบัติที่ดีสำหรับการสร้างระบบการจัดการคุณภาพสำหรับชุดข้อมูลในอุปกรณ์การแพทย์ที่ใช้ปัญญาประดิษฐ์ ซึ่งครอบคลุมวงจรทั้งหมดของการจัดการชุดข้อมูล รวมถึงการรวบรวมข้อมูล การถ่ายโอน การใช้ประโยชน์ การจัดเก็บ และการทำให้เป็นปัจจุบัน โดยได้แนะนำรายการปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อคุณภาพของชุดข้อมูล เช่น แหล่งข้อมูล คุณภาพข้อมูล คำอธิบายประกอบ การปกป้องความเป็นส่วนตัว การประเมินการฝึกอบรม คุณสมบัติบุคลากร เครื่องมือ อุปกรณ์ สิ่งแวดล้อม การควบคุมกระบวนการ และเอกสารประกอบ และจัดทำเอกสารคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐานสำหรับการประเมินประสิทธิภาพและความปลอดภัยของอุปกรณ์การแพทย์ที่ใช้ปัญญาประดิษฐ์ IEEE P2802 - Standard for the Performance and Safety Evaluation of Artificial Intelligence Based Medical Device: Terminology มาตรฐานนี้กำหนดคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์การแพทย์ที่ใช้ปัญญาประดิษฐ์ รวมถึงคำจำกัดความของแนวคิดพื้นฐานและวิธีการที่อธิบายความปลอดภัย ประสิทธิภาพ ความเสี่ยง และการจัดการคุณภาพของอุปกรณ์การแพทย์ที่ใช้ปัญญาประดิษฐ์ เช่น คำอธิบายตามตัวอักษร สมการ ตาราง ตัวเลข และคำอธิบาย รวมถึงคำศัพท์สำหรับการพัฒนามาตรฐานในอนาคตสำหรับอุปกรณ์การแพทย์ที่ใช้ปัญญาประดิษฐ์

สำหรับมาตรฐานของอุปกรณ์ทางการแพทย์ พบว่ายังอยู่ในระหว่างดำเนินการ เช่น ITU HSTP.Med-AI-CCTA - Guidelines on development and application of artificial intelligence in coronary computed tomography angiography แนวทางการพัฒนาและการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการตรวจหลอดเลือดหัวใจด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์

ทั้งนี้ การใช้ปัญญาประดิษฐ์ทางการแพทย์นับได้ว่ามีความเสี่ยงสูง ทั้งต่อความปลอดภัยในชีวิตและชุดข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ดังนั้นเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องมีการพิจารณามาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับความเสี่ยง เพื่อสร้าง

ความเชื่อมั่นและน่าเชื่อถือต่อการใช้เทคโนโลยี มาตรฐานดังกล่าว อาทิเช่น มาตรฐาน IEEE IC20-006 - The IEEE Applied AIS Risk and Impact Framework Initiative กรอบความเสี่ยงและผลกระทบของระบบ ปัญญาประดิษฐ์ (AIS) ISO/IEC FDIS 23894 Information technology - Artificial intelligence - Guidance on risk management เทคโนโลยีสารสนเทศ - ปัญญาประดิษฐ์ – แนวทางการบริหารความเสี่ยง (ยังไม่ประกาศใช้อย่างเป็นทางการ) หรือ ISO/IEC 38507 การกำกับดูแลไอที – ผลกระทบของการกำกับดูแล การใช้ปัญญาประดิษฐ์โดยองค์กร หรือมาตรฐานในกลุ่ม IEEE P7000 เป็นต้น

ตารางที่ 3 ตัวอย่าง AI Use case ในภาคการแพทย์และสุขภาพที่นำเสนอไว้ใน ISO 24030

Application domain	Application	Deployment model	Short description
Healthcare	Diagnosis support	Cloud services	Learn about normal condition
		On-premise systems	Find out abnormal condition compared with normal condition
	New drug development	Cloud services	Curation: Find out the correlation among submitted papers
			Molecular pattern: Find out the effective coordination of target molecule
	Surgical automation	Cloud services	Accumulate disease patterns and healthy patterns
		On-premise systems	Support identification of disease patterns on the premises

เกษตรและอาหาร

การประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ด้านเกษตรและอาหารมีหลากหลาย อาทิ ระบบการเพาะปลูกอัจฉริยะ (Smart Farming) โดยการรวบรวมข้อมูลในอดีตที่เกี่ยวข้อง เช่น สภาพอากาศ ดิน น้ำ พื้นที่ และรูปแบบการเพาะปลูกในอดีต ร่วมกับการใช้เซนเซอร์ (Sensor) Big Data และภาพถ่ายจาก Drone เก็บรวบรวมข้อมูลให้ปัญญาประดิษฐ์นำไปวิเคราะห์ข้อมูล ตัดสินใจ และให้คำแนะนำในการเพาะปลูกแก่เกษตรกร หรือหุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ เพื่อความแม่นยำในการผลิตและการเพาะปลูกอย่างมีประสิทธิภาพ เป็นต้น ซึ่งส่วนใหญ่ไม่ได้จัดอยู่ในกลุ่มความเสี่ยงสูง ดังนั้นการนำมาตราฐานมาใช้จึงขึ้นอยู่กับเทคโนโลยี โดยสามารถนำมาเป็นส่วนหนึ่งของการยกระดับขีดความสามารถในกระบวนการพัฒนาได้

ตารางที่ 4 ตัวอย่าง AI Use case ในภาคการเกษตรและอาหารที่นำเสนอไว้ใน ISO 24030

Application domain	Application	Deployment model	Short description
Agriculture	Agricultural automation	Cloud services	Monitor and manage field conditions
		On-premise systems	Accumulate weed or insect patterns and eliminate them
	Craftsmanship skill transfer	Cloud services	Learn about the best practices from craftsmen and provide feedback to others
	Cultivation management	On-premise systems	Monitor the field condition and manage the irrigation condition

การศึกษา

แม้ว่าการนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มาใช้ในการศึกษายังไม่มากนัก โดยพบว่ามีการพัฒนาปัญญาประดิษฐ์ขึ้นมาเป็นผู้ช่วยครูในการจัดการการเรียนการสอนเฉพาะบุคคล หรือการออกแบบหลักสูตร/แบบทดสอบที่เหมาะสมกับแต่ละบุคคลตามการประเมินความสามารถด้วยปัญญาประดิษฐ์ แต่มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับจริยธรรมโดยเฉพาะข้อมูลสำหรับวัยเด็ก ความโปร่งใส และความน่าเชื่อถือของระบบก็ยังมีความจำเป็นสำหรับภาคการศึกษา

ตารางที่ 5 ตัวอย่าง AI Use case ในภาคการศึกษาที่นำเสนอไว้ใน ISO 24030

Application domain	Application	Deployment model	Short description
Education	Adaptive learning	On-premise systems	Provide personalized learning materials via a learning model to achieve efficient learning results
	Scoring	On-premise systems	Provide the most effective feedback to learners via the cognitive learning model to achieve the most effective learning results

ห้องเที่ยวและเศรษฐกิจสร้างสรรค์

เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มีบทบาทในการสนับสนุนทั้งผู้ประกอบการและนักท่องเที่ยว เช่น การใช้ Chatbot หลายภาษาในการจองที่พักและพาหนะเดินทาง ค้นหาเส้นทางอัตโนมัติตามความต้องการ แนะนำเส้นทางท่องเที่ยวตามความสนใจ การคาดการณ์จำนวนนักท่องเที่ยวเพื่อการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพ ตลอดจนการสร้างความปลอดภัยให้กับลูกค้ารายบุคคล แม้ว่าจะยังไม่ถูกจัดอยู่ในกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูง แต่เพื่อการยกระดับขีดความสามารถในการพัฒนา มาตรฐานที่เกี่ยวข้องจึงขึ้นอยู่กับเทคโนโลยีที่นำมาใช้ รวมถึงความโปร่งใสและความน่าเชื่อถือของระบบ

ตารางที่ 6 ตัวอย่าง AI Use case ในภาคท่องเที่ยวและเศรษฐกิจสร้างสรรค์ที่นำเสนอไว้ใน ISO 24030

Application domain	Application	Deployment model	Short description
Digital marketing	Online campaign performance optimization	Cloud services	For example, Google, Amazon, Facebook, Apple (GAFA)
Work and life	Smart home appliances	Embedded systems	Equip robot vacuums, refrigerators, and air conditioners with sophisticated control.
	Smart personal agent	Social networks	Smart agents assist individual users.

ความมั่นคงและปลอดภัย

เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ถูกนำมาใช้ในงานรักษาความปลอดภัย เพื่อป้องกันอาชญากรรม การพิสูจน์ตัวตนในการเข้าถึงข้อมูลที่มีชั้นความลับ การควบคุมอากาศยานไร้คนขับ อุปกรณ์ระยะไกลเพื่อการสอดแนม หุ่นยนต์ทางการทหารเพื่อลดความเสี่ยงของผู้ปฏิบัติงาน มาตรฐานที่เกี่ยวข้องจึงขึ้นอยู่กับเทคโนโลยีที่นำมาใช้ จริยธรรม ความเสี่ยง รวมถึงความโปร่งใสและความน่าเชื่อถือของระบบ

ตารางที่ 7 ตัวอย่าง AI Use case ในภาคความมั่นคงและปลอดภัยที่นำเสนอไว้ใน ISO 24030

Application domain	Application	Deployment model	Short description
Defence	Cyber security	Cloud services	Monitor cyber transactions against important defense assets and find out attack patterns and prevent their intrusion
	Electronic warfare	Cloud services	Autonomous pilot with cloud support to enable electronic warfare
Legal	Early case assessment	Cloud services	AI support of work that preps had been doing
	Judicial recommendation	Cloud services	Judge support by using previous judicial judgment cases
Security	Cyber security	Cloud services	Monitor transactions in cyber space and find out attacks through finding abnormal transaction patterns.
	Personal information management	Cloud services	Monitor behavioral patterns in urban areas, predict crime risk, and find out criminal patterns.

โลจิสติกส์และการขนส่ง

การใช้ปัญญาประดิษฐ์จะมีบทบาทสำคัญต่อการจัดการระบบขนส่งของเมือง เพื่อลดปัญหาการจราจร และให้บริการขนส่งอย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงการอำนวยความสะดวก และสร้างความปลอดภัยแก่ลูกค้า เช่น การใช้เทคโนโลยีตรวจจับใบหน้าเพื่อการชำระเงินอัตโนมัติโดยหักเงินจากบัญชีธนาคาร การคัดกรองบุคคลก่อนเข้าสู่จุดให้บริการหลัก การทำงานร่วมกับระบบขับเคลื่อนอัตโนมัติเพื่อการขับเคลื่อนอย่างปลอดภัย รวมถึงคาดการณ์พฤติกรรมลูกค้าเพื่อการวางแผนการจัดส่งสินค้าของธุรกิจโลจิสติกส์ มาตรฐานที่เกี่ยวข้องจึงขึ้นอยู่กับเทคโนโลยีที่นำมาใช้ จริยธรรม ความเสี่ยง ความโปร่งใสและความน่าเชื่อถือของระบบ ไปจนถึงการบริหารจัดการข้อมูลและระบบบริหารคุณภาพ

ตารางที่ 8 ตัวอย่าง AI Use case ในภาคโลจิสติกส์และการขนส่งที่นำเสนอไว้ใน ISO 24030

Application domain	Application	Deployment model	Short description
Logistics	Logistics in the base	Cloud services	Coordinate the best logistic move in the local procurement base warehouse
	Procurement logistics	Cloud services	Analyze the procurement context and propose the best procurement actions
	Sales logistics	Cloud services	Analysis and learn about the best practices of sales logistics and provide the most effective routes to move sales
Mobility	Automatic cruise control	Cloud services	- Update cruise control software dynamically. - Accumulate road condition data and disseminate them to autonomous agents. Mainly enabled on wheelchairs, ships, and autonomous robots

Application domain	Application	Deployment model	- Short description
Mobility	Automatic cruise control	Embedded systems	- Enable autonomous driving without any help from connected devices. Mainly enabled on wheelchairs, ships, and autonomous robots.
	Automatic driving	Cloud services	- Update cruise control software dynamically. - Accumulate road condition data and disseminate them to autonomous agents. - Mainly enabled on car.
		Embedded systems	- Enable autonomous driving without any help from connected devices. Mainly enabled on cars.
	City-wide traffic control	Cyber-physical systems	- Optimize city-wide traffic flow by inspecting real-time traffic images and controlling traffic signals
	Dynamic map for autonomous cruise control	Cloud services	- Create, maintain, and disseminate map information with semantic tags with real-time communication with mobile agents such as cars, wheelchairs, robots, and human being,
		On-premise systems	- Accumulate actual road situation data and recognize objects that are not on the shared map.

Application domain	Application	Deployment model	Short description
Mobility	Robot taxi	Cloud services	- Pick-up arrangement system controls robot taxis effectively.
		Embedded systems	- Autonomous drive on the road with dynamic control of steering, acceleration, and braking.
		On-premise systems	- Autonomously drive on the road using a road map.

การเงินและการค้า

IEEE ได้จัดทำคู่มือข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้และระบบปัญญาประดิษฐ์ (AIS) เพื่อการริเริ่มทางการเงิน IEEE IC20-008 - The IEEE Trusted Data and Artificial Intelligence Systems (AIS) Playbook for Finance Initiative โดยวัตถุประสงค์ของ Financial Service Playbook คือเพื่อดูแล สรุป และปรับบริบทข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้และแนวทางปฏิบัติที่ดีที่สุดของ AI สำหรับภาคการเงินตามหลักการออกแบบ มาตรฐาน และการรับรอง ซึ่งในฉบับแรกที่ทำขึ้นมานั้นได้เน้นที่ข้อเสนอทางการตลาดส่วนบุคคล การกำหนดราคาเงินกู้และเงินฝาก การพิจารณาสินเชื่อ การติดตามความคิดเห็นของลูกค้า มูลค่าตลอดช่วงชีวิตของลูกค้า การแบ่งส่วนลูกค้า หลักทรัพย์ - การซื้อขายความถี่สูง ระบบผู้แนะนำอัตโนมัติ (Robo-Advisors) เป็นต้น การออกแบบตามหลักจริยธรรมของ IEEE, มาตรฐาน P7000 และการรับรอง ECPAIS ได้ถูกรวมเข้าไว้ด้วยกันเพื่อให้สอดคล้องกับหน่วยงานกำกับดูแลด้านการเงินและกรอบนโยบายของสหภาพยุโรป สิงคโปร์ แคนาดา (European Singapore Canadian monetary regulatory authorities and policy frameworks)

เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ที่เกี่ยวข้องกับการค้า เช่น การวิเคราะห์ความต้องการของลูกค้า บริการตอบคำถามผ่าน Chatbot หรือการใช้เทคโนโลยีตรวจจับใบหน้าและเสียง เพื่อยืนยันตัวตนของลูกค้าในการให้บริการ ตลอดจนบริการด้านการเงิน ล้วนต้องอาศัยมาตรฐานในเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง และมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับความเสี่ยง ความโปร่งใส และความน่าเชื่อถือของระบบ

ตารางที่ 9 ตัวอย่าง AI Use case ในภาคการเงินและการค้าที่นำเสนอไว้ใน ISO 24030

Application domain	Application	Deployment model	Short description
Fintech	Asset management	Cloud services	Accumulate and learn about the best practices and apply them to realize customer satisfaction
	Fraud identification	Cloud services	Identify fraud transactions and warn managers
	Loan screening	Cloud services	Learn about customers' backgrounds to find out abnormal loan patterns
	Security assurance against cyber attacks	Cloud services	Learn and detect known fraud patterns or discover unknown fraud patterns
	Stock exchange and trading	Cloud services	Accumulate the best practices and enable 24/7 trading
Retail	Autonomous driving store	On-premise systems	Provide autonomous driving sales robots.
	Register-less store	On-premise systems	Monitor all customer movements to realize cash register-less retail shops.

การใช้งานและบริการภาครัฐ

การใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ในบริการของหน่วยงานภาครัฐ เพื่อให้บริการประชาชนในด้านต่าง ๆ มีความหลากหลายและเป็นที่ยอมรับทั่วโลก อาทิเช่น สวัสดิการสังคม สาธารณสุข ความมั่นคงภายในประเทศ การทหาร การคมนาคมขนส่ง การศึกษา เหตุฉุกเฉิน และประชาสัมพันธ์ ซึ่งนอกจากจะช่วยให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากขึ้น ยังช่วยพัฒนาบริการภาครัฐให้มีสิ่งใหม่ ๆ เกิดขึ้นพร้อมด้วยการยกระดับคุณภาพ อย่างไรก็ตามข้อมูลและกระบวนการให้บริการส่วนใหญ่แล้วเกี่ยวข้องกับโครงสร้างพื้นฐานสำคัญและข้อมูลส่วนบุคคลของประชากรทั้งประเทศ ดังนั้นจึงมีโอกาที่จะถูกจัดอยู่ในกลุ่มของระบบ AI ที่มีความเสี่ยงสูง (High risk) ซึ่งควรอยู่ภายใต้กระบวนการกำกับที่เข้มงวด เทคโนโลยีที่ถูกนำมาใช้จะต้องถูกตรวจสอบทั้งวัตถุประสงค์ กระบวนการพัฒนา อัลกอริทึมที่ใช้ในการประมวลผล ไปจนถึงข้อมูลของผู้ใช้ที่ต้องมีการจัดการประเมินความเสี่ยงและการจัดการความเสี่ยงอย่างเป็นระบบ การจัดการด้านธรรมาภิบาลของข้อมูล และการบันทึกข้อมูลเพื่อการตรวจสอบ โดยเฉพาะระบบที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างพื้นฐานสำคัญ เช่น ระบบขนส่งสาธารณะ การจัดการศึกษาและโอกาสเข้าถึงการศึกษา การบังคับใช้กฎหมายที่อาจส่งผลกระทบต่อสิทธิและเสรีภาพของบุคคล การจัดการคนเข้าเมือง ผู้อพยพ และการผ่านแดน เช่น การใช้เพื่อการยืนยันเอกสารการเดินทาง หรือการบริหารกระบวนการยุติธรรม แม้ว่าจะยังไม่มีมาตรการฐานที่เกี่ยวข้องกับบริการภาครัฐโดยตรง แต่นอกเหนือจากมาตรฐานตามเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องแล้ว มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการบริหารความเสี่ยงต่าง ๆ เป็นเรื่องที่ต้องให้ความสำคัญเป็นอย่างมาก เช่น IEEE IC20-006 - The IEEE Applied AIS Risk and Impact Framework Initiative กรอบความเสี่ยงและผลกระทบของระบบปัญญาประดิษฐ์ (AIS) ISO/IEC FDIS 23894 Information technology - Artificial intelligence - Guidance on risk management เทคโนโลยีสารสนเทศ - ปัญญาประดิษฐ์ - แนวทางการบริหารความเสี่ยง (ยังไม่ประกาศใช้อย่างเป็นทางการ)

สำหรับการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน ITU ได้กำหนดมาตรฐานทางเทคนิคที่เกี่ยวข้อง อาทิเช่น ITU-T Y.4470 สถาปัตยกรรมอ้างอิงของการเปิดรับบริการปัญญาประดิษฐ์สำหรับเมืองอัจฉริยะที่ยั่งยืน โดยระบุถึงบริการปัญญาประดิษฐ์ (Artificial intelligence service exposure: AISE) สำหรับเมืองอัจฉริยะที่ยั่งยืน (Smart sustainable cities: SSCs)

นอกจากนี้ควรมุ่งเน้นที่การสร้างปัญญาประดิษฐ์ที่ไว้วางใจได้ หรือ Trustworthy AI เพื่อสร้างความเชื่อมั่นและน่าเชื่อถือต่อเทคโนโลยีดังกล่าว อาทิเช่น ISO/IEC 38507 การกำกับดูแลไอที - ผลกระทบของการกำกับดูแลการใช้ปัญญาประดิษฐ์โดยองค์กร หรือมาตรฐานในกลุ่ม IEEE P7000 - Standard for Model Process for Addressing Ethical Concerns During System Design สำหรับกระบวนการแบบจำลองเพื่อ

จัดการกับข้อกังวลด้านจริยธรรมระหว่างการออกแบบระบบ ซึ่งจะครอบคลุมถึงข้อพิจารณาด้านจริยธรรมในประเด็นต่าง ๆ เกี่ยวกับระบบอัตโนมัติและระบบอัจฉริยะ รวมถึงความโปร่งใส (Transparency) ความเป็นส่วนตัว (Privacy) อคติของอัลกอริทึม (Algorithmic bias) ข้อมูลสำหรับเด็ก (Children's data) ข้อมูลพนักงาน (Employee data) การสร้างตัวแทนอัลกอริทึมสำหรับบุคคล (Creating an algorithmic agent for individuals) การสร้างกรอบงานความรู้เชิงความหมายหุ่นยนต์ที่มีจริยธรรม (Creating an ethical robotic ontological framework) การจัดการกับหุ่นยนต์ที่ถูกจูงใจ (Dealing with robotic nudging) การสร้างมาตรฐานความปลอดภัยจากความผิดพลาดสำหรับระบบปัญญาประดิษฐ์ (Creating a uniform fail-safe standard for Artificial Intelligence Systems-AIS) การกำหนดตัวชี้วัดความเป็นอยู่ที่ดีที่เกี่ยวข้องกับระบบปัญญาประดิษฐ์ (Defining well-being metrics relating to AIS) การประเมินแหล่งข่าวเพื่อให้พวกเขารับผิดชอบและวัตถุประสงค์ในการรายงาน (Assessing news sources to keep them accountable and objective in reporting) การสร้างข้อกำหนดความเป็นส่วนตัวที่เครื่องอ่านได้สำหรับทุกคน (Creating machine-readable privacy terms for all individuals) และการพิจารณาผลกระทบทางจริยธรรมของการเอาใจใส่ที่เลียนแบบในระบบ AI (Considering the ethical implications of emulated empathy in AI System) มาตรฐานกลุ่มนี้จะมีรายละเอียดครอบคลุมด้านจริยธรรมทั้งหมด ตั้งแต่ IEEE P7001-P7014

เนื่องจากการให้บริการภาครัฐโดยปกติแล้วจะเกี่ยวข้องกับฐานข้อมูลส่วนบุคคลของประชากรทั้งประเทศซึ่งจัดว่าเป็นข้อมูลขนาดใหญ่ มาตรฐานสำคัญที่ต้องนำมาใช้คือการบริหารงานข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) อาทิเช่น ISO/IEC DIS 24668 เทคโนโลยีสารสนเทศ - ปัญญาประดิษฐ์ - กรอบงานการจัดการกระบวนการสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ หรือ ISO/IEC TR 20547-1:2020, ISO/IEC TR 20547-2:2018, ISO/IEC 20547-3:2020, ISO/IEC 20547-4:2020 และ ISO/IEC TR 20547-5:2018 กรอบงานและมาตรฐานเรื่องสถาปัตยกรรมอ้างอิงข้อมูลขนาดใหญ่ เป็นต้น

สำหรับมาตรฐานในอุตสาหกรรมการผลิตด้านอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับยานยนต์ รวมถึงพลังงานและสิ่งแวดล้อม เกษตรและอาหาร การศึกษาท่องเที่ยวและเศรษฐกิจสร้างสรรค์ ความมั่นคงและปลอดภัย โลจิสติกส์และการขนส่ง ไม่พบมาตรฐาน AI ที่ระบุจำเพาะเจาะจง ดังนั้นจึงต้องอาศัยมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับวิธีดำเนินการ

ตารางที่ 10 ตัวอย่าง AI Use case ในภาคการใช้งานและบริการภาครัฐที่นำเสนอไว้ใน ISO 24030

Application domain	Application	Deployment model	Short description
Public sector	Online service support	Cloud services	Provide residents with support for online services.
	Public service matching	Cloud services	Optimize matching between residents and public services
Social infrastructure	Abnormality or malfunction predict	Cloud services	Accumulate normal signal patterns to learn normal signals.
		On-premise systems	Find out abnormal signal patterns on the premises.
	Equipment operation	Cloud services	Accumulate operational parameters and learn normal operations.
		On-premise systems	Monitor operations and find out abnormal operation patterns.
	Improvement of operational efficiency	Cloud services	Learn about the correlation among significant parameters and realize the most efficient operations. Traffic control, electricity supply control, etc.

บทที่ 3
ระบบนิเวศของมาตรฐานไทย

นิยาม เป้าหมาย หน่วยงานมาตรฐาน

คณะกรรมการ ISO ได้เคยมีการศึกษาเกี่ยวกับหลักการของการทำมาตรฐานภายใต้คำขวัญที่ชื่อว่า ISO/STACO ซึ่งได้ให้นิยามและวัตถุประสงค์ของการจัดทำมาตรฐานเอาไว้ว่า “the promotion of

- Overall economy in terms of human effort, materials, power etc. in the production and exchange of goods.
- The protection of consumer interest through adequate and consistent quality of goods and services.
- Safety, health, and protection of life.
- Provision of a means of expression and of communication amongst all interested parties.” (Sanders, 1972)



ภาพที่ 8 แสดงภาพสรุปกลยุทธ์ของ ISO Strategy 2030 (พ.ศ. 2573)

ภาพที่ 8 ได้แสดงจุดยืนและเป้าหมายที่ ISO ต้องการสร้างให้เกิดขึ้นในอีกไม่เกินสิบปีข้างหน้ากล่าวคือการที่มาตรฐานของ ISO ถูกใช้งานในทุกภาคส่วน โดยมาตรฐานจะมีความพร้อมต่อการใช้งานรองรับการ

เติบโตของตลาดการค้าโลก และรับฟังจากทุกภาคส่วนในการกำหนดมาตรฐานในระบบของ ISO³ ปัจจุบันมาตรฐานถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลาย และกลายเป็นหนึ่งในกลยุทธ์การค้าของหลายประเทศ ในมุมมองของคณะกรรมการการยุโรป มาตรฐานมีบทบาทสำคัญในการสร้าง EU Single Market และให้การสนับสนุนการแข่งขันทางการค้าของสหภาพยุโรปในเวทีโลก ด้วยเหตุที่การทำตามมาตรฐานทำให้อุตสาหกรรมต่าง ๆ สามารถสร้างความมั่นใจต่อผู้บริโภคได้ว่าสินค้าและบริการจะสามารถใช้งานร่วมกันได้ ช่วยลดต้นทุน และปรับปรุงความปลอดภัย จนถึงการกระตุ้นให้เกิดนวัตกรรมใหม่ได้อีกด้วย (European Commission, 2022)

อ้างอิงตาม (Sanders, 1972) และ มาตรฐานการประยุกต์ใช้งานมาตรฐานใน EU โดย Thematic Working Group (TWG) การจัดกลุ่มของมาตรฐานตาม landscape ถือเป็นแนวทางปฏิบัติที่มีมาอย่างยาวนาน ประกอบไปด้วย

- มาตรฐานระดับนานาชาติ
- มาตรฐานระดับภูมิภาค
- มาตรฐานระดับชาติ ระดับสมาคม หรือองค์กร

เนื้อหาโดยสังเขปของหน่วยงานมาตรฐานระดับต่าง ๆ และผลงานมาตรฐานของแต่ละหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มีดังต่อไปนี้

มาตรฐานระดับนานาชาติ

มาตรฐานระดับนานาชาติ (International Standards) คือ มาตรฐานที่กำหนดขึ้นโดยหน่วยงานมาตรฐานนานาชาติ อาทิ องค์การระหว่างประเทศว่าด้วยการมาตรฐาน (International Organization for Standardization: ISO) สหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (International Telecommunication Union: ITU) คณะกรรมการระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรฐานสาขาอิเล็กทรอนิกส์ (International Electrotechnical Commission: IEC) โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

³ <https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/store/en/PUB100364.pdf>

สหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (International Telecommunication Union: ITU)

ITU เป็นหน่วยงานระดับนานาชาติเฉพาะทาง (Specialized agencies) ที่อยู่ภายใต้สหประชาชาติ (United Nations) มีสำนักงานใหญ่อยู่ที่เมืองเจนีวา ประเทศสวิตเซอร์แลนด์ และมีสำนักงานระดับภูมิภาคอีก 12 แห่งทั่วโลก ทำหน้าที่ส่งเสริมความร่วมมือระหว่างประเทศในด้านการติดต่อสื่อสารโทรคมนาคม ให้ความช่วยเหลือทางวิชาการแก่ประเทศกำลังพัฒนาในด้านโทรคมนาคม และสนับสนุนการพัฒนาในด้านดังกล่าว ITU มีสมาชิก จำนวน 193 ประเทศ เท่ากับประเทศที่เป็นสมาชิกของสหประชาชาติ และสมาชิกแบบองค์ภาคเอกชน สมาคม และหน่วยงานการศึกษา

สำหรับการกำหนดมาตรฐานของ ITU นั้น จะดำเนินงานโดยหน่วยงานย่อยที่ชื่อว่า ภาคการกำหนดมาตรฐานโทรคมนาคม (Telecommunication Standardization Sector) หรือ ITU-T ซึ่งมีสำนักเลขาธิการเรียกว่า สำนักมาตรฐานโทรคมนาคม (Telecommunication Standardization Bureau, TSB) โดยมี Study group และ Focus group แยกตามเทคโนโลยีและความร่วมมือ เช่น ITU-T Study Group 13 (SG13) เป็นกลุ่มหนึ่งที่กำลังดูแลการออกแนวทางการทำงานบน AI-based networks (ITU-T Recommendations) เช่น กรณีการใช้งาน (Use cases) กรอบสถาปัตยกรรม (Architectural frameworks) คุณภาพของการประกันบริการ (Quality of service assurance) การจัดเตรียมบริการ (Service provisioning) การจัดการข้อมูล (Data handling) โมเดลการเรียนรู้ (Learning models) ระบบเครือข่ายอัตโนมัติสำหรับการจัดการทรัพยากรและข้อบกพร่อง (Network automation for resource and fault management) การรวมตลาด (Marketplace integration) การประมวลผลแบบคลาวด์ (Cloud computing) เครือข่ายการกระจายควอนตัม (Quantum key distribution networks) หรือ ITU-T SG20 ที่ร่วมกันออกแนวทางการทำงาน ITU-T Y.4470 โดยนำ AI มาใช้เป็นแนวทางในการสร้างเมืองอัจฉริยะที่ยั่งยืน (Smart Sustainable Cities: SSC) เป็นต้น

องค์การระหว่างประเทศว่าด้วยการมาตรฐาน (International Organization for Standardization: ISO)

ISO เป็นองค์กรนานาชาติที่ทำหน้าที่ออกมาตรฐานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจ ISO เป็นองค์กรอิสระที่ประกอบด้วยสมาชิกที่เป็นตัวแทนจากประเทศต่าง ๆ 167 ประเทศ ทำหน้าที่ออกมาตรฐานสากลมาแล้ว 24,261 มาตรฐาน (นับเมื่อ เมษายน 2565) โดยมาตรฐานทั้งหมดจะมีตั้งแต่ มาตรฐานการออกผลิตภัณฑ์ มาตรฐานเชิงเทคนิคต่าง ๆ มาตรฐานความปลอดภัยของอาหาร การเกษตร รวมไปถึงมาตรฐานทางการแพทย์ แต่ไม่รวมงานด้านไฟฟ้า ซึ่งเป็นบทบาทหน้าที่ของ IEC (International Electrotechnical Commission)

แม้ว่า ISO และ IEC จะมีบทบาทหน้าที่ต่างกันในเชิงขอบข่าย แต่มีการจัดตั้งคณะกรรมการด้านเทคนิคร่วม (JTC) ขององค์การระหว่างประเทศ ISO และ IEC เพื่อสร้างมาตรฐานอุตสาหกรรมปัญญาประดิษฐ์ โดย Joint Technical Committee 1 หรือ JTC1 มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา รักษา และส่งเสริมมาตรฐานในด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) และมีการจัดตั้งอนุกรรมการสำหรับกำหนดมาตรฐานด้านปัญญาประดิษฐ์ เช่น คณะอนุกรรมการ SC 42: Artificial intelligence ดังจะได้กล่าวในรายละเอียดต่อไป

คณะกรรมการระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรฐานสาขาอิเล็กทรอนิกส์ (International Electrotechnical Commission: IEC)

IEC เป็นองค์กรอิสระ มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำมาตรฐานระหว่างประเทศทางด้านไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง นอกจากนั้นยังดำเนินการจัดทำระบบการตรวจประเมิน เพื่อการรับรองคุณภาพให้กับมาตรฐานของ IEC เพื่อเป็นเครื่องมือในการอำนวยความสะดวกทางการค้าระหว่างประเทศ การเป็นสมาชิก IEC จะต้องมีการจัดตั้งคณะกรรมการแห่งชาติของประเทศ ทั้งนี้แต่ละประเทศจะมีคณะกรรมการแห่งชาติได้เพียงคณะเดียว

ในปี พ.ศ. 2555 IEC ได้ประกาศใช้เอกสาร IEC 62243:2012 Artificial Intelligence Exchange and Service Tie to All Test Environments (AI-ESTATE) เป็นข้อกำหนดที่เป็นทางการเพื่อสนับสนุนการวินิจฉัยระบบปัญญาประดิษฐ์ ข้อกำหนดในเอกสารฉบับนี้ได้สนับสนุนการแลกเปลี่ยนและการประมวลผลข้อมูลการวินิจฉัยและการควบคุมกระบวนการวินิจฉัย กระบวนการวินิจฉัยครอบคลุมถึงการวิเคราะห์ความสามารถในการทดสอบ การประเมินการวินิจฉัย การให้เหตุผลในการวินิจฉัย การสนับสนุนการบำรุงรักษา และการพัฒนาในการวินิจฉัย

ISO/IEC JTC 1/SC 42 (ปัญญาประดิษฐ์)

คือ คณะกรรมการมาตรฐานสากลที่รับผิดชอบด้านมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์ เป็นการจัดตั้งคณะกรรมการด้านเทคนิคร่วม (JTC) ขององค์การระหว่างประเทศ ISO และ IEC มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา รักษา และส่งเสริมมาตรฐานในด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) สำหรับการกำหนดมาตรฐานด้านปัญญาประดิษฐ์ JTC1 มีการจัดตั้งคณะอนุกรรมการชื่อ SC 42: Artificial intelligence ทำหน้าที่พิจารณาระบบนิเวศของ AI และกำหนดขอบเขตเพื่อให้คำแนะนำแก่คณะกรรมการ ISO และ IEC ในการพัฒนาแอปพลิเคชันปัญญาประดิษฐ์ โดยครอบคลุมด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การสร้างมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์ (AI standards) มาตรฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญญาประดิษฐ์ (Data standards related to AI) ข้อมูลขนาดใหญ่และการวิเคราะห์ (Big Data and Analytics) ความน่าเชื่อถือของปัญญาประดิษฐ์ (AI

trustworthiness) กรณีใช้งานและแอปพลิเคชัน (Use cases and applications) การกำกับดูแล
ปัญญาประดิษฐ์ (Governance implications of AI) แนวทางการคำนวณของ AI (Computational
approaches of AI) รวมถึงประเด็นด้านจริยธรรมและสังคม (Ethical and societal concerns) โดยควบคุม
เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ประมวลผลการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine learning computing devices)
ฐานความรู้เชิงความหมายหรือออนโทโลยี (Ontologies) วิศวกรรมและการแสดงความรู้ (Knowledge
engineering and representation) กรอบการกำกับดูแลคุณภาพข้อมูล (Data quality governance
framework) การทดสอบระบบ AI (Testing of AI systems) ภูมิทัศน์มาตรฐาน AI และแผนงาน (AI
standards landscape and roadmap) เป็นต้น

ISO/IEC JTC 1/SC 7 (วิศวกรรมซอฟต์แวร์และระบบ)

คือ คณะกรรมการมาตรฐานสากลด้านเทคนิคที่รับผิดชอบด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์และระบบ ด้วย
ความร่วมมือระหว่าง ISO และ IEC ก่อให้เกิด ISO/IEC JTC 1 ในส่วนของคณะอนุกรรมการด้านเทคนิค SC7
ชุดนี้ ได้จัดทำเอกสารทางวิชาการ (Technical report) ที่เกี่ยวข้องกับปัญญาประดิษฐ์ คือ ISO/IEC TR
29119-11:2020 Software and systems engineering — Software testing — Part 11: Guidelines on
the testing of AI-based systems อีกทั้งยังได้เผยแพร่มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ISO/IEC 25012:2008
Software engineering — Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) —
Data quality model

ISO/IEC JTC 1/SC 27 (ความปลอดภัยของข้อมูล ความปลอดภัยทางไซเบอร์ และการปกป้อง ความเป็นส่วนตัว)

คือ คณะกรรมการมาตรฐานสากลด้านเทคนิคที่รับผิดชอบด้านความปลอดภัยของข้อมูล ความ
ปลอดภัยทางไซเบอร์ และการปกป้องความเป็นส่วนตัว (Information security, cybersecurity and
privacy protection) โดยคณะอนุกรรมการ SC 27 มีการกำหนดมาตรฐานด้านความปลอดภัยของข้อมูล
ความปลอดภัยในโลกไซเบอร์ และการปกป้องความเป็นส่วนตัวที่สามารถใช้งานกับข้อมูลที่ใช้กับ AI ได้

ISO Standards About us News Taking part Store Search			
Subcommittee ↑	Subcommittee Title	Published standards	Standards under development
ISO/IEC JTC 1/SC 2	Coded character sets	48	4
ISO/IEC JTC 1/SC 6	Telecommunications and information exchange between systems	383	31
ISO/IEC JTC 1/SC 7	Software and systems engineering	203	34
ISO/IEC JTC 1/SC 17	Cards and security devices for personal identification	115	33
ISO/IEC JTC 1/SC 22	Programming languages, their environments and system software interfaces	113	19
ISO/IEC JTC 1/SC 23	Digitally recorded media for information interchange and storage	85	2
ISO/IEC JTC 1/SC 24	Computer graphics, image processing and environmental data representation	87	12
ISO/IEC JTC 1/SC 25	Interconnection of information technology equipment	224	1
ISO/IEC JTC 1/SC 27	Information security, cybersecurity and privacy protection	224	65
ISO/IEC JTC 1/SC 28	Office equipment	37	8
ISO/IEC JTC 1/SC 29	Coding of audio, picture, multimedia and hypermedia information	604	102
ISO/IEC JTC 1/SC 31	Automatic identification and data capture techniques	136	20
ISO/IEC JTC 1/SC 32	Data management and interchange	108	49
ISO/IEC JTC 1/SC 34	Document description and processing languages	76	7
ISO/IEC JTC 1/SC 35	User interfaces	80	13
ISO/IEC JTC 1/SC 36	Information technology for learning, education and training	55	8
ISO/IEC JTC 1/SC 37	Biometrics	135	21
ISO/IEC JTC 1/SC 38	Cloud computing and distributed platforms	25	7
ISO/IEC JTC 1/SC 39	Sustainability, IT and data centres	25	8
ISO/IEC JTC 1/SC 40	IT service management and IT governance	26	11
ISO/IEC JTC 1/SC 41	Internet of things and digital twin	41	3
ISO/IEC JTC 1/SC 42	Artificial intelligence	15	24
ISO/IEC JTC 1/SC 43	Brain-computer interfaces	0	1

ภาพที่ 9 รายการคณะกรรมการด้านเทคนิคร่วม JTC1 และอนุกรรมการที่กำกับดูแลด้าน ICT ต่าง ๆ ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับปัญญาประดิษฐ์ ได้แก่ ISO/IEC JTC1/SC37 Biometrics ISO/IEC JTC1/SC38 Cloud computing and distributed platforms, ISO/IEC JTC1/SC27 Information security, cybersecurity and privacy protection และ ISO/IEC JTC1/SC7 Software and systems engineering เป็นต้น⁴

⁴ อ้างอิง: <https://www.iso.org/committee/45020/x/catalogue/p/1/u/0/w/0/d/0> [เข้าถึงเมื่อวันที่ 31 ตุลาคม 2565]

มาตรฐานระดับภูมิภาคของยุโรป

มาตรฐานระดับภูมิภาค (Regional Standards) คือมาตรฐานที่เกิดจากการที่ประเทศต่าง ๆ ในภูมิภาคเดียวกันร่วมกันกำหนดขึ้น เช่น มาตรฐานของคณะกรรมการยุโรปด้านการมาตรฐาน (European Committee for Standardization: CEN) โดยมีหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

หน่วยงานมาตรฐานของสหภาพยุโรป (European Union: EU)

สหภาพยุโรปเป็นการรวมกลุ่มของประเทศในภูมิภาคยุโรปทั้งด้านการเมือง เศรษฐกิจ และสังคมในลักษณะสถาบันแบบเหนือรัฐ (Supranational Institution) ที่ใหญ่ที่สุดและก้าวหน้าที่สุดในโลก โดยมี ESOs (European Standards Organizations) ซึ่งเป็นองค์กรที่กำกับดูแลการออกมาตรฐานสำหรับใช้งานในกลุ่มประเทศสมาชิกยุโรป ที่ได้รับการยอมรับจาก the European Commission (Regulation (EU) No 1025/2012) นอกจาก ESOs จะทำหน้าที่หลักในการรองรับและผสมผสานความต้องการใช้มาตรฐานของภาคเอกชนให้สอดคล้องกับการออกกฎเพื่อกำกับดูแลการประยุกต์ใช้มาตรฐานต่าง ๆ แล้ว ยังเป็นเสมือนตัวแทนในเวทีนานาชาติ ให้เห็นถึงการเข้าใช้งาน การทดสอบและมีส่วนร่วมในการออกมาตรฐานในระดับสากลอีกด้วย เช่น มาตรฐาน ISO, IEC, ITU-T เป็นต้น ทั้งนี้ ESOs ประกอบไปด้วย

คณะกรรมการเพื่อกำหนดมาตรฐานอิเล็กทรอนิกส์ของยุโรป (European Committee for Electrotechnical Standardization: CENELEC) มีหน้าที่กำหนดมาตรฐานทางไฟฟ้า

คณะกรรมการยุโรปด้านการมาตรฐาน (European Committee for Standardization: CEN) มีหน้าที่ออกแบบมาตรฐานสินค้า บริหารงานโดยภาคเอกชน มีสำนักงานใหญ่อยู่ในกรุงบรัสเซลส์ ประเทศเบลเยียม

CEN-CENELEC JTC 21 ‘Artificial Intelligence’

คณะกรรมการยุโรปด้านการมาตรฐาน (European Committee for Standardization: CEN) และคณะกรรมการเพื่อกำหนดมาตรฐานอิเล็กทรอนิกส์ของยุโรป (European Committee for Electrotechnical Standardization: CENELEC) ได้จัดตั้งคณะกรรมการด้านเทคนิคร่วม CEN-CENELEC 21 ปัญญาประดิษฐ์ มีหน้าที่รับผิดชอบในการพัฒนาและนำมาตรฐานสำหรับ AI และข้อมูลที่เกี่ยวข้องไปใช้ รวมทั้งให้คำแนะนำแก่คณะกรรมการด้านเทคนิคอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ AI ตามข้อเสนอใน White Paper เกี่ยวกับ AI, CEN-CENELEC Focus Group Road Map on Artificial Intelligence และแผนงานมาตรฐานเยอรมันสำหรับปัญญาประดิษฐ์ ซึ่งใน Roadmap for AI Standardisation ที่เผยแพร่เมื่อเดือนมกราคม พ.ศ. 2562 นั้น ได้เรียกร้องให้หน่วยงานของรัฐบาลกลางสนับสนุนความรู้ ความเป็นผู้นำ และการประสานงานที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐาน AI

ระหว่างหน่วยงานที่พัฒนาหรือใช้ AI ส่งเสริมการวิจัยที่มุ่งเน้นความน่าเชื่อถือของระบบ AI สนับสนุนและขยายความร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชน และมีส่วนร่วมกับภาคีระหว่างประเทศ

CEN-CLC/JTC 21 ได้ระบุ และใช้มาตรฐานสากลที่มีอยู่แล้ว หรือที่อยู่ระหว่างการพัฒนาจากองค์กรอื่น ๆ เช่น ISO/IEC JTC 1 และคณะอนุกรรมการ เช่น SC 42 Artificial Intelligence นอกจากนี้ CEN-CLC/JTC 21 ยังมุ่งเน้นที่การจัดทำมาตรฐานซึ่งตอบสนองความต้องการของตลาดและสังคมในยุโรป เช่นเดียวกับการหมุนกฎหมาย นโยบาย หลักการ และค่านิยมของสหภาพยุโรป

สถาบันมาตรฐานโทรคมนาคมของยุโรป (European Telecommunications Standards Institute: ETSI))

มีหน้าที่กำหนดมาตรฐานด้านโทรคมนาคมในยุโรป และรองรับการพัฒนาและทดสอบมาตรฐานสากลของระบบที่มีการใช้งาน ICT ร่วมอยู่ด้วย นอกจากนี้ ETSI ยังมีการกำหนดกลุ่มข้อมูลจำเพาะอุตสาหกรรม (Industry Specification Groups: ISG) ซึ่งดำเนินการควบคู่ไปกับคณะกรรมการในการกำหนดมาตรฐานในกลุ่มเทคโนโลยีเฉพาะด้วย เช่น ETSI ISG SAI (Securing Artificial Intelligence: SAI) การรักษาความปลอดภัยปัญญาประดิษฐ์ และ ETSI ISG ENI กลุ่มข้อมูลจำเพาะอุตสาหกรรม ด้านเครือข่ายอัจฉริยะเชิงประสบการณ์ (Experiential Networked Intelligence: ENI) ซึ่งเกี่ยวข้องกับการกำหนดสถาปัตยกรรมการจัดการเครือข่ายทางปัญญา โดยใช้เทคนิคปัญญาประดิษฐ์ (AI)

ETSI ได้เผยแพร่ White Paper เกี่ยวกับปัญญาประดิษฐ์และทิศทางในอนาคตสำหรับ ETSI ฉบับที่ 1 ในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2563 ในเอกสารฉบับนี้ได้สำรวจประเด็นสำคัญของ AI ที่นำเสนอทั้งโอกาสและความท้าทายใหม่ ๆ สำหรับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) โดยมีเนื้อหาสำคัญว่า AI กำลังกลายเป็นศูนย์กลางของภารกิจของ ETSI ในการเป็นหัวใจสำคัญของดิจิทัล การจัดทำมาตรฐานเป็นเครื่องมือที่จำเป็นในการทำให้เกิดประสิทธิภาพทั้งในยุโรปและทั่วโลก และยังได้ให้รายละเอียดเกี่ยวกับโครงการริเริ่มในปัจจุบันและแนะนำทิศทางในอนาคตสำหรับชุมชน ETSI และอุตสาหกรรม ICT โดยทั่วไป ทั้งนี้หน่วยงานด้านเทคนิคของ ETSI ได้กล่าวถึงแง่มุมที่หลากหลายของการใช้ AI ในระบบ ICT ซึ่งรวมถึงระบบ 5G การวางแผนและเพิ่มประสิทธิภาพเครือข่าย การจัดหาและรับรองบริการ ประสบการณ์ของผู้ให้บริการ ความปลอดภัย IoT การจัดการข้อมูลและการทดสอบ ส่วนหน่วยงานด้านเทคนิค eHealth และ Human Factors กำลังพิจารณากรณีการใช้งาน AI และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อผู้คน เอกสารฉบับนี้ยังกล่าวถึงโครงการวิจัยที่ได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาล โครงการ AI แบบโอเพนซอร์ส พันธมิตรในอุตสาหกรรม และองค์กรกำหนดมาตรฐาน ซึ่งกำลังสร้างข้อกำหนด ซึ่งกลุ่มเหล่านี้มีความเกี่ยวข้องสูงในฐานะพันธมิตรที่มีศักยภาพของ ETSI

นอกจากนี้ AI ในระบบทดสอบและการทดสอบแบบจำลอง AI (AI in Test Systems and Testing AI Models) ยังเป็นเรื่องที่ ETSI ให้ความสำคัญ โดยจัดทำเป็นเอกสาร Work Item ที่เกี่ยวข้องกับปัญญาประดิษฐ์ในระบบทดสอบ (Artificial Intelligence in Test Systems) ในการทดสอบแบบจำลอง AI และองค์ประกอบการตัดสินใจทางปัญญา (Decision Elements: DEs) ของแบบจำลอง ETSI GANA ผ่านกรอบการทดสอบทั่วไปสำหรับการทดสอบ ETSI GANA Multi-Layer Autonomics และอัลกอริทึม AI สำหรับการทำงานอัตโนมัติของเครือข่ายแบบวงปิด

สำหรับการดำเนินงานของกลุ่มข้อมูลจำเพาะอุตสาหกรรม (Industry Specification Groups: ISG) ซึ่งดำเนินการควบคู่ไปกับคณะกรรมการในการกำหนดมาตรฐานแบบในกลุ่มเทคโนโลยีเฉพาะด้วย เช่น ETSI ISG SAI (Securing Artificial Intelligence: SAI) การรักษาความปลอดภัยปัญญาประดิษฐ์ และ ETSI ISG ENI กลุ่มข้อมูลจำเพาะอุตสาหกรรม ด้านเครือข่ายอัจฉริยะเชิงประสบการณ์ (Experiential Networked Intelligence: ENI) ได้จัดทำเอกสารรายงานกลุ่ม (Group report) และข้อกำหนดกลุ่ม (Group specification) โดยมีรายงานที่ได้เผยแพร่แล้วดังนี้

ทั้งนี้ รายการมาตรฐานนานาชาติที่ได้ศึกษาในโครงการนี้ได้แสดงไว้ในเอกสารแนบ 1***

มาตรฐานระดับชาติ ระดับสมาคม หรือองค์กร

สถาบันวิศวกรรมไฟฟ้าและวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์นานาชาติ (Institute of Electrical and Electronics Engineers: IEEE)

เป็นสมาคมสากลที่เป็นที่เชื่อถือและยอมรับกันอย่างแพร่หลายในงานด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ IEEE มีกิจกรรมมากมายที่เกี่ยวข้องกับระบบอัตโนมัติ (Autonomous) และระบบอัจฉริยะ (Intelligent systems) ในปี 2016 IEEE Global Initiative ได้เริ่มโครงการ Ethically Aligned Design (EAD) ที่มุ่งหวังจะสร้าง AI principles ร่วมกับ องค์กรเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (Organisation for Economic Co-operation and Development: OECD)

ในปี พ.ศ. 2563 IEEE ได้เผยแพร่มาตรฐานชุด 7000 ฉบับแรกคือ IEEE 7010-2020 เป็นแนวทางปฏิบัติในการประเมินผลกระทบของระบบอัตโนมัติและระบบอัจฉริยะที่มีต่อความเป็นอยู่ที่ดีของมนุษย์ (Assessing the Impact of Autonomous and Intelligent Systems on Human Wellbeing) ในการกำหนดตัวชี้วัดความเป็นอยู่ที่ดีที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่คนจะได้รับผลกระทบโดยตรงจากระบบอัตโนมัติและระบบอัจฉริยะ และสร้างพื้นฐานสำหรับประเภทของข้อมูลแบบรูปธรรมและนามธรรมที่ระบบเหล่านี้ควรวิเคราะห์และรวมในการเขียนโปรแกรมและการทำงาน เพื่อความเป็นอยู่ที่ดีของมนุษย์ และในปี พ.ศ. 2564 IEEE ได้เผยแพร่ IEEE 7000-2021 ซึ่งเป็นกระบวนการมาตรฐานของ IEEE เพื่อจัดการกับข้อกังวลด้านจริยธรรมระหว่างการออกแบบระบบ

มาตรฐานระดับประเทศ (National standards)

ได้แก่ มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) ที่ดำเนินการโดย สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) ประเทศไทย ในต่างประเทศเช่น สถาบันมาตรฐานแห่งชาติอเมริกัน American National Standards Institute (ANSI) และ สมาคมวิชาชีพทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี American Society for Testing and Materials (ASTM) ประเทศสหรัฐอเมริกา ทั้งนี้ มาตรฐาน ANSI และ ASTM เป็นมาตรฐานที่ได้รับการยอมรับและใช้อย่างแพร่หลายทั่วโลก

สำหรับประเทศไทย จากการศึกษาพบว่า มาตรฐานเชิงอุตสาหกรรมการผลิตภายในประเทศมีหน่วยงานหลักสำหรับการพัฒนามาตรฐานอุตสาหกรรมฯ นำโดย สมอ. มาตรฐานทางการแพทย์ อาหาร และ ยา จะนำโดย อย. (องค์การอาหารและยา) อย่างไรก็ตามบทบาทของหน่วยงานที่กำกับดูแลด้วยอำนาจทาง

กฎหมาย และหน่วยงานที่ทำหน้าที่สังเคราะห์และพัฒนามาตรฐานในประเทศไทยมักเป็นหน่วยงานย่อยภายใต้
องค์กรเดียวกัน จึงทำให้ดูคล้ายมีบทบาททับซ้อน ซึ่งแตกต่างจากต่างประเทศและระดับนานาชาติ ที่มีการ
ดำเนินการของแต่ละหน่วยงานแยกออกจากกันอย่างชัดเจน เพื่อไม่ให้เกิดผลประโยชน์ทับซ้อน ทั้งนี้ ในหัวข้อ
ถัดไปจะกล่าวถึงผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในระบบนิเวศของมาตรฐาน โดยจะยกตัวอย่างจำเพาะกับประเทศไทยไว้ด้วย

ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในระบบนิเวศของมาตรฐานไทย

Scheme Owner

อ้างอิงจาก NIST (NIST, 2022) บทบาทของ Scheme Owner มีความหมายได้สองรูปแบบ กล่าวคือ หนึ่ง “The entity that manages the labeling scheme and determines its structure and management and performs oversight to ensure that the scheme is functioning consistently with overall objectives.” และสอง “Person or organization responsible for the development and maintenance of a conformity assessment system or conformity assessment scheme.”

ซึ่งในประเทศไทยสามารถยกตัวอย่างได้เช่น สมอ. และ อย. ซึ่งเป็นเจ้าของตราสัญลักษณ์ มอก. 
และ อย.  ตามลำดับ

Standard Developing Organization (SDOs)

SDOs คือหน่วยงานที่จัดทำพัฒนามาตรฐานขึ้น ซึ่งรูปแบบการกำหนดสิทธิ์นี้แตกต่างกันออกไปตามแต่ละประเทศ ในประเทศไทยหน่วยงานที่จะพัฒนามาตรฐานจะต้องได้รับการอนุมัติจาก สมอ. ก่อน “องค์กรกำหนดมาตรฐาน (Standards Developing Organizations, SDOs) หมายถึง หน่วยงานที่มีความสามารถในการจัดทำมาตรฐานให้เป็นไปตามองค์กรกำหนดมาตรฐาน : หลักการและข้อกำหนดของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม”⁵ เช่น สวทช. โดยเนคเทคได้รับการอนุมัติจาก สมอ. ให้สามารถพัฒนามาตรฐานด้านอิเล็กทรอนิกส์และเทคโนโลยีสารสนเทศและนำเสนอขึ้นเป็นมาตรฐานระดับชาติได้

⁵ “หลักเกณฑ์และเงื่อนไขการจัดทะเบียนองค์กรกำหนดมาตรฐาน”, ฉบับ พ.ศ. 2561, <https://www.tisi.go.th/website/standardlist/SDOs> และ https://www.tisi.go.th/data/pdf/SDOs/04_2-3-SDOs-3-Rev00.pdf, [เข้าถึงครั้งสุดท้ายเมื่อ 11 พฤศจิกายน 2565]

National Accreditation Council (NAC)

คณะรัฐมนตรีได้มีมติให้จัดตั้งคณะกรรมการแห่งชาติว่าด้วยการรับรองระบบงาน (National Accreditation Council : NAC) เมื่อวันที่ 27 มิถุนายน 2538 โดยมีนโยบายในการรับรองระบบงานแก่หน่วยตรวจสอบและรับรองทุกหน่วยงานอย่างเท่าเทียมกัน มีสาขาการรับรองระบบงานทั้งหมด 5 สาขา ได้แก่

- สาขาหน่วยรับรองระบบบริหารงานคุณภาพ
- สาขาหน่วยรับรองระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม
- สาขาหน่วยตรวจ
- สาขาห้องปฏิบัติการ
- สาขาหน่วยรับรองบุคลากร

มีสำนักงานคณะกรรมการแห่งชาติว่าด้วยการรับรองระบบงาน (สรบ.) เป็นหน่วยปฏิบัติสังกัดสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) กระทรวงอุตสาหกรรม

เมื่อวันที่ 4 มีนาคม พ.ศ. 2551 มีการตราพระราชบัญญัติการมาตรฐานแห่งชาติ พ.ศ.2551 ขึ้นในราชกิจจานุเบกษาเล่มที่ 125 ตอนที่ 42 ก โดยให้ สมอ.ทำหน้าที่เป็นสำนักงานเลขานุการของคณะกรรมการการมาตรฐานแห่งชาติ (กมช.) และให้ผู้ประกอบการตรวจสอบและรับรอง ที่ได้รับใบรับรองการตรวจสอบและรับรองจากคณะกรรมการแห่งชาติว่าด้วยการรับรองระบบงานเป็นผู้ได้รับการรับรองตามพระราชบัญญัตินี้

ในปี พ.ศ. 2556 มีการประกาศกฎกระทรวงแบ่งส่วนราชการสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โดยเปลี่ยนชื่อ สำนักงานคณะกรรมการแห่งชาติว่าด้วยการรับรองระบบงาน (สรบ.) เป็นสำนักงานคณะกรรมการการมาตรฐานแห่งชาติ (สก.) มีอำนาจหน้าที่ดำเนินการเกี่ยวกับงานเลขานุการคณะกรรมการการมาตรฐานแห่งชาติ การกำหนดมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบและรับรอง การตรวจสอบและรับรองผู้ประกอบการตรวจสอบและรับรองด้านการมาตรฐานตามกฎหมายว่าด้วยการมาตรฐานแห่งชาติและเป็นศูนย์กลางในการติดต่อประสานงานและปฏิบัติงานด้านการมาตรฐานของประเทศเพื่อให้เกิดความเป็นเอกภาพ⁶ ทั้งนี้ หากหน่วยงานต้องการที่จะปรึกษาเกี่ยวกับการจัดทำกรรับรองให้เป็นไปตามมาตรฐานกระบวนการ และได้รับเครื่องหมายสัญลักษณ์ตรา มอก. สามารถปรึกษากับ NAC หรือหน่วยตรวจที่ได้รับการถ่ายโอนสิทธิ์ในการรับรองจาก NAC แล้ว

⁶ https://www.tisi.go.th/website/accreditation/BaLS_t

Certification Body (CB)

หน่วยรับรองผลิตภัณฑ์ (CB) คือหน่วยงานที่มีหน้าที่ตรวจประเมินและให้การรับรองสินค้าบริการและกระบวนการ รวมไปถึงสามารถออกใบรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์ (Product Certificate) ให้กับผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการทดสอบ การตรวจประเมิน โดยสามารถออกให้ครอบคลุมผลิตภัณฑ์ทั้งรุ่น ล็อต ชุด ซีรีส์ สามารถนำไปใช้ยื่นกับหน่วยงานกำกับดูแล (RB) และหน่วยงานต่างประเทศ เพื่อการส่งออกโดยไม่ต้องให้ สมอ. ตรวจสอบซ้ำ ทั้งนี้หน่วยงานที่ได้รับการรับรองจาก สมอ. ให้เป็นหน่วยรับรองผลิตภัณฑ์ (CB) ในไทย มีดังนี้⁷

ระบบการบริหารงานคุณภาพ

1. บริษัท เอสจีเอส (ประเทศไทย) จำกัด
2. สถาบันรับรองมาตรฐานไอเอสโอ อุตสาหกรรมพัฒนามูลนิธิ
3. บริษัท โกลบอล เซอร์ติฟิเคชัน เซอร์วิส จำกัด
4. บริษัท ทูฟ นอร์ด (ประเทศไทย) จำกัด
5. บริษัท บูโร เวอร์ทัส เซอร์ติฟิเคชัน (ประเทศไทย) จำกัด
6. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (สำนักรับรองระบบคุณภาพ)
7. บริษัท ไทยประเมินรับรองสากล จำกัด

ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม

1. บริษัท เอสจีเอส (ประเทศไทย) จำกัด
2. บริษัท ทูฟ นอร์ด (ประเทศไทย) จำกัด
3. สถาบันรับรองมาตรฐานไอเอสโอ อุตสาหกรรมพัฒนามูลนิธิ
4. บริษัท โกลบอล เซอร์ติฟิเคชัน เซอร์วิส จำกัด
5. บริษัท บูโร เวอร์ทัส เซอร์ติฟิเคชัน (ประเทศไทย) จำกัด
6. บริษัท ไทยประเมินรับรองสากล จำกัด

⁷ https://www.tisi.go.th/website/accreditation/onsc_cb_units_branch

ระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย มอก. 18001

1. สถาบันรับรองมาตรฐานไอเอสโอ อุตสาหกรรมพัฒนามูลนิธิ

ระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ISO 45001

1. สถาบันรับรองมาตรฐานไอเอสโอ อุตสาหกรรมพัฒนามูลนิธิ
2. บริษัท ทูฟ นอร์ด (ประเทศไทย) จำกัด

ระบบการจัดการพลังงาน

1. บริษัท ทูฟ นอร์ด (ประเทศไทย) จำกัด (สามารถออกใบรับรอง ISO 50001:2018)
2. บริษัท บูโรเวอร์ทิส เซอร์ทิฟิเคชั่น (ประเทศไทย) จำกัด (สามารถออกใบรับรอง ISO 50001:2018)
3. สถาบันรับรองมาตรฐานไอเอสโอ อุตสาหกรรมพัฒนามูลนิธิ (สามารถออกใบรับรอง ISO 50001:2018)

หน่วยรับรองมาตรฐานแรงงานไทย ความรับผิดชอบทางสังคมของธุรกิจไทย

1. บริษัท เอสจีเอส (ประเทศไทย) จำกัด
2. สถาบันรับรองมาตรฐานไอเอสโอ อุตสาหกรรมพัฒนามูลนิธิ
3. บริษัท โกลบอล เซอร์ทิฟิเคชั่น เซอร์วิส จำกัด

หน่วยรับรองผลิตภัณฑ์

1. สถาบันประเมินและรับรองเทคโนโลยีดิจิทัล ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ
2. สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ อุตสาหกรรมพัฒนามูลนิธิ
3. ศูนย์ทดสอบผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
4. ส่วนรับรองมาตรฐาน สำนักเทคโนโลยีและมาตรฐานโทรคมนาคม สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ
5. บริษัท ไอเอ็ม จำกัด

หน่วยรับรองบุคลากร

1. โรงเรียนเสริมสวยและออกแบบทรงผมนานาชาติ ณรงค์
2. บริษัท วินเนอร์ เอสเตท จำกัด
3. ศูนย์การศึกษาด้านการสื่อสารและการบริการครบวงจร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
4. สถาบันพัฒนาบุคลากรการบิน มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

หน่วยรับรองมาตรฐานการท่องเที่ยวไทย

1. สำนักรับรองระบบคุณภาพ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
2. ศูนย์รับรองระบบมาตรฐานนานาชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

Inspection Body (IB)

หน่วยตรวจ (IB) คือหน่วยงานที่ทำหน้าที่ตรวจประเมินกระบวนการผลิต การให้บริการ สามารถออก รายงานผลการตรวจ (Inspection Report) ตามข้อบ่งชี้ที่ตรวจประเมิน โดยสามารถนำไปยื่นให้กับ หน่วยงานกำกับดูแล (RB) และหน่วยรับรองผลิตภัณฑ์ (CB) ต่อไป ตัวอย่างของหน่วยตรวจ (IB) ที่เกี่ยวข้องกับ ธุรกิจดิจิทัลด้านสารสนเทศ ได้แก่ หน่วยงานภายใต้ สวทช. เช่น PTEC, NECTEC เป็นต้น โดยภาพที่ 10 ได้ แสดงรายชื่อมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับบริษัทเทคโนโลยีสารสนเทศ และหน่วยตรวจที่ได้รับการถ่ายโอนสิทธิ์

Testing Lab (LAB)

ห้องทดสอบ/สอบเทียบ คือหน่วยงานที่ทำการทดสอบตัวอย่างที่ส่งทดสอบ หรือสอบเทียบเครื่องมือ โดยจะออกรายงานผลการทดสอบ (Test Report) เฉพาะตัวอย่างที่ถูกทดสอบ หรือ prototype เท่านั้น นำไปใช้ยื่นกับหน่วยรับรองผลิตภัณฑ์ (CB) ประกอบการออกใบรับรองได้ อย่างไรก็ตามไม่สามารถนำไปใช้อ้างอิง หรือเป็นตัวแทนของผลิตภัณฑ์รุ่นเดียวกันได้ ตัวอย่างของห้องทดสอบ/สอบเทียบ (LAB) ที่เกี่ยวข้องกับ ธุรกิจดิจิทัล ได้แก่ หน่วยงานภายใต้ สวทช. ซึ่งประกอบด้วย PTEC และ SEPT ของ NECTEC เป็นต้น

ที่	เลขมาตรฐาน	ชื่อมาตรฐาน	หน่วยตรวจ
119	1561	บริษัทเทคโนโลยีสารสนเทศ - ความปลอดภัย เล่ม 1 คุณลักษณะที่ต้องการทั่วไป	MASCI Intertek TISTI PTEC TUVS NECTEC
131	1956	บริษัทเทคโนโลยีสารสนเทศ : ชีตจำกัด สัญญาฉบับรวบรวบวิทย์	MASCI EEI SGS TUVN Intertek PTEC TUVS

ภาพที่ 10 รายชื่อมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับสารสนเทศและรายชื่อหน่วยตรวจที่ได้รับการถ่ายโอน⁸

TIS_NUMBER	TIS_NAME	หน่วยตรวจสอบ	รายการที่ตรวจสอบไม่ได้	ระยะเวลา ตรวจสอบ (วัน)
62368 เล่ม 1-2563	บริษัทซีเลียม ริดิตัน บริษัทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เล่ม 1 ข้อกำหนดด้านความปลอดภัย	สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ โดยศูนย์ทดสอบผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ***ได้รับการแต่งตั้งตั้งแต่วันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2568***	ข้อ 5. การบาดเจ็บที่เกิดจากไฟฟ้า ข้อ 5.4.1.10 Thermoplastic parts on which conductive metallic parts are directly mounted ข้อ 5.4.1.10.2 Vicat test ข้อ 5.4.12 Insulating liquid ข้อ 9. การบาดเจ็บจากความร้อน ข้อ 9.6 Requirements for wireless power transmitters ข้อ 10. การแผ่รังสี ข้อ 10.5 Safeguards against X-radiation	
62368 เล่ม 1-2563	บริษัทซีเลียม ริดิตัน บริษัทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เล่ม 1 ข้อกำหนดด้านความปลอดภัย	อุตสาหกรรมพัฒนามูลนิธิ สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์**	-	
62368 เล่ม 1-2563	บริษัทซีเลียม ริดิตัน บริษัทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เล่ม 1 ข้อกำหนดด้านความปลอดภัย	บริษัท อินเทอร์เน็ต เทคโนโลยี เซอร์วิส (ประเทศไทย) จำกัด (สำนักงานใหญ่)**	ข้อ 10. การแผ่รังสี	
* หมายถึง ผู้ตรวจสอบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ได้รับการแต่งตั้งก่อนมีการประกาศใช้หลักเกณฑ์และเงื่อนไขการแต่งตั้งผู้ตรวจสอบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ** หมายถึง ผู้ตรวจสอบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ได้รับการแต่งตั้งเนื่องจากได้รับการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการตาม มอก.17025 *** หมายถึง ผู้ตรวจสอบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ได้รับการแต่งตั้งโดยใช้ภาคผนวก ก ของหลักเกณฑ์และเงื่อนไขการแต่งตั้งผู้ตรวจสอบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โดยมีเงื่อนไขการแต่งตั้ง "ต้องได้รับการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบ ตาม มอก.17025 ภายใน 3 ปีนับจากวันที่ประกาศลงราชกิจจานุเบกษา"				

ภาพที่ 11 ตัวอย่างรายชื่อผู้ตรวจสอบผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับบริษัทเทคโนโลยีสารสนเทศ และรายการที่ผู้ตรวจสอบผลิตภัณฑ์แต่ละรายให้การตรวจสอบไม่ได้⁹

⁸ “การขอรับใบอนุญาตนำเข้าผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเพื่อจัดจำหน่าย”,

https://www.tisi.go.th/data/stories/license/pdf/license_tis_040365.pdf และ “รายชื่อหน่วยตรวจที่ได้รับการแต่งตั้ง”, <https://www.tisi.go.th/data/pdf/Checklist.pdf>, [เข้าถึงครั้งล่าสุดวันที่ 11 พฤศจิกายน 2565]

⁹ ผู้ตรวจสอบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, <https://www.tisi.go.th/contents/details/1268> และ

https://www.tisi.go.th/data/stories/ib_product_cert/excel/Lab_2001-....xls, [เข้าถึงครั้งล่าสุดเมื่อวันที่ 11 พฤศจิกายน 2565]

Consultancy Unit

ในระบบนิเวศของมาตรฐานจำเป็นต้องมีหน่วยงานที่ให้คำปรึกษาต่อผู้ประกอบการหรือหน่วยงานที่ต้องการจัดทำกระบวนการ หรือพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้เป็นไปตามมาตรฐาน โดยหน่วยงานที่ให้คำปรึกษาจะต้องไม่เป็นผู้ตรวจประเมิน ทดสอบ ให้การรับรองแก่ผู้ประกอบการหรือหน่วยงานที่มาปรึกษาในผลิตภัณฑ์นั้น ๆ

Promotor

อย่างไรก็ดี ในบริบทของประเทศไทย ยังมีกลุ่มหน่วยงานที่มีได้อำนาจหน้าที่ตามกฎหมาย แต่มีหน้าที่ให้การให้การสนับสนุนผู้ประกอบการ หรือหน่วยงานในการปฏิบัติตามมาตรฐาน ได้แก่ iTap สวทช. (Innovation and technology assistance program หรือ โปรแกรมสนับสนุนการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม), สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล (DEPA) กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม, สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (Board of Investment -- BOI), ศูนย์ความเป็นเลิศด้านชีววิทยาศาสตร์ (TCEL) เป็นต้น โดยสามารถยกตัวอย่างการสนับสนุนเช่น iTap ให้การสนับสนุนผู้ประกอบการผ่านการใช้งานผลงานในบัญชีนวัตกรรมด้วยการสร้างแรงจูงใจเชิงการลดหย่อนภาษี หรือ BOI สร้างแรงจูงใจในการนำเข้าอุปกรณ์จากต่างประเทศที่ผ่านมาตรฐานตามรายการที่กำหนด จะได้สิทธิลดหย่อนเพิ่มเติม เป็นต้น

Regulatory Body (RB)

หน่วยงานกำกับดูแล (RB) คือหน่วยงานที่มีอำนาจตามกฎหมายในการกำกับดูแลกิจการตามสิทธิและหน้าที่ สำหรับในประเทศไทยมีหลายหน่วยงานที่มีบทบาทหน้าที่นี้ ได้แก่ สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กสทช.) สำนักงานคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์ (กลต.) สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) ธนาคารแห่งประเทศไทย (ธปท.) เป็นต้น

ข้อค้นพบจากการศึกษาระบบนิเวศมาตรฐานในประเทศไทย

การศึกษาเบื้องต้นฉบับนี้ ได้สร้างความเข้าใจเกี่ยวกับประเภทผู้เกี่ยวข้องภายในระบบนิเวศมาตรฐานดังกล่าวแล้วบางส่วนข้างต้น ซึ่งอาจกล่าวสรุปได้ว่าประกอบไปด้วย 4 กลุ่มหลัก แยกตามพันธกิจที่ดำเนินการกล่าวคือ

1. หน่วยงานที่พัฒนามาตรฐาน ได้แก่ Scheme Owner, SDOs
2. หน่วยงานที่ตรวจสอบและรับรองมาตรฐาน ได้แก่ NAC, CB, IB, LAB
3. หน่วยงานที่ใช้มาตรฐานเป็นเกณฑ์ในการบังคับใช้กฎหมาย ได้แก่ RB
4. หน่วยงานที่ให้คำปรึกษา และ/หรือ สนับสนุนส่งเสริมให้เกิดการใช้งานมาตรฐาน ได้แก่ Promotor, Consultancy Unit

ทั้งนี้พบว่า ในประเทศไทยมีการทับซ้อนของพันธกิจดังกล่าวอยู่ภายในองค์กร หรือหน่วยงานรัฐแห่งเดียวกันค่อนข้างมาก ซึ่งแตกต่างจากหน่วยงานในต่างประเทศซึ่งมักมีการแยกหน่วยงานที่เป็นหน่วยพัฒนา มาตรฐาน ออกจากหน่วยที่บังคับใช้กฎหมายอย่างเบ็ดเสร็จเด็ดขาดเพื่อลดความขัดแย้งในเชิงการมีส่วนได้ส่วนเสียออกไป (conflict of interests) แม้หน่วยงานในไทยมีความพยายามที่จะทำให้เกิดความชัดเจนมากยิ่งขึ้น ด้วยการจัดตั้งหน่วยงานย่อยภายในที่มีโครงสร้างและอำนาจหน้าที่แยกออกจากกันเพื่อทำหน้าที่ที่แตกต่าง ดังกล่าว แต่การรับรู้ และความเข้าใจของสังคมยังคงคลาดเคลื่อนอยู่มาก ซึ่งเห็นได้จากผลจากกิจกรรมการ สัมภาษณ์เชิงลึกซึ่งจะนำเสนอในบทที่ 4

ขณะที่ปรึกษา พบว่า การที่หนึ่งหน่วยงานมีหลายบทบาทโดยเฉพาะบทบาทในเชิงการกำกับดูแล ด้วยอำนาจหน้าที่ตามกฎหมาย และบทบาทในการพัฒนามาตรฐานที่ต้องมีความเป็นกลางเพื่อให้บรรลุ วัตถุประสงค์หลักของมาตรฐานดังกล่าวไว้ก่อนหน้านี้ ถือเป็นประเด็นใหญ่ที่ทำให้การสื่อสารกับประชาชน ทั่วไปเป็นไปได้อย่างยากลำบาก และมีความสับสนอย่างยิ่ง เนื่องจากเป็นที่ทราบกันดีว่า “กฎหมาย” ย่อมต้อง มีการบังคับใช้ในสังคม เมื่อหน่วยงานที่มีบทบาททับซ้อนๆ ประกาศใช้ หรือดำเนินการเกี่ยวกับมาตรฐาน ย่อม ส่งผลกระทบต่อ การรับรู้ของผู้ประกอบการและประชาชนโดยทั่วไป ให้เข้าใจคลาดเคลื่อนได้ว่า “มาตรฐาน” นี้ จะมีผล “บังคับใช้” กับทุกคนในสังคม เช่นเดียวกับกฎหมาย

จากข้อค้นพบนี้ ขณะที่ปรึกษา พบว่าการให้ความเข้าใจเกี่ยวกับมาตรฐาน และกระบวนการรับรอง มาตรฐาน (Thais standard and ecosystem literacy) เป็นสิ่งจำเป็นยิ่งยวด หากต้องการให้เกิดการใช้ กระบวนการทางมาตรฐานในการยกระดับคุณภาพการพัฒนาและใช้งานระบบปัญญาประดิษฐ์ไทย นอกจากนี้ ยังควรดำเนินการควบคู่ไปกับการให้ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI literacy) ที่จะช่วยสร้าง ความเข้าใจและส่งผลให้ประชาชนสามารถมีส่วนร่วมในการตัดสินใจทั้งในเชิงจริยธรรม มาตรฐาน และ กฎหมายในการพัฒนาและใช้งานปัญญาประดิษฐ์ได้ นอกจากนี้ รัฐควรเข้ามาพัฒนาระบบนิเวศด้านมาตรฐาน ให้มีศักยภาพเพียงพอเพื่อการสร้างมาตรฐานของชาติ โดยคำนึงถึงปัจจัยเชิง Technical Barrier-to-trade เพิ่มมากขึ้น เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับประเทศชาติ ซึ่งภาครัฐต้องสร้างการรับรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับ

มาตรฐาน และระบบนิเวศของมาตรฐานที่เข้มข้นยิ่งขึ้น เพื่อให้เกิดการสร้างความตระหนักที่จะยกระดับเศรษฐกิจและสังคมของชาติได้ดียิ่งขึ้นผ่านการใช้งานมาตรฐานของไทย

ด้วยข้อจำกัดดังกล่าวข้างต้น คณะที่ปรึกษาฯ เห็นว่าเป็นช่องว่างที่เอื้อให้เกิดธุรกิจที่ปรึกษา หรือ consultancy unit ที่มีบทบาทในการให้ความรู้และคำปรึกษาต่อผู้ประกอบการ หน่วยงาน และประชาชนในแง่การปฏิบัติตามหรือได้รับการรับรองตามมาตรฐานดังกล่าวฯ แต่ก็เป็นไปได้ในลักษณะเชิงการค้า ซึ่งทำให้การรับรู้มีอยู่อย่างจำกัด และมีค่าใช้จ่ายที่สูง ซึ่งไม่ตอบสนองความต้องการที่จะยกระดับมาตรฐานอุตสาหกรรมไทยในวงกว้าง ซึ่งจากการสอบถามหน่วยงานเอกชนที่ทำหน้าที่ CB และ consultancy unit ในไทย ยังไม่พบหน่วยงานใดที่ให้บริการตรวจสอบรับรองมาตรฐานด้านปัญญาประดิษฐ์ในปัจจุบัน

บทที่ 4
การสัมภาษณ์เชิงลึกผู้ประกอบการและหน่วยงานไทย

แนวคิดการออกแบบการสัมภาษณ์เชิงลึก

วัตถุประสงค์ของการสัมภาษณ์เชิงลึก

1. สอบถามหน่วยงาน/ผู้ประกอบการเพื่อทราบถึง
 - 1.1. บทบาทการพัฒนา หรือใช้งานปัญญาประดิษฐ์
 - 1.2. สถานการณ์การใช้งานมาตรฐานโดยทั่วไปของหน่วยงาน/ผู้ประกอบการในปัจจุบัน
 - 1.3. ประเภทของธุรกิจและบริการด้านดิจิทัลของหน่วยงาน/ผู้ประกอบการ
 - 1.4. ตัวอย่าง use case(s) การใช้งานปัญญาประดิษฐ์กับบริการด้านดิจิทัลของหน่วยงาน/ผู้ประกอบการ รวมไปถึงประเภทของปัญญาประดิษฐ์ที่ใช้โดยคร่าวเช่น การจำแนกเป็น Computer Vision, Natural Language Processing, Speech and Signal Processing หรือ Data Analytics
2. สอบถามความเห็นเกี่ยวกับการพัฒนามาตรฐานปัญญาประดิษฐ์ในบริบทไทย
 - 2.1. แรงจูงใจให้เกิดการใช้งานมาตรฐานด้านปัญญาประดิษฐ์
 - 2.2. แรงจูงใจและแรงต้านในการใช้งานมาตรฐานด้านปัญญาประดิษฐ์

การออกแบบกิจกรรมการสัมภาษณ์เชิงลึก

กิจกรรมการสัมภาษณ์เชิงลึกประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอนกล่าวคือ

1. การคัดเลือกตัวแทนกลุ่มผู้มีส่วนในการพัฒนา หรือใช้งาน AI จากทั้งภาครัฐและเอกชน โดยวางกรอบการคัดเลือกจาก 10 กลุ่มอุตสาหกรรมมุ่งเน้นของการพัฒนา AI ตามแผนปฏิบัติการ AI ระยะ 6 ปี แล้วจึงนำเสนอ สพรอ. เพื่อพิจารณาเพิ่มเติม หรือปรับลดตาม สพรอ. เห็นสมควร โดยมีรายชื่อสรุปหน่วยงานที่สัมภาษณ์ในหัวข้อถัดไป
2. การออกแบบชุดคำถาม ประกอบไปด้วย 2 ส่วน
 - 2.1. แบบสอบถามก่อนกิจกรรมสัมภาษณ์เชิงลึก (ดังแสดงรายละเอียดในหัวข้อถัดไป)
 - 2.2. ชุดคำถามในการสัมภาษณ์เชิงลึก ซึ่งเป็นการต่อยอดจากประเด็นต่าง ๆ ที่ได้จากคำตอบในแบบสอบถาม
3. การพัฒนาเอกสารประกอบกิจกรรมสัมภาษณ์เชิงลึก (ดังแสดงในเอกสารแนบ 3)
4. กิจกรรมเกี่ยวกับการสัมภาษณ์
 - 4.1. ประสานกำหนดวันและเวลาโดยสะดวกของทั้งผู้ถูกสัมภาษณ์และคณะที่ปรึกษา
 - 4.2. นำส่งเอกสารประกอบกิจกรรมสัมภาษณ์เชิงลึก

- 4.3. นำส่งแบบสอบถามก่อนกิจกรรมสัมภาษณ์เชิงลึก
- 4.4. ขอความร่วมมือท่านผู้ถูกสัมภาษณ์ตอบแบบสอบถามก่อนกิจกรรมสัมภาษณ์ฯ
- 4.5. ดำเนินการสัมภาษณ์โดยใช้ระยะเวลาประมาณ 1 ถึง 1 ชั่วโมงครึ่ง
5. สรุปผลที่ได้จากการสัมภาษณ์เชิงลึก

รายนามหน่วยงานจำแนกตามกลุ่มอุตสาหกรรมที่ดำเนินการสัมภาษณ์

การสัมภาษณ์เชิงลึกกับหน่วยงานหรือธุรกิจประกอบการที่มีบริการดิจิทัล ถูกจัดทำขึ้นเพื่อรับฟังข้อเสนอแนะจากผู้มีบทบาทเกี่ยวข้องกับการใช้งานหรือพัฒนาปัญญาประดิษฐ์ของหน่วยงานต่าง ๆ ตาม 10 กลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมายจากแผนปฏิบัติการปัญญาประดิษฐ์ ระยะ 6 ปี โดยมีการเพิ่มเติมอีกหนึ่งอุตสาหกรรมสำคัญที่มีส่วนเกี่ยวข้องอย่างมากกับการพัฒนาและใช้งานปัญญาประดิษฐ์ในประเทศ นั่นคือ กลุ่มอุตสาหกรรมบริการดิจิทัลและซอฟต์แวร์ รวมทั้งสิ้น 11 กลุ่มอุตสาหกรรม โดยมีรายนามหน่วยงานที่เข้าร่วมการสัมภาษณ์จำแนกตามกลุ่มอุตสาหกรรมดังต่อไปนี้

ตารางที่ 11 รายนามหน่วยงานจาก 11 กลุ่มอุตสาหกรรมที่ดำเนินการสัมภาษณ์ในโครงการนี้

กลุ่มอุตสาหกรรม	หน่วยงาน
อุตสาหกรรมการผลิต	สำนักงานคณะกรรมการการมาตรฐานแห่งชาติ
พลังงานและสิ่งแวดล้อม	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
การแพทย์และสุขภาพ	กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข
เกษตรและอาหาร	ศูนย์พันธุ์วิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ
การศึกษา	ภาคีวิชาคอมพิวเตอร์คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
	สถาบันวิทยสิริเมธี
ท่องเที่ยวและเศรษฐกิจสร้างสรรค์	กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬาองค์การบริหารการพัฒนาพื้นที่พิเศษเพื่อการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน (อพท)
ความมั่นคงและปลอดภัย	ศูนย์วิจัยและพัฒนาทหาร กระทรวงกลาโหม
โลจิสติกส์และการขนส่ง	J&T Express Thailand

กลุ่มอุตสาหกรรม	หน่วยงาน
การเงินและการค้า	สำนักงานคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์
	สถาบันวิจัยเศรษฐกิจป๋วย อึ๊งภากรณ์ ธนาคารแห่งประเทศไทย
	KBTG
การใช้งานและบริการภาครัฐ	สถาบันส่งเสริมการวิเคราะห์และบริหารข้อมูลขนาดใหญ่ภาครัฐ
	สำนักงานพัฒนารัฐบาลดิจิทัล
อุตสาหกรรมบริการดิจิทัลและซอฟต์แวร์	iApp Technology Limited
	บริษัท ไมโครซอฟท์ (ประเทศไทย) จำกัด

แบบสอบถามก่อนกิจกรรมสัมภาษณ์เชิงลึกฯ

การออกแบบแบบสอบถามก่อนกิจกรรมสัมภาษณ์เชิงลึก ประกอบไปด้วยชุดคำถาม 3 ส่วนด้วยกัน กล่าวคือ

ส่วนที่ 1 ต้องการทราบข้อมูลพื้นฐานของทั้งผู้ถูกสัมภาษณ์ และของหน่วยงานที่ท่านเหล่านั้นสังกัดอยู่ โดยเฉพาะที่เกี่ยวกับ บทบาท หน้าที่ในการกำหนดวิสัยทัศน์เกี่ยวกับเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ให้กับหน่วยงาน ตลอดจนความเข้าใจใน use cases เกี่ยวกับเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์และบริการด้านดิจิทัลที่หน่วยงานมีให้บริการ หรือจะมีในอนาคต นอกจากนี้ในท้ายส่วนที่ 1 ยังมีการถามถึงประเภทของ AI ที่หน่วยงานนั้น ๆ กำลังดำเนินการหรือสนใจที่จะดำเนินงาน โดย AI เหล่านี้ เป็น AI กลุ่มที่ถูกจัดกลุ่มว่ามีความเสี่ยงสูง ตามแนวทางประเมินความเสี่ยงของร่างกฎหมาย AI ACT ของกลุ่มสหภาพยุโรป และร่าง พรฎ. จากการศึกษาของ ศูนย์บริการวิชาการจุฬาฯ ร่วมกับ สตช. อีกด้วย

ส่วนที่ 2 ต้องการทราบถึงความเข้าใจ และความคิดเห็นที่มีต่อการใช้งานมาตรฐานสากลโดยทั่วไป (ไม่เกี่ยวข้องกับปัญญาประดิษฐ์) และส่วนที่ 3 ต้องการทราบถึงความเข้าใจและความคิดเห็นที่มีต่อการพัฒนา และใช้งานมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์ในประเทศไทย โดยชุดคำถามทุกส่วนถูกนำเสนอไว้ดังแสดงในเอกสาร แนบที่ 4 ตัวแบบสอบถามก่อนกิจกรรมสัมภาษณ์เชิงลึกฯ

สรุปผลจากกิจกรรมการสัมภาษณ์เชิงลึก

กิจกรรมการสัมภาษณ์เชิงลึกดำเนินการสัมภาษณ์ 17 หน่วยงาน 20 ผู้ถูกสัมภาษณ์จาก 11 กลุ่มอุตสาหกรรมด้วยระยะเวลาประมาณหนึ่งชั่วโมงครึ่งต่อการสัมภาษณ์ โดยคาดหวังว่าผู้ถูกสัมภาษณ์จะได้ศึกษาเอกสารประกอบกิจกรรมสัมภาษณ์เชิงลึกฯ (เอกสารแนบที่ 3) และทำการตอบแบบสอบถามก่อนการสัมภาษณ์เชิงลึก (เอกสารแนบที่ 4) โดยข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามฯ ดังกล่าวจะช่วยให้คณะที่ปรึกษาเข้าใจผู้ถูกสัมภาษณ์และหน่วยงานของผู้ถูกสัมภาษณ์มากยิ่งขึ้นในบริบทของการให้บริการดิจิทัลและการใช้ปัญญาประดิษฐ์ในธุรกิจและบริการดังกล่าวฯ โดยสามารถสรุปข้อมูลจากแบบสอบถามฯ พร้อมการวิเคราะห์ได้ดังนี้

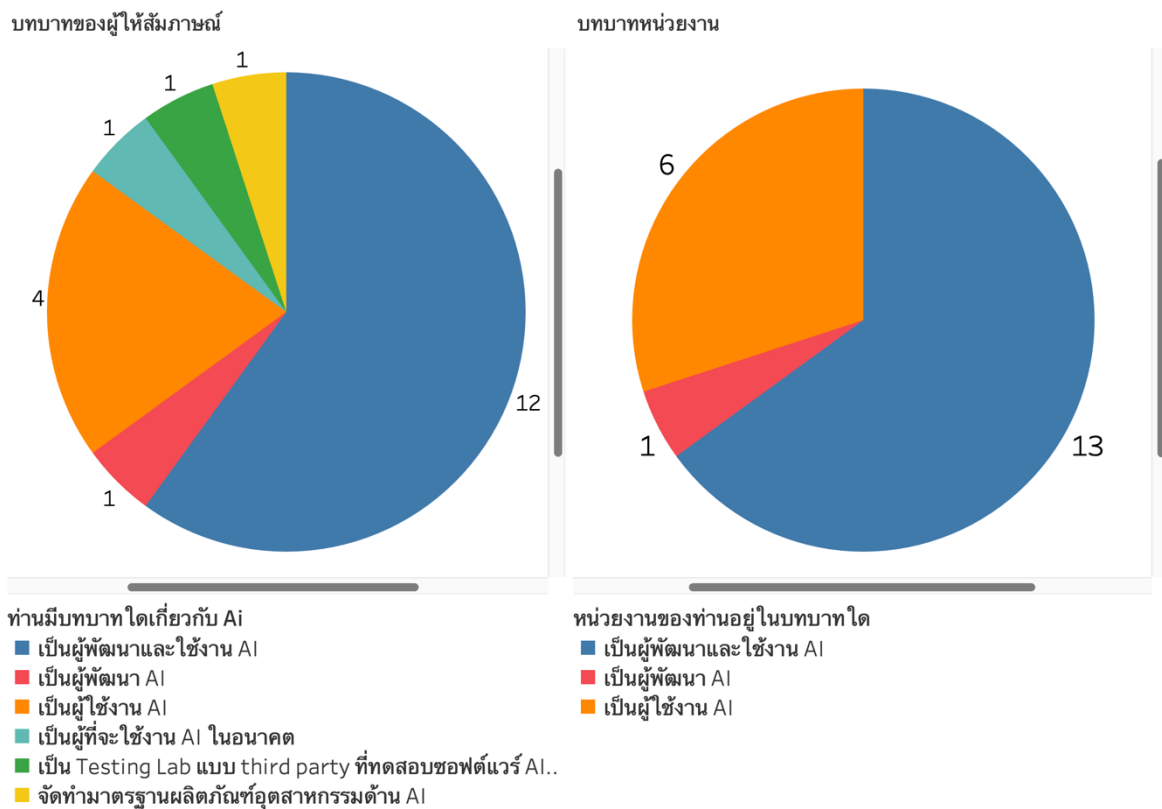
บทบาทของหน่วยงานและผู้ให้สัมภาษณ์เกี่ยวกับปัญญาประดิษฐ์

เนื่องจากเป้าหมายการพัฒนามาตรฐานของปัญญาประดิษฐ์ไทย อาจจำเป็นต้องรับฟังจากหน่วยงานที่มีความพร้อมต่อการใช้งานปัญญาประดิษฐ์ที่แตกต่างกัน เช่น มีบทบาทเป็นผู้พัฒนา หรือเป็นเพียงผู้ใช้งาน หรือเป็นทั้งผู้พัฒนาและใช้งานปัญญาประดิษฐ์ รวมถึงบทบาทที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนา หรือตรวจสอบรับรองมาตรฐานก็อาจมีความเกี่ยวข้องกับปัญญาประดิษฐ์โดยตรงในอนาคตอันใกล้ นี้ ดังจะเห็นได้จากภาพที่ 12 ซึ่งปรากฏบทบาทผู้จัดทำมาตรฐาน และบทบาท Testing Lab ร่วมด้วย ทั้งนี้ยังพบว่ามีผู้ถูกสัมภาษณ์ที่ยังเป็นเพียงผู้ที่จะใช้ระบบปัญญาประดิษฐ์ในอนาคตอีกด้วย

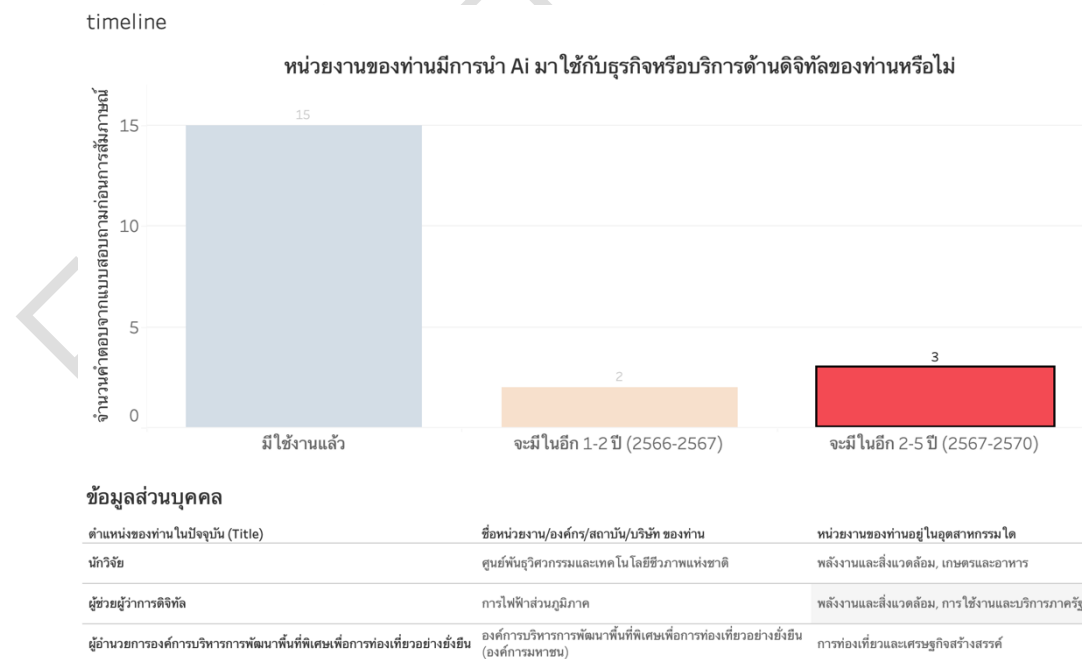
จากภาพที่ 13 เราสรุปได้ว่าผู้ถูกสัมภาษณ์และหน่วยงานที่ได้เข้ากิจกรรมสัมภาษณ์เชิงลึกส่วนใหญ่เป็นทั้งผู้พัฒนาและใช้งาน AI ซึ่งทำให้เราคาดหวังที่จะได้รับความเห็นจากมุมมองนักพัฒนา AI พร้อม ๆ กับมุมมองจากผู้ใช้งาน AI ได้ค่อนข้างดี ทั้งนี้การมีผู้ถูกสัมภาษณ์จำนวนหนึ่งเป็นเพียงผู้ใช้งาน AI ก็ทำให้มั่นใจได้ว่าจะได้ข้อมูล ความคิดเห็นจากมุมมองผู้ใช้งานเท่านั้นเข้ามาร่วมด้วย

ระยะเวลาการพัฒนาหรือใช้งานปัญญาประดิษฐ์

เมื่อสอบถามถึงสถานะการใช้งานปัญญาประดิษฐ์ ทีมฯ อยากทราบว่ามีการใช้งานอยู่แล้วในปัจจุบันบนบริการด้านดิจิทัลหรือไม่ และหากยังไม่มีทางผู้ถูกสัมภาษณ์คาดการณ์ว่าจะมีการใช้งานระบบปัญญาประดิษฐ์เมื่อใด จากผลของแบบสอบถามพบว่าส่วนใหญ่มีการใช้งานอยู่แล้วในปัจจุบัน โดยมีบางหน่วยงานเท่านั้นที่กำลังพัฒนาและคาดการณ์ว่าจะมีบริการดิจิทัลที่ใช้ปัญญาประดิษฐ์ร่วมด้วยในระยะ 1-2 ปี และ 2-5 ปี หากเปรียบเทียบระยะเวลาดังกล่าวกับแผนปฏิบัติการด้านปัญญาประดิษฐ์ (ระยะ 6 ปี) แห่งชาติพบว่ามีความสอดคล้องกัน ซึ่งแผนฯ ดังกล่าวต้องการให้กลุ่ม 10 อุตสาหกรรมจาก 11 อุตสาหกรรมที่ได้รับการสัมภาษณ์เป็นกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมายที่จะมีการใช้งานปัญญาประดิษฐ์ภายในระยะเวลาของแผนฯ ดังแสดงในภาพที่



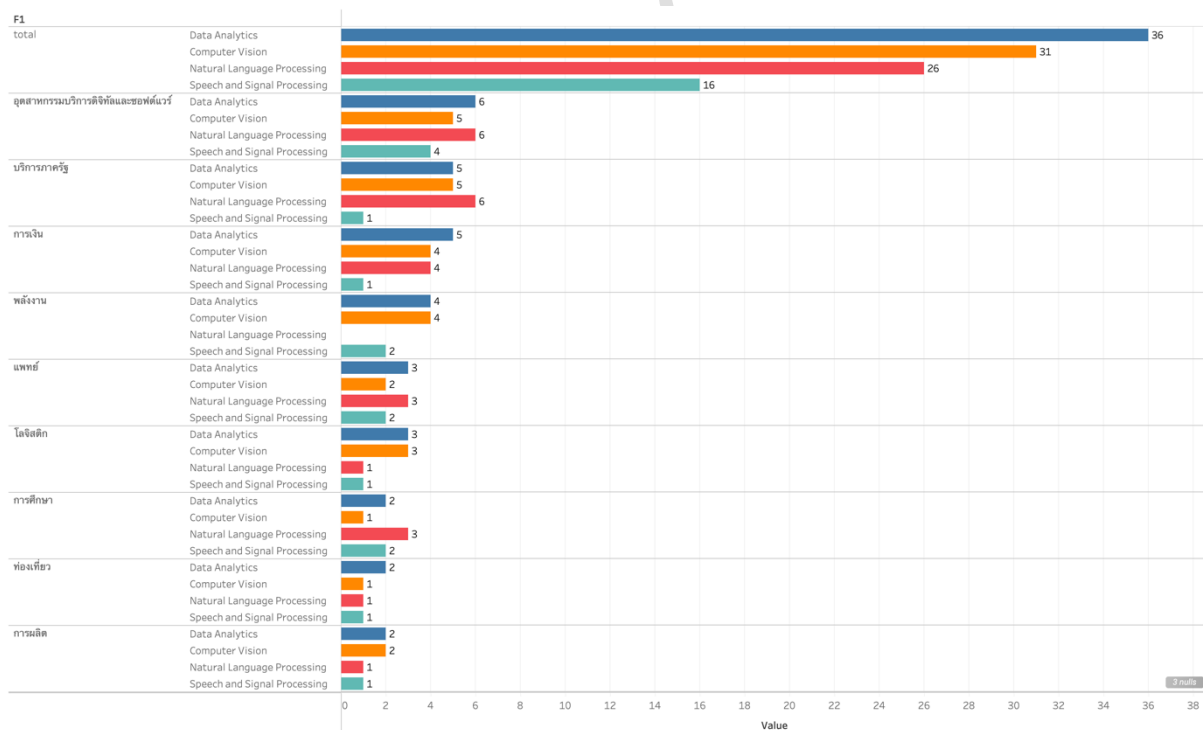
ภาพที่ 12 เปรียบเทียบบทบาทของหน่วยงานและผู้ให้สัมภาษณ์เกี่ยวกับปัญญาประดิษฐ์ เช่นการเป็นทั้งผู้พัฒนาและใช้งาน AI หรือเป็นเพียงผู้พัฒนา หรือใช้งาน AI เพียงอย่างเดียว



ภาพที่ 13 แสดงระยะเวลาของการนำ Ai มาใช้ในบริการด้านดิจิทัลของหน่วยงานผู้ถูกสัมภาษณ์

รูปแบบการพัฒนาหรือใช้งานปัญญาประดิษฐ์

คณะที่ปรึกษาฯ ได้ทำการวิเคราะห์รูปแบบการพัฒนาหรือใช้งานปัญญาประดิษฐ์จากหลากหลายมุมมอง ด้วยเป้าหมายเพื่อให้เกิดความกระชับในการสัมภาษณ์ และสามารถเข้าใจได้โดยง่ายกับทุกกลุ่มบทบาทของผู้ถูกสัมภาษณ์ (ผู้พัฒนา หรือผู้ใช้งาน AI) ซึ่งจากผลจากการศึกษามาตรฐาน ISO/IEC DIS 22989 Artificial Intelligence Concepts and Terminology พบว่า Fields of AI ประกอบไปด้วย Computer vision and image recognition, Natural language processing และ Data Mining อย่างไรก็ตาม คณะที่ปรึกษาฯ พบว่า การแยก Speech and Signal processing ออกจาก Natural Language processing อาจเหมาะสมกว่าเนื่องด้วยเป็นอีกหนึ่งฟิลด์ที่กำลังได้รับความสนใจ และอาจเป็นหนึ่งระบบปัญญาประดิษฐ์สำคัญในอนาคตอันใกล้ รวมถึงการเลือกใช้คำว่า Data Analytics แทนคำว่า Data Mining เนื่องจากน่าจะมีความคุ้นเคยโดยทั่วไปในปัจจุบันมากกว่านั่นเอง



ภาพที่ 14 แสดงผลรวมของรูปแบบการพัฒนาหรือใช้งานปัญญาประดิษฐ์จากแบบสอบถามก่อนการสัมภาษณ์ และจำนวนของรูปแบบการพัฒนาหรือใช้งานปัญญาประดิษฐ์ในแต่ละกลุ่มอุตสาหกรรม

จากภาพที่ 14 จำนวนการพัฒนาหรือใช้งานปัญญาประดิษฐ์ในแต่ละรูปแบบเรียงตามลำดับมากไปน้อยได้ดังนี้ Data Analytics (จำนวน 36 คำตอบ) Computer Vision (31 คำตอบ) Natural Language Processing (26 คำตอบ) และ Speech and Signal (16 คำตอบ) ซึ่งจำนวนคำตอบที่มีมากกว่าจำนวนผู้ถูกสัมภาษณ์ในแต่ละกลุ่มอุตสาหกรรมนั้นเป็นไปได้เนื่องจากสองเหตุผล หนึ่งคือการที่มีผู้ถูกสัมภาษณ์จากอุตสาหกรรมบริการดิจิทัลและซอฟต์แวร์ ซึ่งมีความสามารถที่จะพัฒนาระบบปัญญาประดิษฐ์ในหลากหลายอุตสาหกรรม และสองคือการที่หน่วยงานหนึ่ง ๆ อาจอยู่ในอุตสาหกรรมหลักหนึ่ง ๆ แต่มีธุรกิจข้ามกลุ่มอุตสาหกรรม ซึ่งถือเป็นแนวโน้มการทำธุรกิจที่สำคัญ และอาจจะจำเป็นในโลกเทคโนโลยีดิจิทัลปัจจุบัน

สถานะของหน่วยงานที่ถูกสัมภาษณ์กับการปฏิบัติตามมาตรฐานสากล

ผลจากแบบสอบถามก่อนการสัมภาษณ์ ร่วมกับการยืนยันจากการสัมภาษณ์เชิงลึกพบว่า 14 ใน 17 หน่วยงานมีการ Certified มาตรฐานสากลอย่างน้อยหนึ่งรายการ และเป็นที่น่าสนใจว่ามาตรฐานที่ได้รับความนิยมสูงภายในกลุ่มผู้ถูกสัมภาษณ์ คือมาตรฐาน ISO/IEC 27001 ซึ่งมีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับความมั่นคงและปลอดภัยของระบบดิจิทัล และอาจเป็นมาตรฐานพื้นฐานสำคัญสำหรับการพัฒนามาตรฐานด้านปัญญาประดิษฐ์โดยเฉพาะต่อไปในอนาคตอีกด้วย

ตารางที่ 12 แสดงรายการมาตรฐานสากลและจำนวนของหน่วยงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐานดังกล่าว

มาตรฐาน	จำนวนหน่วยงาน
ISO/IEC 27001	9
ISO 45001	1
ISO 9000	1
ISO/IEC TR 29110	1
ISO/IEC 17025	1
ISO/IEC 30107-3	1

ทั้งนี้ พบว่ามีมาตรฐานสากลที่มีความเกี่ยวข้องกับมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์หลายมาตรฐานด้วยกัน โดยพบที่มีอยู่ภายใต้ Subcommittee 27 ด้าน Software and system engineering จำนวนสองตัวคือ

- ISO/IEC 27001:2022 Information security, cybersecurity and privacy protection — Information security management systems — Requirements

- ISO/IEC TR 29110-1:2016 Systems and software engineering — Lifecycle profiles for Very Small Entities (VSEs) — Part 1: Overview

และที่อยู่ภายใต้ Subcommittee 37 Biometrics คือ ISO/IEC 30107-3:2017 Information technology — Biometric presentation attack detection — Part 3: Testing and reporting

ส่วนมาตรฐานด้านกระบวนการทดสอบเพื่อรับรองมาตรฐานอีกหนึ่งรายการ คือ ISO/IEC 17025:2017 General requirements for the competence of testing and calibration laboratories

การเปรียบเทียบการรับรู้และความต้องการมาตรฐานด้านปัญญาประดิษฐ์

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับความต้องการและทัศนคติที่มีต่อการ Certified มาตรฐานสากล ซึ่งจะเป็นพื้นฐานช่วยให้สามารถสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับความต้องการ และทัศนคติที่มีต่อการ Comply หรือ Certified มาตรฐานด้านปัญญาประดิษฐ์ได้ดียิ่งขึ้น อย่างไรก็ตาม จำนวนของการสัมภาษณ์เชิงลึกของโครงการศึกษานี้มีจำนวนน้อย (20 ท่านที่ร่วมการสัมภาษณ์จาก 17 หน่วยงาน) เนื่องจากเป้าหมายของโครงการฯ เป็นการศึกษาเบื้องต้น ภายใต้สถานการณ์ที่ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับมาตรฐานด้านปัญญาประดิษฐ์ยังมีน้อยอยู่มากในสังคมไทย นับเป็นสิ่งใหม่ที่ยังไม่ได้รับรู้กันโดยกว้างขวาง ผลการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้จึงถือเป็นผลจากการศึกษาเบื้องต้นที่ไม่สามารถสรุปเป็นค่าเชิงสถิติได้เนื่องด้วยจำนวนประชากรที่น้อยเกินไป

ตารางที่ 13 ข้อมูลจากกิจกรรมสัมภาษณ์เชิงลึกเปรียบเทียบประเด็น “องค์กรของท่านมีการ Certified International Standard บ้างหรือไม่” และ “ท่านรู้จักมาตรฐานเกี่ยวกับปัญญาประดิษฐ์บ้างหรือไม่”

องค์กรของท่านมีการ Certified International Standard บ้างหรือไม่	ท่านรู้จักมาตรฐานเกี่ยวกับปัญญาประดิษฐ์บ้างหรือไม่		จำนวนรวม
	ไม่รู้จัก	รู้จัก	
มีการปฏิบัติให้สอดคล้อง (Compliance) หรือ การผ่านการตรวจรับรอง (certification) มาตรฐานสากลทั่วไป	7	7	14
ไม่มี	3	3	6
จำนวนรวม	10	10	20

ตารางที่ 14 ข้อมูลจากกิจกรรมสัมภาษณ์เชิงลึกเปรียบเทียบประเด็น “องค์กรของท่านมีการ Certified International Standard บ้างหรือไม่” และ “ท่านต้องการ Applied / Comply / Certified มาตรฐานด้านปัญญาประดิษฐ์หรือไม่”

องค์กรของท่านมีการ Certified International Standard บ้างหรือไม่	ท่านต้องการ Applied / Comply / Certified มาตรฐานด้านปัญญาประดิษฐ์หรือไม่			จำนวนรวม
	ต้องการ	ไม่ต้องการ	ไม่แน่ใจ	
มีการปฏิบัติให้สอดคล้อง (Compliance) หรือการผ่านการตรวจรับรอง (certification) มาตรฐานสากลทั่วไป	8	1	5	14
ไม่มี	3	-	3	6
จำนวนรวม	11	1	8	20

ตารางที่ 13 และ 14 แสดงให้เห็นว่าแม้หน่วยงานจะมีการรับรู้เกี่ยวกับมาตรฐานสากลเป็นพื้นฐาน แต่ไม่ได้มีผลต่อการรับรู้เกี่ยวกับมาตรฐานด้านปัญญาประดิษฐ์ รวมถึงยังมีความต้องการ ไม่ต้องการ หรือไม่แน่ใจว่าจะต้องการมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์ที่กระจายตัวออกไปไม่ขึ้นกับการปฏิบัติให้สอดคล้อง (compliance) หรือการผ่านการตรวจรับรอง (certification) มาตรฐานสากลทั่วไป

Demographics - มี STD / ไม่รู้จัก AI STD

องค์กรของท่านมีการ Certified International Standard บ้างหรือไม่	ท่านรู้จักมาตรฐานเกี่ยวกับ AI บ้างหรือไม่		
	ไม่รู้จัก	รู้จัก	Grand Total
มีการ comply หรือได้รับ certificate	7	7	14
ไม่มี	3	3	6
Grand Total	10	10	20

องค์กรของท่านมีการ Certified International Standard บ้างหรือไม่	ท่านต้องการ applied / comply / certified มาตรฐาน..		
	ต้องการ	ยังไม่แน่ใจ	Grand Total
มีการ comply หรือได้รับ certificate	5	2	7
Grand Total	5	2	7



ข้อมูลส่วนบุคคล

ตำแหน่งของท่านในปัจจุบัน (Title)	ชื่อหน่วยงาน/องค์กร/สถาบัน/บริษัท ของท่าน	หน่วยงานของท่านอยู่ในอุตสาหกรรมใด
เจ้าหน้าที่บริหาร	สำนักงานคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์	การเงินและบริการภาครัฐ
เจ้าหน้าที่บริหาร สายงาน Data Modeling and An..	สำนักงานคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์	การเงินและการค้า
เจ้าหน้าที่บริหารอาวุโส	สำนักงานคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์	การเงินและการค้า, การใช้งานและบริการภาครัฐ
นักวิจัย	ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ	พลังงานและสิ่งแวดล้อม, เกษตรและอาหาร
ผู้เชี่ยวชาญด้านการดิจิทัล	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	พลังงานและสิ่งแวดล้อม, การใช้งานและบริการภาครัฐ
ผู้อำนวยการ	สำนักดิจิทัลการแพทย์ กรมการแพทย์	การแพทย์และสุขภาพ, การใช้งานและบริการภาครัฐ, ผู้พัฒนาและให้บริการ..
ผู้อำนวยการฝ่ายจัดการและวิเคราะห์ข้อมูลตลาดทุน	สำนักงานคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์	การเงินและการค้า

ภาพที่ 15 แสดงข้อมูลกลุ่มหน่วยงานที่มีการปฏิบัติให้สอดคล้องหรือการผ่านการตรวจรับรองมาตรฐานสากลที่ยังไม่รู้จักมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์ มีสัดส่วนความต้องการมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์สูงกว่า “ไม่แน่ใจ”

Demographics - มี STD / รู้จัก AI STD

องค์กรของท่านมีการ Certified International Standard บ้างหรือไม่	ท่านรู้จักมาตรฐานเกี่ยวกับ AI บ้างหรือไม่		
	ไม่รู้จัก	รู้จัก	Grand Total
มีการ comply หรือได้รับ certificate	3	7	14
ไม่มี	3	3	6
Grand Total	10	10	20

องค์กรของท่านมีการ Certified International Standard บ้างหรือไม่	ท่านต้องการ applied / comply / certified มาตรฐานด้าน AI หรือไม่			
	ต้องการ	ไม่ต้องการ	ยังไม่แน่ใจ	Grand Total
มีการ comply หรือได้รับ certificate	3	1	3	7
Grand Total	3	1	3	7



ข้อมูลส่วนบุคคล

ตำแหน่งของท่านในปัจจุบัน (Title)	ชื่อหน่วยงาน/องค์กร/สถาบัน/บริษัท ของท่าน	หน่วยงานของท่านอยู่ในอุตสาหกรรมใด
CEO ของ iApp	iApp	การศึกษา, การใช้งานและบริการภาครัฐ, ผู้พัฒนาและให้บริการเทคโนโลยี..
National Technology Officer	บริษัท ไมโครซอฟท์ (ประเทศไทย) จำกัด	ผู้พัฒนาและให้บริการเทคโนโลยีดิจิทัล
Principal Research Engineer, Head of AI Tech	Kasikorn Business Technology Group (KBTC)	การเงินและการค้า, ผู้พัฒนาและให้บริการเทคโนโลยีดิจิทัล
นักวิจัย	SQUAT / SEPT / TSS / NECTEC	การใช้งานและบริการภาครัฐ, ผู้พัฒนาและให้บริการเทคโนโลยีดิจิทัล
ผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัยและพัฒนานวัตกรรมดิจิทัลภาค..	สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) หรือ D..	การใช้งานและบริการภาครัฐ
รองศาสตราจารย์	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	การศึกษา
หัวหน้ากลุ่มงานวิจัย สถาบันวิจัยเศรษฐกิจป๋วย อึ๊งก..	ธนาคารแห่งประเทศไทย	การเงินและการค้า

ภาพที่ 16 แสดงข้อมูลกลุ่มหน่วยงานที่มีการปฏิบัติให้สอดคล้องหรือการผ่านการตรวจรับรองมาตรฐานสากล และรู้จักมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์ แต่พบว่าสัดส่วนความต้องการมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์ของกลุ่มน้อยกว่ากลุ่มที่ไม่รู้จักมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์มาก่อน

Demographics - ไม่มี STD / ไม่รู้จัก AI STD

องค์กรของท่านมีการ Certified International Standard บ้างหรือไม่	ท่านรู้จักมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับ Ai บ้างหรือไม่		Grand Total
	ไม่รู้จัก	รู้จัก	
มีการ comply หรือได้รับ certificate	7	7	14
ไม่มี	3	3	6
Grand Total	10	10	20

องค์กรของท่านมีการ Certified International Standard บ้างหรือไม่	ท่านต้องการ applied / comply / certified มาตรฐาน..		Grand Total
	ต้องการ	ยังไม่แน่ใจ	
ไม่มี	2	1	3
Grand Total	2	1	3

ข้อมูลส่วนบุคคล

ตำแหน่งของท่านในปัจจุบัน (Title)	ชื่อหน่วยงาน/องค์กร/สถาบัน/บริษัท ของท่าน	หน่วยงานของท่านอยู่ในอุตสาหกรรมใด
Chief Operating Officer	J&T Express	โลจิสติกส์และการขนส่ง
นักวิจัยพิเศษ	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการทหาร กรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี..	ความมั่นคงและปลอดภัย
ผู้อำนวยการ สถาบันส่งเสริมการวิเคราะห์และบริหาร..	GBDi	การแพทย์และสุขภาพ, การศึกษา, การท่องเที่ยวและเศรษฐกิจสร้างสรรค์..



J&T EXPRESS

GBDi

ภาพที่ 17 แสดงข้อมูลกลุ่มหน่วยงานที่ “ไม่มี” การปฏิบัติให้สอดคล้องหรือการผ่านการตรวจรับรองมาตรฐานสากลมาก่อน และ “ไม่รู้จักมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์” แต่พบว่ามีความต้องการมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์

Demographics - ไม่มี STD / รู้จัก AI STD

องค์กรของท่านมีการ Certified International Standard บ้างหรือไม่	ท่านรู้จักมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับ Ai บ้างหรือไม่		Grand Total
	ไม่รู้จัก	รู้จัก	
มีการ comply หรือได้รับ certificate	7	7	14
ไม่มี	3	3	6
Grand Total	10	10	20

องค์กรของท่านมีการ Certified International Standard บ้างหรือไม่	ท่านต้องการ applied / comply / certified มาตรฐาน..		Grand Total
	ต้องการ	ยังไม่แน่ใจ	
ไม่มี	1	2	3
Grand Total	1	2	3

ข้อมูลส่วนบุคคล

ตำแหน่งของท่านในปัจจุบัน (Title)	ชื่อหน่วยงาน/องค์กร/สถาบัน/บริษัท ของท่าน	หน่วยงานของท่านอยู่ในอุตสาหกรรมใด
Assoc. Prof.	VISTEC	การศึกษา, ผู้พัฒนาและให้บริการเทคโนโลยีดิจิทัล
นักวิชาการมาตรฐาน	สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม	อุตสาหกรรมการผลิต
ผู้อำนวยการองค์การบริหารการพัฒนาพื้นที่พิเศษเพื่อ..	องค์การบริหารการพัฒนาพื้นที่พิเศษเพื่อการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน..	การท่องเที่ยวและเศรษฐกิจสร้างสรรค์

own



TISI

VISTEC
VIDYASIRI MEDHI
INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

ภาพที่ 18 แสดงข้อมูลกลุ่มหน่วยงานที่ “ไม่มี” การปฏิบัติให้สอดคล้องหรือการผ่านการตรวจรับรองมาตรฐานสากลมาก่อน แต่ “รู้จักมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์” กลับพบว่ามี ความลังเลไม่แน่ใจที่จะใช้งานมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์

ทั้งนี้จากภาพที่ 15 ถึง 18 สามารถสรุปรวมข้อมูลได้ในตารางที่ 15 ข้างล่าง ซึ่งแสดงให้เห็นว่ากลุ่มผู้ถูกสัมภาษณ์ที่มีการรับรู้เกี่ยวกับมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์มาก่อนมักมีความไม่แน่ใจ หรือไม่ต้องการที่จะปฏิบัติตามมาตรฐาน หรือได้รับการรับรองมาตรฐานด้านปัญญาประดิษฐ์ ไม่ว่าจะเคยได้รับการรับรองมาตรฐานสากลใด ๆ มาก่อนหรือไม่ก็ตาม ซึ่งถือเป็นข้อค้นพบสำคัญทั้งในแง่ที่ว่า มีปัญหาอะไรในตัวกรอบมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์ หรือระบบนิเวศของมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์ที่ได้มีการประกาศใช้ออกมาในต่างประเทศหรือไม่ หรือเป็นประเด็นเกี่ยวกับความเข้าใจในตัวมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์ที่ยังไม่เพียงพอ หรือมีข้อกังวลอื่นใดเกี่ยวกับการปฏิบัติและได้รับการรับรองมาตรฐานด้านปัญญาประดิษฐ์

ตารางที่ 15 สรุปการรับรู้และความต้องการมาตรฐานด้านปัญญาประดิษฐ์จากการสัมภาษณ์เชิงลึก

การใช้งานมาตรฐานสากล	ความรู้เกี่ยวกับมาตรฐาน AI	ความต้องการใช้งานมาตรฐาน AI	จำนวนคำตอบ	สรุปผล
มีการใช้งานมาตรฐานสากล	รู้จักมาตรฐาน AI	ต้องการ	3	มีแนวโน้มไม่แน่ใจและไม่ต้องการใช้งานมาตรฐาน AI สูง
		ไม่ต้องการ	1	
		ไม่แน่ใจ	3	
	ไม่รู้จักมาตรฐาน AI	ต้องการ	5	มีแนวโน้มความต้องการใช้งานมาตรฐาน AI สูง
		ไม่ต้องการ	0	
		ไม่แน่ใจ	2	
ไม่มีการใช้งานมาตรฐานสากล	รู้จักมาตรฐาน AI	ต้องการ	1	มีแนวโน้มความไม่แน่ใจว่าจะใช้งานมาตรฐาน AI สูง
		ไม่แน่ใจ	2	
	ไม่รู้จักมาตรฐาน AI	ต้องการ	2	มีแนวโน้มความต้องการใช้งานมาตรฐาน AI สูง
		ไม่แน่ใจ	1	

ในขณะเดียวกัน ข้อค้นพบที่ว่าผู้ถูกสัมภาษณ์ที่ไม่รู้จักมาตรฐานด้านปัญญาประดิษฐ์ส่วนใหญ่มีความต้องการที่จะปฏิบัติตาม หรือได้รับการรับรองตามมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์ ก็เป็นอีกหนึ่งประเด็นที่ขัดแย้งกับกลุ่มที่มีการรับรู้มาก่อน ซึ่งอาจชี้ให้เห็นความจำเป็นในเชิงการปรับพื้นฐานความรู้ให้กับสังคมมากยิ่งขึ้น ทั้งที่เกี่ยวกับเรื่องมาตรฐานโดยทั่วไป และตัวมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์โดยเฉพาะ

เกณฑ์การพิจารณาระดับความพร้อม หรือระดับการเติบโตของหน่วยงานเกี่ยวกับปัญญาประดิษฐ์

จากการศึกษา “Trusted Data and Artificial Intelligence System (AIS) for Financial Services”, นำเสนอโดย IEEE SA¹⁰ พบประเด็นน่าสนใจเกี่ยวกับการจัดกลุ่มของหน่วยงานตามระดับความพร้อม (readiness categories) โดยแบ่งออกเป็น 4 ระดับคือ

1. Basic organization
2. Developing organization
3. Advanced organization
4. Leading organization

โดยการจัดกลุ่มดังกล่าวอาศัย 3 องค์ประกอบสำคัญเป็นตัวชี้วัด นั่นคือ people, process, technology ดังแสดงในภาพที่ 19

10 <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=9398616>, Authorized licensed use limited to: National Science & Technology Development Agency. Downloaded on November 08, 2022



Basic organizations may not yet have started or will have just embarked on the evolution of their business architecture using AIS. Those who have started the journey will have an emerging data and AIS climate, and perhaps some core technical scaling capabilities, but will otherwise be underdeveloped across the three critical building blocks of people, process, and technology.



Developing organizations will have started the trusted data and AIS journey and will likely have some core technology scaling capabilities, along with a strong data and AIS climate. They are likely in the process of gaining leadership buy-in and/or developing principles but have yet to operationalize those into more formal governance or large-scale implementations.



Advanced organizations have taken several steps to evolve their business architecture using AIS, and most notably have strong leadership buy-in, principles, in addition to a strong climate and developing technical scaling capabilities. These organizations are likely refining their data and AIS strategy and governance procedures but are still lacking widespread education and/or awareness on trusted data and AIS and are not measuring their governance initiatives.



Leading organizations are well on their way to transitioning to a new business architecture powered by AIS, with trusted data and AI ethics initiatives in place across each of the three critical building blocks, most notably they are measuring and using KPIs for their trusted data and AIS governance, are educating and creating awareness for the initiatives across the organization, have well developed technical scaling capabilities (i.e., they may have implemented standardized workflows for each capability), and are working with certifications and standards bodies.

Note that the Trusted Data and AIS Readiness Roadmap (Figure 1) was developed given the initiatives in place across leading firms in 2020, so as the use of AIS and data evolves, so too will the roadmap and accompanying survey tool.

ภาพที่ 19 แสดง 4 ประเภทของความพร้อมขององค์กรในการจัดการกับข้อมูลและระบบปัญญาประดิษฐ์ที่มีความน่าเชื่อถือ

โดยอาศัยแนวทางจากการศึกษา นี้ ประกอบกับข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เชิงลึกในโครงการการศึกษาเบื้องต้น ภาพที่ 20 ได้นำเสนอแนวทางการพิจารณาความพร้อม หรือระดับการเติบโตขององค์กรต่อการพัฒนาและใช้งานปัญญาประดิษฐ์อย่างมีมาตรฐาน โดยภาพผลลัพธ์ที่ได้ เป็นเพียงผลจากคำตอบภายใต้การศึกษาเบื้องต้นเท่านั้น

ประเด็นบทบาทการพัฒนา หรือ ใช้งานปัญญาประดิษฐ์จากการสัมภาษณ์เท่านั้น - Readiness/Maturity level



ภาพที่ 20 แสดงแนวทางการพิจารณาความพร้อม หรือระดับการเติบโตขององค์กรต่อการพัฒนาและใช้งานปัญญาประดิษฐ์อย่างมีมาตรฐาน

ผลกระทบเชิงบวกที่ได้จากการปฏิบัติตามหรือได้รับการรับรองมาตรฐาน

- เป็นที่รู้จักมากขึ้น

ผู้ให้สัมภาษณ์ที่มีประสบการณ์ในการปฏิบัติตามหรือได้รับการรับรองมาตรฐานมีความเห็นว่าองค์กรและหน่วยย่อยภายใต้การบริหารองค์กรจะได้รับการยอมรับมากขึ้น ตัวอย่างเช่น สถานที่ท่องเที่ยวที่ผ่านเกณฑ์การท่องเที่ยวของอย่างยั่งยืนโลก (Global Sustainable Tourism Criteria : GSTC) ของสภาการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืนระดับโลก (Global Sustainable Tourism Council – GSTC) จะได้เป็นที่รู้จักมากขึ้นผ่านประเทศสมาชิกในองค์กรระดับโลกต่าง ๆ และจะเป็นจุดหมายปลายทางของนักท่องเที่ยวที่ต้องการมาเยือน ซึ่งจะได้รับประโยชน์ทางการตลาดอย่างกว้างขวาง

- สร้างกระบวนการทำงานที่โปร่งใส สามารถอธิบายได้

ประสบการณ์การนำมาตรฐานมาใช้ในองค์กรของผู้ให้สัมภาษณ์ พบว่ากระบวนการในการทำงานจะถูกทำให้ชัดเจนขึ้น ทุกคนในองค์กรจะมีความเข้าใจและความคาดหวังที่ตรงกัน และสามารถตรวจสอบย้อนกลับเพื่อหาจุดที่เป็นปัญหาระหว่างการทำงานได้

- ลดค่าใช้จ่ายด้านความสูญเสียที่ไม่จำเป็น

การปฏิบัติตามมาตรฐานที่เหมาะสมจะช่วยลดต้นทุนได้ เช่น ลดปริมาณวัตถุดิบที่สูญเสียระหว่างการผลิต ลดเวลาที่ใช้ในการตรวจสอบย้อนกลับ เพราะสามารถระบุจุดที่เป็นความผิดพลาดได้โดยใช้เอกสารประกอบ มีกรอบเวลาในการแก้ไขปัญหาที่ชัดเจน ที่จะช่วยให้กระบวนการต่าง ๆ ดำเนินต่อไปโดยไม่สะดุด

- ลดความเสี่ยง

ผู้ให้สัมภาษณ์ให้ความเห็นว่า การปฏิบัติตามมาตรฐานเป็นแนวทางหนึ่งในการลดหรือจำกัดความเสี่ยงที่จะเกิดความผิดพลาดขึ้นได้ ซึ่งคณะทำงานได้ขยายความเพิ่มเติมเพื่อความเข้าใจว่าเมื่อความผิดพลาดเหล่านี้เกิดขึ้น ก็จะทำให้กิจกรรมในหน่วยงานต้องหยุดชะงักลงจนกว่าจะแก้ไขได้ ตัวอย่างเช่น การใช้ไฟฟ้าในสายการผลิตที่ไม่ตรงตามข้อกำหนดในมาตรฐาน เป็นความเสี่ยงที่จะเกิดไฟฟ้าลัดวงจรได้ และเมื่อเกิดไฟฟ้าลัดวงจร ให้สายการผลิตก็ต้องหยุดลงด้วย ส่งผลกระทบต่อแผนการผลิตในภาพรวม ส่วนการดำเนินการเพื่อบริหารความเสี่ยงที่เป็นรูปธรรมก็คือการปฏิบัติตาม ISO 31000:2009 Risk management — Principles and guidelines และ COSO (Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission

- เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน

ผู้ให้สัมภาษณ์ให้ความเห็นว่า การปฏิบัติตามมาตรฐานสากลจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ทั้งนี้ เป็นที่ทราบกันว่ามาตรฐาน ISO 9000 family — Quality management เป็นมาตรฐานที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน โดยเป็นระบบที่ทำให้เชื่อมั่นได้ว่ากระบวนการต่าง ๆ ได้รับการควบคุม และสามารถตรวจสอบได้โดยผ่านเอกสารที่ระบุขั้นตอนและวิธีการทำงาน การนำมาตรฐาน ISO 9000 มาใช้ จะช่วยให้ทราบวิธีที่มีประสิทธิภาพที่จะช่วยประหยัดเวลา เงิน และทรัพยากรอื่น ๆ อีกทั้งยังกระตุ้นให้พนักงานมีส่วนร่วมในกระบวนการ และทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นด้วย

ผลกระทบเชิงลบที่ได้จากการปฏิบัติตามหรือการได้รับการรับรองมาตรฐาน

- ต้องใช้ทรัพยากรมากขึ้นทั้ง เงิน เวลา และกำลังคน

จากความเห็นของผู้ให้สัมภาษณ์ การที่หน่วยงานจะปฏิบัติตามมาตรฐาน หรือการได้มาซึ่งการรับรองมาตรฐานจะต้องจัดสรรเวลาและกำลังคนในการจัดทำเอกสารประกอบการขอรับรองมาตรฐาน รวมทั้งมีค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมบุคลากร ค่าจ้างที่ปรึกษา ค่าบริการตรวจรับรอง ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นของผู้ประกอบการ

- มีความซับซ้อนในการทำงานมากขึ้น ทั้งภายในองค์กรเอง และยังต้องมีความเกี่ยวข้องกับหน่วยงานภายนอกด้วย

การนำมาตรฐานมาใช้ในองค์กร มีขั้นตอนหลายอย่าง นับตั้งแต่การเลือกมาตรฐานที่เหมาะสมในองค์กร การหาผู้ตรวจประเมินรับรองระบบมาตรฐานที่เหมาะสม (Certification Body: CB) การอบรมและพัฒนาบุคลากรเพื่อให้มีความเข้าใจและสามารถจัดทำเอกสารเพื่อกำหนดขั้นตอนวิธีการทำงาน การตรวจสอบ การปฏิบัติงาน ข้อกำหนดในการแก้ไขข้อผิดพลาด และแนวทางในการป้องกันข้อผิดพลาดเดิม เมื่อเอกสารต่าง ๆ เรียบร้อยแล้ว ก็จะมีการเข้ารับการตรวจประเมินขั้นตอนที่ 1 แล้วจึงเข้าสู่ขั้นตอนการพัฒนาระบบการจัดการในองค์กรตามคำแนะนำจากผู้ตรวจประเมิน (Auditor) จากนั้นจึงเข้ารับการตรวจประเมินขั้นที่ 2 และเมื่อได้รับการรับรองมาตรฐานแล้ว จะต้องมีการตรวจประเมินอีกในภายหลังตามระยะเวลาเพื่อให้แน่ใจว่าทุกอย่างอยู่ยังอยู่ในมาตรฐาน มีประสิทธิภาพ และมีการปรับปรุงที่สม่ำเสมอ

ผลกระทบเชิงบวกที่คาดว่าจะเกิดขึ้นกับธุรกิจ หรือ องค์กร ถ้ามีการใช้มาตรฐานปัญญาประดิษฐ์

- จะช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน

ผู้ให้สัมภาษณ์มีความเห็นว่าการปฏิบัติตามมาตรฐานหรือการได้รับการรับรองมาตรฐานจะช่วยเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันทางการค้า ได้รับความเชื่อมั่นและไว้วางใจจากคู่ค้าที่มุ่งประเด็นในเรื่องเดียวกัน

- จะช่วยเพิ่มความน่าเชื่อถือให้กับสินค้าและบริการ

ความน่าเชื่อถือ เป็นหนึ่งในหัวข้อที่ทำนายสำหรับอุตสาหกรรมซึ่งเกี่ยวข้องโดยตรงกับปัญญาประดิษฐ์ กลุ่มการศึกษากำลังพิจารณาเรื่องของความน่าเชื่อถือและความเป็นส่วนตัวเพื่อให้ระบบปัญญาประดิษฐ์มีความเข้มแข็ง โปร่งใส และปราศจากอคติ การปฏิบัติตามมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์ จึงเป็นการเพิ่มความน่าเชื่อถือให้กับสินค้า และบริการที่ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์

- จะช่วยให้ผู้ผลิต/ผู้ขาย/ผู้ให้บริการสามารถสื่อสารกับผู้ซื้อ/ผู้รับบริการ ด้วย terminology เดียวกัน

ในปัจจุบันที่เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์กำลังขยายตัวไปในทุกภาคส่วน มีความครอบคลุมหลายโดเมน จึงมีผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่แตกต่างกันมาก มาตรฐานพื้นฐาน ISO/IEC 22989:2022 Information technology — Artificial intelligence — Artificial intelligence concepts and terminology¹¹ จึงมีขึ้นเพื่อตอบสนองความจำเป็นต้องใช้คำศัพท์ร่วมกัน รวมทั้งอนุกรมวิธานคำศัพท์และนิยาม ทั้งนี้ มาตรฐานพื้นฐานนี้จะทำให้ผู้ปฏิบัติงาน เช่น ผู้ควบคุมกฎ ผู้เชี่ยวชาญ สามารถพูดภาษาเดียวกัน¹²

¹¹ <https://www.iso.org/standard/74296.html>

¹² <https://www.masci.or.th/ai-standards-are-ready-for-industries/>

ผลกระทบเชิงลบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นกับธุรกิจ หรือ องค์กร ถ้ามีการใช้มาตรฐานปัญญาประดิษฐ์

- มาตรฐานอาจกลายเป็นเครื่องมือการกีดกันทางการค้า

ผู้บริโภคมักกำหนดลักษณะเฉพาะเจาะจงของผลิตภัณฑ์ว่าต้องผ่านมาตรฐานที่เฉพาะเจาะจง โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้บริโภคที่เป็นองค์กรขนาดใหญ่ ซึ่งอาจมีผลให้ผู้ผลิตบางรายโดยเฉพาะรายย่อยที่ไม่สามารถทำตามมาตรฐานได้เพราะมีทรัพยากรจำกัด ก็จะถูกกันออกไปจากตลาด ทำให้เสียโอกาสที่จะเจริญเติบโต

- อาจเป็นการเพิ่มความซับซ้อนในขั้นตอนการผลิตและบริการ

เช่นเดียวกับการนำมาตรฐานใด ๆ มาใช้ในกระบวนการผลิต จะต้องมีการระบุขั้นตอนการทำงานที่ชัดเจนเป็นลายลักษณ์อักษร ซึ่งอาจจะละเอียดกว่าการทำงานตามความเคยชิน และแต่ละฝ่ายจะต้องสื่อสารกันผ่านเอกสาร มีการจดบันทึก ซึ่งอาจจะเพิ่มขึ้นมากกว่าการทำงานแบบเดิม ที่อาจแก้ปัญหาด้วยการพูดคุย และผู้แก้ปัญหาเป็นผู้ประสบการณ์ ซึ่งอาจจะทำงานได้เร็ว แต่ความรู้และประสบการณ์จะติดไปกับผู้ทำงาน ไม่ได้เป็นความรู้ขององค์กร (ถ้าไม่มีการบันทึกอย่างเป็นระบบ)

- สิ้นเปลืองทรัพยากรทั้ง เงิน เวลา และบุคลากรเพิ่มขึ้นตามความซับซ้อนในขั้นตอนการผลิตที่เพิ่มขึ้น

เมื่อกระบวนการทำงานมีความซับซ้อนขึ้น ค่าใช้จ่ายก็จะมากขึ้น เวลาที่ใช้และบุคลากรในกระบวนการทำงานก็ต้องเพิ่มขึ้นด้วย

- มาตรฐานที่จะนำมาใช้อาจซ้ำซ้อนกับมาตรฐานเดิมที่มีหรือใช้อยู่แล้ว

ผู้ให้สัมภาษณ์มีความเห็นว่าหากมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์ที่จะนำมาใช้นั้นต่างกับมาตรฐานอื่น ๆ ที่มีอยู่แล้วอย่างไรอย่างมีนัยสำคัญก็จำเป็นต้องมีมาตรฐานใหม่ ถ้าหากมาตรฐานที่มีอยู่เดิมครอบคลุมมากพออยู่แล้วและไม่เป็นผลเสีย ก็ไม่น่าจะต้องมีมาตรฐานใหม่ขึ้นมา

- มาตรฐานหรือกฎระเบียบที่เข้มงวดเกินไปอาจกลายเป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาเทคโนโลยีมากกว่าจะเป็นการส่งเสริมหรือสนับสนุน

ในฐานะที่ผู้ประกอบการซอฟต์แวร์ในประเทศอาจจะยังไม่มีประสบการณ์มากนัก การนำมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์มาใช้แบบบังคับและเข้มงวดจนมีสภาพไม่ต่างจากกฎหมาย เช่น ข้อบังคับเรื่องความเป็น

ส่วนตัวของข้อมูล อาจจะกลายเป็นการปิดกั้นไม่ให้ผู้ประกอบการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีประสิทธิภาพขึ้นมาได้ เพราะขาดข้อมูลในการฝึกฝนระบบ

แรงจูงใจในการปฏิบัติตามหรือรับการรับรองมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์

- ลดปัญหาในเรื่องค่าใช้จ่ายสูงแต่ประสิทธิภาพของการทำงานต่ำ

ข้อค้นพบจากผู้ให้สัมภาษณ์ประการหนึ่งคือ หน่วยงานภาครัฐมองว่าในขณะที่หน่วยงานภาครัฐมีแนวโน้มที่จะนำผลิตภัณฑ์หรือบริการที่มีการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ แต่กลับไม่มีมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์ที่จะเป็นตัววัดหรือหลักยึดที่จะบอกได้ว่า ค่าใช้จ่ายในการซื้อผลิตภัณฑ์หรือบริการที่ภาครัฐจ่ายไปมีราคาสมเหตุสมผล ไม่แพงเกินคุณภาพ ปัญหานี้จะลดลงได้หากมีมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์เกิดขึ้น ผู้ประกอบการกับผู้ว่าจ้างหรือผู้บริโภคที่ไม่เข้าใจงานที่มีปัญญาประดิษฐ์เป็นส่วนประกอบจะสามารถสื่อสารให้ตรงกันได้ผ่านการใช้งานมาตรฐาน ซึ่งปัจจุบันพบผู้ว่าจ้างไม่เข้าใจงานที่มีปัญญาประดิษฐ์เป็นส่วนประกอบทำให้เกิดปัญหาในการส่งมอบ

- เป็นประโยชน์กับผู้ใช้ในการใช้สินค้า/บริการที่มีความปลอดภัย

สินค้าและบริการที่มีการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ อาจมีผลลัพธ์ที่เป็นอันตรายอันเนื่องมาจากข้อมูลในการฝึกฝนระบบหรืออัลกอริทึมที่ไม่เหมาะสม มาตรฐานปัญญาประดิษฐ์ที่กำหนดในเรื่องความปลอดภัยทั้งในแง่ข้อมูลส่วนบุคคล และ ความปลอดภัยในเชิงความมั่นคงก็จะเป็นประโยชน์โดยตรงกับผู้ใช้งานสินค้าและบริการ

- ผลิตภัณฑ์และบริการมีความน่าเชื่อถือ ไว้วางใจได้ และอธิบายที่มาของผลลัพธ์ได้

มาตรฐานปัญญาประดิษฐ์จะมีการกำหนดให้ผลิตภัณฑ์และบริการมีคุณลักษณะที่เชื่อถือได้ (trustworthiness) ไว้วางใจได้ (reliability) และอธิบายที่มาของผลลัพธ์ได้ (explainability) ดังนั้นผลิตภัณฑ์และบริการที่ดำเนินการตามมาตรฐานก็จะมีคุณสมบัติเช่นนั้นด้วย

- สินค้าและบริการจะมีคุณภาพที่เท่าเทียมกัน

สินค้าและบริการที่ผลิตและจัดทำขึ้นด้วยมาตรฐานเดียวกัน ก็จะมีคุณภาพ คุณลักษณะอย่างต่ำเท่าเทียมกัน เช่นเดียวกับผลิตภัณฑ์และบริการที่มีการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ ซึ่งอาจเป็นผลิตภัณฑ์ที่จับต้องไม่ได้ ยากที่จะมองด้วยตาเปล่าว่ามีคุณภาพอย่างไร ดังนั้นมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์ก็จะเป็นตัวบอกคุณภาพได้

- เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน

การมีมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์ในประเทศจะช่วยยกระดับผลิตภัณฑ์และบริการที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ที่ผลิตขึ้นโดยผู้ประกอบการภายในประเทศให้มีคุณสมบัติที่เทียบเท่าหรือใกล้เคียงกับผลิตภัณฑ์และบริการจากต่างประเทศ ซึ่งจะทำให้มีโอกาสแข่งขันในตลาดที่กว้างขึ้น

- ลดข้อโต้แย้งระหว่างผู้ผลิตกับผู้บริโภคด้วยการมีกรอบมาตรฐานที่กำหนดให้ผู้ผลิตต้องปฏิบัติตาม และผู้บริโภคสามารถคาดหวังได้ว่าจะได้รับสินค้า/บริการที่มีคุณลักษณะอย่างไร

เนื่องจากผู้ประกอบการกับผู้ว่าจ้างหรือผู้บริโภคมีความรู้ความเข้าใจในที่เกี่ยวข้องกับปัญญาประดิษฐ์ไม่ตรงกัน จึงมีปัญหาในการเขียน TOR รวมทั้งในขั้นตอนการตรวจรับงานที่อาจไม่เป็นอย่างที่คาดหวัง หากมีมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์เป็นแนวทาง ทำให้ผู้ประกอบการและผู้ว่าจ้างเข้าใจตรงกัน ก็จะลดปัญหาในส่วนนี้ลงได้

ความกังวลที่ทำให้ไม่นำมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์มาใช้

- ขาดความพร้อมทางด้านบุคลากร ที่เกี่ยวข้องในระบบนิเวศปัญญาประดิษฐ์ เช่น ขาดความรู้เรื่องมาตรฐาน

ผู้ให้สัมภาษณ์บางท่านมีความเห็นว่าในปัจจุบันบุคลากรที่เกี่ยวข้องในระบบนิเวศปัญญาประดิษฐ์ในภาคส่วนต่าง ๆ ยังมีไม่เพียงพอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์

- ความไม่ชัดเจนของแนวทางปฏิบัติ เช่น บทบาทที่ไม่ชัดเจนของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในระบบนิเวศปัญญาประดิษฐ์ ระยะเวลาที่จะประกาศใช้

ปัจจุบันยังขาดข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการนำมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์มาใช้ เช่น บทบาทของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในระบบนิเวศปัญญาประดิษฐ์ มาตรฐานปัญญาประดิษฐ์ที่จะนำมาใช้ประกอบด้วยเรื่องใดบ้าง ระยะเวลาที่จะนำมาตรฐานดังกล่าวมาใช้ หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น หน่วยงานใดจะทำหน้าที่เป็นหน่วยรับรองมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์

- หน่วยงานที่จะจัดตั้งขึ้นในระบบนิเวศปัญญาประดิษฐ์อาจจะซ้ำกับหน่วยงานอื่นที่มีอยู่แล้ว

เนื่องจากยังมีความไม่แน่นอนในเรื่องมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์ซึ่งรวมไปถึงหน่วยงานที่จำเป็นในระบบนิเวศปัญญาประดิษฐ์ เช่น หน่วยงานที่ทำหน้าที่ตรวจประเมินผลิตภัณฑ์ที่ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์

(Testing lab) ซึ่งจะต้องลงรายละเอียดว่าหน่วยตรวจที่มีอยู่แล้วจะสามารถตรวจประเมินผลิตภัณฑ์ปัญญาประดิษฐ์ได้หรือไม่ ดังนั้น หากไม่พิจารณาให้รอบคอบ การจัดตั้งหน่วยงานขึ้นมาใหม่เพื่อทำหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการตรวจประเมินซอฟต์แวร์ปัญญาประดิษฐ์โดยตรง ก็อาจจะเป็นการตั้งหน่วยงานซ้ำซ้อนกัน

- ใช้ทรัพยากรเพิ่มขึ้น (เงิน เวลา และบุคลากร) เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด

การที่จะได้รับการรับรองมาตรฐานใหม่ จำเป็นต้องใช้ทรัพยากรเพิ่มขึ้นจากรายการค่าใช้จ่ายตามปกติขององค์กร เพราะแต่ละขั้นตอนที่จะขอการรับรองมาตรฐาน จะต้องมีการใช้จ่ายในการจ้างที่ปรึกษา การตรวจประเมิน และการรักษาสถานภาพของมาตรฐาน เวลาที่ใช้ในการเตรียมเอกสาร และบุคลากรที่เข้าร่วมในกระบวนการขอรับการประเมินตามมาตรฐาน

- มีความซับซ้อนของกระบวนการเพิ่มมากยิ่งขึ้น

การขอรับการรับรองมาตรฐานจำเป็นจะต้องจัดทำเอกสารเพื่อระบุกระบวนการ ขั้นตอน การรายงาน ความผิดพลาด การแก้ไขความผิดพลาด รวมทั้งการบันทึกเอกสารต่าง ๆ เพื่อสื่อสารภายในของหน่วยงาน ซึ่งเป็นการงานที่เพิ่มขึ้นจากภาระงานเดิมของผู้ประกอบการหรือหน่วยงาน รวมทั้งยังมีภาระงานต่อเนื่องในการตรวจประเมินตามรอบเพื่อรักษาสถานภาพของการรับรองมาตรฐาน

- มาตรฐานที่จะนำใช้อาจเกินความจำเป็น ทำให้เป็นภาระกับผู้ประกอบการ และทำให้ต้นทุนของสินค้า/บริการสูงขึ้น ผู้บริโภคต้องจ่ายมากขึ้น

ผู้ประกอบการมีความลังเลใจว่ามาตรฐานที่มีใช้อยู่แล้วเช่น มาตรฐานที่เกี่ยวกับซอฟต์แวร์และเทคโนโลยีสารสนเทศก็น่าจะเพียงพอ หากมีมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์เพิ่มขึ้นมา ก็อาจจะเกินความจำเป็น และจะเป็นภาระเพิ่มขึ้นของผู้ประกอบการ รวมทั้งค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการขอรับการรับรองมาตรฐานก็จะกลายมาเป็นต้นทุนของสินค้า/ผลิตภัณฑ์ที่ผู้บริโภคจะต้องเป็นผู้รับภาระในที่สุด

- มาตรฐานอาจจะเป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาสินค้า/บริการด้านปัญญาประดิษฐ์ เพราะมีข้อกำหนดให้ต้องปฏิบัติตามเพิ่มขึ้น

ผู้ให้สัมภาษณ์ให้ความเห็นว่าหากมีการนำมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์มาใช้ อาจเป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาสินค้า/บริการด้านปัญญาประดิษฐ์ เพราะการทำตามมาตรฐานจะทำให้มีข้อกำหนดต่าง ๆ ที่เพิ่มขึ้น ซึ่งอาจจะเป็นการบีบบังคับหรือปิดกั้นไม่ให้ผู้ประกอบการดำเนินการพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือบริการได้โดยง่าย

บทที่ 5
ข้อเสนอแนะการพัฒนามาตรฐานปัญญาประดิษฐ์

จากการศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์ที่ได้มีการประกาศใช้แล้วในระดับนานาชาติ ร่วมกับการสัมภาษณ์เชิงลึกฯ ตัวแทนผู้ประกอบการและผู้แทนจากหน่วยงานต่าง ๆ ในไทยจาก 11 กลุ่มอุตสาหกรรม ประกอบด้วย 10 กลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมายจากแผนปฏิบัติการปัญญาประดิษฐ์ และอุตสาหกรรมบริการดิจิทัลและซอฟต์แวร์ ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมหลักเกี่ยวกับการพัฒนาปัญญาประดิษฐ์ เพื่อทำความเข้าใจบริบทการใช้งานปัญญาประดิษฐ์ในปัจจุบัน และรับฟังความเห็น ความต้องการที่มีต่อมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์เบื้องต้น เพื่อแสดงให้เห็นภูมิทัศน์ที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์ในประเทศไทยในปัจจุบัน

จากการรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาตรฐานปัญญาประดิษฐ์ การศึกษาระบบนิเวศมาตรฐานของไทย และการสัมภาษณ์เชิงลึกฯ คณะที่ปรึกษาฯ ได้จัดทำข้อเสนอแนะตามประเด็นต่าง ๆ พร้อมข้อดี-ข้อเสียที่อาจเกิดขึ้นในประเด็นที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

1. การให้ความรู้เรื่องมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์ (Education and Awareness of AI Standard)
2. ความพร้อมของระบบนิเวศมาตรฐาน (Readiness of AI Standard Ecosystem)
3. ความพร้อมของเครื่องมือ (Readiness of Tools)
4. การพัฒนามาตรฐานปัญญาประดิษฐ์ (Actions for Developing AI Standard)
5. นโยบายด้านมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์ (Content of AI Standard Policy)
6. ประเด็นอื่น ๆ (Other Issues)

(1) การให้ความรู้เรื่องมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์ (Education and Awareness of AI Standard)

จากการสัมภาษณ์เชิงลึกฯ ทำให้คณะที่ปรึกษาเห็นปัญหาว่า ยังมีบางส่วนที่ไม่เห็นความแตกต่างระหว่างการใช้ “มาตรฐาน” เพื่อเป็นแนวทางในการยกระดับอุตสาหกรรม กับการใช้ “กฎหมาย” เพื่อป้องกันเหตุและกำหนดความรับผิดเมื่อมีการละเมิด ดังนั้นก่อนที่จะมีการจัดทำส่งเสริมหรือนำมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์มาใช้อย่างจริงจัง จำเป็นที่ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องจะต้องมีความเข้าใจที่ถูกต้องตรงกันเสียก่อน โดยดำเนินการผ่านกระบวนการให้ความรู้ ซึ่งสามารถสรุปเป็นประเด็นดังต่อไปนี้

ประเด็นเสนอแนะ

- เพื่อปรับความเข้าใจว่ามาตรฐานปัญญาประดิษฐ์เป็นกลไกที่จะยกระดับให้อุตสาหกรรมปัญญาประดิษฐ์ดีขึ้น ไม่ได้เป็นอุปสรรคในการพัฒนา
- เพื่อให้แยกแยะความแตกต่างระหว่าง มาตรฐาน และ กฎหมาย ได้ กล่าวคือ
 - มาตรฐานคือ best practice สามารถนำมาใช้เป็นแนวทาง โดยไม่ได้มีการบังคับใช้ และไม่ได้มีการเอาผิดหากไม่ได้ปฏิบัติตาม
 - กฎหมายคือข้อบังคับ และสามารถเอาผิดได้หากมีการละเมิด ไม่ปฏิบัติตาม

(2) ความพร้อมของระบบนิเวศมาตรฐานสำหรับปัญญาประดิษฐ์ (Readiness of AI Standard ecosystem)

การใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์อย่างมีจริยธรรมจะเกิดขึ้นได้ จะต้องมีความพร้อมของระบบนิเวศมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์เป็นปัจจัยร่วมด้วย ความพร้อมดังกล่าว ควรพิจารณาตั้งแต่ประเภท และจำนวนหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และกระบวนการที่เกี่ยวข้องทั้งในการออกมาตรฐานฯ การนำมาตรฐานฯ ไปใช้ การตรวจสอบรับรองว่าเป็นไปตามมาตรฐานหรือไม่ ซึ่งมีประเด็นนำเสนอดังต่อไปนี้

ประเด็นเสนอแนะ

- บทบาทของแต่ละหน่วยงานควรเป็นอิสระต่อกันเพื่อความโปร่งใสและน่าเชื่อถือ แต่ด้วยข้อจำกัดและบริบทของไทยทำให้หน่วยงานอาจมีความซ้อนทับของบทบาทภายในองค์กร เช่น สมอ. ที่มีบทบาททั้งเป็นผู้จัดทำและพัฒนามาตรฐาน (SDOs) และเป็นผู้ใช้อำนาจตามกฎหมายกำหนดในการกำกับและดูแล (RB)
- บุคลากรที่เกี่ยวข้องในการประเมินมาตรฐานควรต้องมีความรู้ ความเข้าใจในการตรวจสอบและรับรองมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์
- ควรมีหน่วยรับรองผลิตภัณฑ์ (CB) หรือ Testing Center ด้านปัญญาประดิษฐ์ในประเทศเพื่อให้ระบบนิเวศพร้อมยิ่งขึ้น
 - กรณีเป็นหน่วยงานภาครัฐ ควรมีหน้าที่สนับสนุน อำนวยความสะดวกให้การยกระดับมาตรฐานเกิดขึ้น เช่น สนับสนุนทางด้านค่าใช้จ่าย สนับสนุนระบบและเครื่องมือสำหรับตรวจสอบเบื้องต้น
 - กรณีเป็นหน่วยงานภาคเอกชน ควรปล่อยให้เป็นไปตามกลไกการตลาด

ประเด็นที่ต้องต้องศึกษาเพิ่ม

- หน่วยงานภาครัฐที่เข้ามาตรวจสอบรับรองมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์ควรเป็นใคร
 - เป็นหน่วยงานที่มีบทบาทในการดูแลมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์โดยเฉพาะ

ข้อดี

- มีความน่าเชื่อถือในการตรวจสอบรับรองกิจกรรมทางปัญญาประดิษฐ์
- ลดความซ้ำซ้อนในการจัดสรรงบประมาณ เช่น จัดซื้อจัดจ้างอุปกรณ์ เครื่องมือ บุคลากร เนื่องจากเป็นหน่วยงานเฉพาะด้านเพื่อตรวจสอบรองรับปัญญาประดิษฐ์โดยตรงทั้งหมด

ข้อเสีย

- ขาดความรู้ความเข้าใจในบริบทของอุตสาหกรรมที่ตรวจสอบรับรอง
- เพิ่มความซับซ้อนในกระบวนการดำเนินงาน เช่น ตรวจสอบรับรองร่วมอุปกรณ์ การแพทย์ที่ใช้ปัญญาประดิษฐ์ ต้องมีการทำงานกับ อย. ด้วย
- ภาระงานอาจมีมากเนื่องจากต้องตรวจสอบรับรองทุกผลิตภัณฑ์และบริการปัญญาประดิษฐ์ นำมาซึ่งผู้ต้องการตรวจสอบรับรองอาจต้องรอบรอบตรวจสอบ และเกิดปัญหาคอขวด

- เป็นหน่วยงานที่มีอยู่ในระบบนิเวศมาตรฐานเดิมที่เพิ่มความความเชี่ยวชาญด้านการตรวจสอบรับรองปัญญาประดิษฐ์

ข้อดี

- มีความรู้ความเข้าใจในบริบทของอุตสาหกรรมที่ตรวจสอบรับรองเป็นอย่างดี

ข้อเสีย

- เพิ่มภาระหน้าที่ของหน่วยงานเดิม
- เกิดค่าใช้จ่ายที่อาจซ้ำซ้อนเนื่องจากต้องจัดสรรงบประมาณเรื่องอุปกรณ์ เครื่องมือและบุคลากรลักษณะใกล้เคียงกันในทุกหน่วยงานเดิม

(3) ความพร้อมของเครื่องมือ (Readiness of Tools)

นอกเหนือจากความกังวลเรื่องความพร้อมในระบบนิเวศดังกล่าวมาข้างต้นแล้วยังพบว่ามี ความกังวลถึงความไม่พร้อมในกระบวนการตรวจสอบและรับรองอีกหลายประการ จึงนำมาสู่ ข้อเสนอแนะดังนี้

ประเด็นเสนอแนะ

- ควรมีเครื่องมือ sandbox ช่วยจำลองการตรวจสอบรับรองเบื้องต้น
 - เพื่อเป็นการประเมินความพร้อมและเพื่อคัดกรองผลิตภัณฑ์ บริการปัญญาประดิษฐ์ที่จะเข้าสู่กระบวนการตรวจสอบรับรอง
 - เพื่อลดค่าใช้จ่ายผู้ต้องการตรวจประเมิน เนื่องจากมีโอกาสได้ปรับปรุงแก้ไขความพร้อมในบริการหรือผลิตภัณฑ์ของตนก่อนเข้าสู่กระบวนการตรวจสอบรับรองจริง
- ควรมี market place¹³ เพื่อรวบรวมเครื่องมือสนับสนุน
 - ผู้ใช้งานสามารถเลือกเครื่องมือที่สอดคล้องกับ use case ของตนได้
 - ควรมีคู่มือสำหรับบอกรหัสประสงค์และการใช้งานในทุกเครื่องมือสนับสนุน
 - ควรมีคู่มือการประเมินเพื่อเลือกหาเครื่องมือใดเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์หรือบริการปัญญาประดิษฐ์ของผู้ต้องการใช้เครื่องมือ
- ชุมชน (community) สามารถออกแบบและพัฒนาเครื่องมือสนับสนุนเข้าสู่ market place
 - บทบาทของภาครัฐ
 - ส่งเสริมและให้การสนับสนุนชุมชน เช่น จัดเตรียม infrastructure และงบประมาณเพื่อสนับสนุน market place และกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง
 - ออกแบบและพัฒนาเครื่องมือกลางใน market place
 - สอดส่องดูแลเรื่องความปลอดภัยในการใช้ market place
 - บทบาทของชุมชน
 - การออกแบบ (ทั้งกระบวนการหรือบางส่วน) และพัฒนาเครื่องมือจะถูกขับเคลื่อนด้วยความต้องการของอุตสาหกรรม
- ผู้ทำหน้าที่ให้บริการ (hosting) market place ควรมีความเป็นกลาง ไม่มีผลประโยชน์ทับซ้อน ไม่มีวาระซ่อนเร้น

¹³ Market place ในที่นี้หมายถึง แพลตฟอร์ม เว็บไซต์หรือระบบที่รวบรวมเอกสารแนวทางปฏิบัติ และเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับการทำให้ปัญญาประดิษฐ์มีความสอดคล้องกับมาตรฐานในระดับต่าง ๆ เข้าไว้ด้วยกัน

(4) แนวทางดำเนินการเพื่อพัฒนามาตรฐานปัญญาประดิษฐ์ (Actions for developing AI standard)

คณะที่ปรึกษาฯ ได้รวบรวมความเห็นที่เกี่ยวข้องกับแนวทางดำเนินการเพื่อพัฒนามาตรฐานปัญญาประดิษฐ์จากการสัมภาษณ์เชิงลึกไว้เป็นประเด็นดังนี้

ประเด็นเสนอแนะ

- ควรฟังเสียงผู้มีส่วนได้ส่วนเสียให้รอบด้าน
 - จัดการประชุมเชิงปฏิบัติการระหว่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอันได้แก่ กลุ่มผู้ใช้ (ผู้ใช้งาน ผู้ได้รับผลกระทบจากการใช้งาน) กลุ่มผู้พัฒนา (ผู้ออกแบบ นักวิจัย นักพัฒนา วัดประสิทธิภาพ ผู้ให้บริการ) กลุ่มผู้พัฒนามาตรฐาน กลุ่มผู้ตรวจสอบรับรอง กลุ่มผู้กำกับดูแล เพื่อรับฟังความคิดเห็นทั้งจาก bottom-up และ top-down
- สร้างแรงกระตุ้นเพื่อผลักดันให้เกิดการนำมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์ไปประยุกต์ใช้ด้วยความสนใจ
 - ชี้ให้เห็นตัวอย่างการนำมาตรฐานไปใช้แล้วเกิดผลดี ลดผลเสียอย่างไร เพื่อกระตุ้นให้เกิดความต้องการนำไปใช้
 - มีการสร้างแรงจูงใจบางอย่างสำหรับผู้นำมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์ไปใช้
 - ส่งเสริมให้การปฏิบัติตามมาตรฐานเป็นเรื่องปกติ (norm) ของชุมชน
 - ระวางการผลักดันด้วยความกลัวหรือเสียโอกาส เนื่องจากจะสร้างบรรยากาศเชิงลบด้วยความกลัวและกังวลแทน
- แบ่งการดำเนินงานเป็นระยะต่าง ๆ (phase)
 - แบ่งเป็นช่วงประชาสัมพันธ์เพื่อเตรียมตัว ช่วงทดลอง และช่วงดำเนินการจริง
 - ส่งเสริมและผลักดันโดยเริ่มจากมาตรฐานที่ปฏิบัติตามได้ง่าย มีความซับซ้อนน้อยก่อน เพื่อสร้างความคุ้นเคยในสังคม และเพิ่มความซับซ้อนในลำดับต่อไป

(5) นโยบายด้านมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์ (AI standard policy)

คณะที่ปรึกษาฯ ได้รวบรวมความเห็นที่มีต่อนโยบายในการพัฒนามาตรฐานปัญญาประดิษฐ์จากการสัมภาษณ์เชิงลึกที่สะท้อนความต้องการและความกังวลไว้เป็นประเด็นดังนี้

ประเด็นเสนอแนะ

- การปฏิบัติตามมาตรฐานควรเป็นทางเลือก เป็นการส่งเสริม ไม่ใช่การบังคับ
 - ผู้ประกอบการมีความพร้อมไม่เท่ากัน

- กระบวนการตรวจสอบรับรองควรรวดเร็ว ไม่ล่าช้าเป็นคอขวด
 - ความล่าช้าสามารถส่งผลกระทบต่อค่าใช้จ่ายและแผนธุรกิจของผู้ประกอบการ
 - ผู้ถูกสัมภาษณ์ต้องการให้ทราบผลการตรวจสอบรับรองภายใน 1 สัปดาห์เพื่อให้การดำเนินธุรกิจเป็นไปอย่างต่อเนื่อง โดยเปรียบเทียบตัวอย่างเรื่องการนำแอปพลิเคชันขึ้น Apple Store ที่ใช้เวลาประมาณ 3-7 วัน
 - มาตรฐานที่จะนำออกมาใช้มีลำดับขั้นตอนชัดเจน สามารถปฏิบัติตามได้ง่าย เช่น เป็นเช็คลิสต์ (checklist)
 - การสื่อสารสามารถทำความเข้าใจได้ง่าย มีความเหมาะสมกับผู้รับสารแต่ละกลุ่ม
 - กลุ่มที่อยู่ในแวดวงปัญญาประดิษฐ์ สามารถใช้คำทับศัพท์ที่สามารถเข้าใจกันดีในวงการ ไม่จำเป็นต้องเป็นคำทางการที่อาจสร้างความสับสนได้
 - กลุ่มผู้ใช้งานทั่วไปที่อาจไม่คุ้นเคยกับศัพท์ทางเทคนิค ควรมีตัวอย่างหรือ use case ประกอบ เพื่อให้เข้าใจง่ายขึ้น
 - ควรมีเอกสารหรือสื่ออื่น ๆ ที่สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย (simplified version) นอกเหนือจากเอกสารฉบับทางการ
 - การออกมาตรฐานเป็นไปเพื่อรักษาความเป็นธรรม ไม่เอื้อประโยชน์กับกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง และไม่นำมาตรฐานมาใช้เป็นเครื่องมือกีดกันทางการค้าระหว่างผู้ประกอบการภายในประเทศด้วยกัน
 - ผู้ให้บริการปัญญาประดิษฐ์ที่มีทรัพยากรมากกว่ามีแนวโน้มที่มีความพร้อมมากกว่าผู้ที่มีทรัพยากรน้อย หากมาตรฐานถูกใช้เป็นเครื่องมือกีดกันทางการค้าอาจส่งผลเสียทำให้ความสามารถในการแข่งขันระหว่างรายเล็กและรายใหญ่ในอุตสาหกรรมแตกต่างกันมากขึ้น
 - ค่าใช้จ่ายไม่ควรสูงจนเกินไปจนเป็นอุปสรรคในการพัฒนามาตรฐานปัญญาประดิษฐ์
 - ภาครัฐเข้ามาสนับสนุน เช่น ให้เงินอุดหนุนค่าใช้จ่าย ส่งเสริมเครื่องมือสนับสนุนในการตรวจสอบรับรอง หรือพัฒนาผลงานให้เป็นไปมาตรฐานที่ควรเป็น
- ประเด็นที่ต้องต้องศึกษาเพิ่ม
- จำเป็นหรือไม่ที่ต้องมีมาตรฐานทางปัญญาประดิษฐ์จำเพาะของประเทศไทยออกมา หรือว่าการใช้งานตามมาตรฐานด้านปัญญาประดิษฐ์ที่ออกโดยระดับนานาชาติมีความเพียงพอครบถ้วน และไม่เป็นการกีดกันการพัฒนาและใช้งานปัญญาประดิษฐ์ในไทยได้แล้ว

- มีเกณฑ์อย่างไรเป็นตัวบ่งบอกว่ามาตรฐานทาง software เดิมไม่เพียงพอและจำเป็นต้องมีมาตรฐานทางปัญญาประดิษฐ์เพิ่ม
 - มีข้อเสนอแนะจากผู้ให้สัมภาษณ์ที่มีบทบาทเป็นผู้กำกับดูแลว่า ควรพิจารณามาตรฐานใหม่เมื่อปัญญาประดิษฐ์ส่งผลกระทบต่อหลักการเดิม เช่น สร้างความไม่เป็นธรรม เกิดการได้เปรียบเสียเปรียบขึ้น หากไม่กระทบกับหลักการเดิมยังไม่จำเป็นต้องมีมาตรฐานใหม่

(6) ประเด็นอื่น ๆ (Other issues)

นอกจากนี้คณะที่ปรึกษา เห็นว่ายังมีประเด็นอื่น ๆ ที่ควรนำมาพิจารณาเพื่อศึกษาเพิ่มเติม ได้แก่

ประเด็นเสนอแนะ

- ควรเก็บข้อมูลเพิ่มเติมเนื่องจากข้อมูลที่ได้ในโครงการนี้เป็นการศึกษาเบื้องต้นที่อาจยังไม่ครอบคลุม
 - จำนวนตัวแทนแต่ละอุตสาหกรรมที่ได้สัมภาษณ์เชิงลึกยังมีจำนวนไม่มากพอเมื่อเทียบกับขนาดอุตสาหกรรม บางอุตสาหกรรมมีเพียงหน่วยงานเดียว
 - ตัวแทนอุตสาหกรรมที่ได้สัมภาษณ์บางแห่งยังไม่มีให้บริการหรือใช้งานปัญญาประดิษฐ์
 - ในแต่ละอุตสาหกรรมยังมีผู้ให้บริการที่มีบทบาทสำคัญอีกหลายแห่งที่ควรถูกสัมภาษณ์เชิงลึกรับฟังความเห็น

ประเด็นที่ต้องต้องศึกษาเพิ่ม

- ศึกษาว่าเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ต่างประเภทกัน หรือแม้แต่ประเภทเดียวกันสามารถใช้มาตรฐานเดียวกันในการตรวจสอบรับรองได้หรือไม่ (one-size-fits-all)
 - แม้คณะที่ปรึกษา ยังไม่มีคำตอบที่แน่ชัด แต่มีความเห็นที่โน้มเอียงไปทางไม่สามารถใช้มาตรฐานเดียวกันได้
 - คณะที่ปรึกษา เห็นว่าการพัฒนามาตรฐานปัญญาประดิษฐ์ควรพิจารณาให้ครอบคลุมไปถึงบริบทการนำไปใช้งาน (use case) และสภาพแวดล้อมการใช้งาน (deployed environment) ด้วย
 - ตัวอย่างบริบทการใช้งานแตกต่างกันที่อาจส่งผลให้มีเกณฑ์ในการตรวจสอบรับรองมาตรฐานที่ต่างกัน เช่น บริการปัญญาประดิษฐ์รู้จำใบหน้า (face recognition) สามารถ

นำไปใช้ในบริบทที่ต่างกัน เช่น ใช้ในระบบเฝ้าระวัง (surveillance system) ระบบควบคุมการเข้าถึง (access control system) ซึ่งมีการใช้ปัญญาประดิษฐ์เพื่อวัตถุประสงค์ที่ต่างกัน

- ตัวอย่างสภาพแวดล้อมการใช้งานแตกต่างกันที่อาจส่งผลให้มีเงื่อนไขในการตรวจสอบรับรองมาตรฐานที่ต่างกัน เช่น การใช้ face recognition ในระบบเฝ้าระวัง (surveillance system) สำหรับเวลากลางวันและเวลากลางคืน
- ศึกษาถึงผลประโยชน์ที่ประเทศไทยจะได้จากการมีมาตรฐานปัญญาประดิษฐ์ที่เข้มแข็ง
 - การมี Technical Barriers to Trade (TBT) ที่ผลิตภัณฑ์และบริการปัญญาประดิษฐ์จากต่างประเทศต้องผ่านการตรวจสอบรับรองก่อนนำเข้ามาใช้ในประเทศไทย
 - ประเทศไทยได้รับ การออกแบบ (design) องค์ความรู้ (knowledge-knowhow) ที่หลากหลายจากการตรวจสอบรับรองผลิตภัณฑ์และบริการปัญญาประดิษฐ์ ทำให้บุคลากรในประเทศมีความรู้ความสามารถมากขึ้น
 - ประเทศไทยรายได้จากการตรวจสอบรับรองผลิตภัณฑ์และบริการปัญญาประดิษฐ์ที่มีผู้นำเข้าจากต่างประเทศ
 - ประชาชนมีความมั่นใจว่าจะได้ผลิตภัณฑ์และบริการปัญญาประดิษฐ์ที่มีการทำงานสอดคล้องกับบริบทการใช้งานภายในประเทศไทย เช่น มาตรฐาน autonomous driving car ที่ถูกใช้งานในประเทศจำเป็นต้องสอดคล้องกับสภาพการจราจรของไทยจริง ๆ
 - ผู้ประกอบการมีเวลาในการเตรียมตัวเนื่องจาก TBT สามารถชะลอไม่ให้สินค้าบริการปัญญาประดิษฐ์จากต่างประเทศเข้ามาครองตลาดก่อนที่ผู้ประกอบการปัญญาประดิษฐ์ในประเทศมีความเข้มแข็งมากพอ

ประเด็นข้อเสนอแนะในบทที่ 5 นี้คณะที่ปรึกษา ได้ประมวลจากการสัมภาษณ์เชิงลึก การวิเคราะห์ และสังเคราะห์ขึ้นเพื่อเป็นการสนับสนุน ยกย่องให้มีการใช้ปัญญาประดิษฐ์อย่างมีมาตรฐาน และเกิดประโยชน์สูงสุดแก่ประเทศไทย เพื่อให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องสามารถนำข้อเสนอแนะเหล่านี้ไปพิจารณาและดำเนินการตามความเห็นสมควรต่อไป

ETDA-NECTEC

ETDA-NECTEC

การอ้างอิง

European Commission. (2 February 2022). *Questions and Answers: An EU Standardisation Strategy*. เข้าถึงได้จาก European Commission:

https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/QANDA_22_662

Institute of Electrical and Electronics Engineers. (ม.ป.ป.). *IEEE - The world's largest technical professional organization dedicated to advancing technology for the benefit of humanity*. เข้าถึงได้จาก Institute of Electrical and Electronics Engineers: <https://www.ieee.org/>

International Telecommunication Union. (ม.ป.ป.). *ITU: Committed to connecting the world*. เข้าถึงได้จาก (International Telecommunication Union: <https://www.itu.int>

ISO/IEC JTC 1/SC 42. (2001). *ISO/IEC TR 24030:2021 Information technology — Artificial intelligence (AI) — Use cases*.

ISO/IEC JTC 1/SC 42. (2021). *ISO/IEC TR 24030:2021 Information technology — Artificial intelligence (AI) — Use cases*.

NIST. (20 September 2022). *Glossary | Computer Security Resource Center*. เข้าถึงได้จาก National Institute of Standards and Technology: <https://csrc.nist.gov/glossary>

S and De Nigris, S European Commission and Joint Research Centre and Nativi. (2021). *AI Watch: AI Standardisation Landscape state of play and link to the EC proposal for an AI regulatory framework*. Publications Office.

T. Sanders. (1972). *The aims and principles of standardization*.

The Artificial Intelligence Act. (ม.ป.ป.). *The Artificial Intelligence Act*. เข้าถึงได้จาก The Artificial Intelligence Act: <https://artificialintelligenceact.eu/>

The European Telecommunication Standards Institute. (ม.ป.ป.). *ETSI - Welcome to the World of Standard!* เข้าถึงได้จาก The European Telecommunications Standards Institute: <https://www.etsi.org/>

The International Electrotechnical Commission. (ม.ป.ป.). *Homepage / IEC*. เข้าถึงได้จาก The International Electrotechnical Commission: <https://www.iec.ch/>

The International Organization for Standardization. (ม.ป.ป.). *ISO - The International Organization for Standardization*. เข้าถึงได้จาก The International Organization for Standardization: www.iso.org

TWG. (ม.ป.ป.). *Thematic Working Groups | The European Network for Rural Development*. เข้าถึงได้จาก https://enrd.ec.europa.eu/evaluation/thematic-working-groups_en

VDA. (ม.ป.ป.). *German Association of the Automotive Industry | VDA*. เข้าถึงได้จาก VDA: German Association of the Automotive Industry: <https://www.vda.de/en>

Zion Market Research. (27 กรกฎาคม 2022). *Bloomberg*. เข้าถึงได้จาก \$422.37+ Billion Global Artificial Intelligence (AI) Market Size Likely to Grow at 39.4% CAGR During 2022-2028 | Industry: <https://www.bloomberg.com/press-releases/2022-06-27/-422-37-billion-global-artificial-intelligence-ai-market-size-likely-to-grow-at-39-4-cagr-during-2022-2028-industry>

กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม และ กระทรวงการอุดมศึกษาวิทยาศาสตร์วิจัยและนวัตกรรม. (2565). (ร่าง) แผนปฏิบัติการ ด้านปัญญาประดิษฐ์แห่งชาติ เพื่อการพัฒนาประเทศไทย ระยะ 6 ปี (พ.ศ. 2565 – 2570). กรุงเทพมหานคร.

กลต. (ม.ป.ป.). สำนักงานคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์. <https://www.sec.or.th>.

กสทช. (ม.ป.ป.). สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ. <https://www.nbtc.go.th/>.

คณะนิติศาสตร์ CU จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, และ สำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ONDE. (18-19 ตุลาคม 2565). โครงการจัดทำระเบียบ มาตรการ และ มาตรฐาน ที่เกี่ยวข้องกับ ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI).

คณะนิติศาสตร์ CU จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, และ สำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สดช. (18-19 ตุลาคม 2565). โครงการจัดทำระเบียบ มาตรการ และ มาตรฐาน ที่เกี่ยวข้องกับ ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI).

ธปท. (ม.ป.ป.). ธนาคารแห่งประเทศไทย. <https://www.bot.or.th>.

ศูนย์บริการวิชาการแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ร่วมกับสำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สดช. (2565). เอกสารประกอบการประชุม (presentation) โครงการประชุมระดมความคิดเห็น (Focus Group) เรื่อง การจัดทำระเบียบ มาตรการ และมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับ ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI).

สพธอ. (ม.ป.ป.). ETDA สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ (สพธอ.). เข้าถึงได้จาก สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ .

สมอ. (ม.ป.ป.). การรับรองระบบงานหน่วยรับรอง (CB). เข้าถึงได้จาก สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม: <https://www.tisi.go.th/onsc-cb-units-branch/th>

สวทช., เนคเทค. (ม.ป.ป.). เนคเทค สวทช. - NECTEC: National Electronics and Computer Technology Center. เข้าถึงได้จาก National Electronics and Computer Technology Center (NECTEC): <https://www.nectec.or.th>

สำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2565). เอกสารแนวปฏิบัติจริยธรรมปัญญาประดิษฐ์ Thailand AI Ethics Guideline.

สำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2565). เอกสารวิธีการใช้งานเครื่องมือในการตรวจสอบและเพิ่มประสิทธิภาพปัญญาประดิษฐ์ให้มีจริยธรรม.

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. (2565). ประกาศสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ.

อย. (ม.ป.ป.). สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา . <https://www.fda.moph.go.th>.

ETDA-NECTEC

เอกสารแนบ 1
ตารางรายชื่อมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับ AI ที่รายงานนี้ศึกษาและกล่าวถึงทั้งหมด

มาตรฐาน / ข้อกำหนด	Full name
ETSI	
ETSI GS ENI 001 V3.1.1 (2020-12)	Experiential Networked Intelligence (ENI); ENI use cases
ETSI GS ENI 002 V3.1.1 (2020-12)	Experiential Networked Intelligence (ENI); ENI requirements
ETSI GR ENI 003 V1.1.1 (2018-05)	Experiential Networked Intelligence (ENI); Context-Aware Policy Management Gap Analysis
ETSI GR ENI 004 V2.2.1 (2021-12)	Experiential Networked Intelligence (ENI); Terminology for Main Concepts in ENI
ETSI GS ENI 005 V2.1.1 (2021-12)	Experiential Networked Intelligence (ENI); System Architecture
ETSI GS ENI 006 V2.1.1 (2020-05)	Experiential Networked Intelligence (ENI); Proof of Concepts Framework
ETSI GR ENI 007 V1.1.1 (2019-11)	Experiential Networked Intelligence (ENI); ENI Definition of Categories for AI Application to Networks
ETSI GR ENI 008 V2.1.1 (2021-03)	Experiential Networked Intelligence (ENI); InTent Aware Network Autonomicity (ITANA)
ETSI GR ENI 009 V1.1.1 (2021-06)	Experiential Networked Intelligence (ENI); Definition of data processing mechanisms
ETSI GR ENI 010 V1.1.1 (2021-03)	Experiential Networked Intelligence (ENI); Evaluation of categories for AI application to Networks
ETSI GR ENI 012 V1.1.1 (2022-03)	Experiential Networked Intelligence (ENI); Reactive In-situ Flow Information Telemetry
ETSI GR ENI 016 V2.1.1 (2021-07)	Experiential Networked Intelligence (ENI); Functional Concepts for Modular System Operation

ETSI GR ENI 017 V2.1.1 (2021-08)	Experiential Networked Intelligence (ENI); Overview of Prominent Control Loop Architectures
ETSI GR ENI 018 V2.1.1 (2021-08)	Experiential Networked Intelligence (ENI); Introduction to Artificial Intelligence Mechanisms for Modular Systems
ETSI GR SAI 001 V1.1.1 (2022-01)	Securing Artificial Intelligence (SAI); AI Threat Ontology
ETSI GR SAI 002 V1.1.1 (2021-08)	Securing Artificial Intelligence (SAI); Data Supply Chain Security
ETSI GS SAI 003 V0.0.5 (2020-08)	Securing Artificial Intelligence (SAI); Security testing of AI
ETSI GR SAI 004 V1.1.1 (2020-12)	Securing Artificial Intelligence (SAI); Problem Statement
ETSI GR SAI 005 V1.1.1 (2021-03)	Securing Artificial Intelligence (SAI); Mitigation Strategy Report
ETSI GR SAI 006 V1.1.1 (2022-03)	Securing Artificial Intelligence (SAI); The role of hardware in security of AI
ETSI GS ZSM 001 V1.1.1 (2019-10)	Zero-touch network and Service Management (ZSM); Requirements based on documented scenarios
ETSI GS ZSM 002 V1.1.1 (2019-08)	Zero-touch network and Service Management (ZSM); Reference Architecture
ETSI GR NFV-IFA 041 V4.1.1 (2021-08)	Network Functions Virtualisation (NFV) Release 4; Management and Orchestration; Report on enabling autonomous management in NFV-MANO
ETSI EG 203 341 V1.1.1 (2016-10)	Core Network and Interoperability Testing (INT); Approaches for Testing Adaptive Networks
DES/eHEALTH-008 (ES 203 668)	eHEALTH Data recording requirements for eHealth (ES 203 668)

ETSI GR ARF 001 V1.1.1 (2019-04)	Augmented Reality Framework (ARF); AR Standards Landscape
ETSI GR ARF 002 V1.1.1 (2019-07)	Augmented Reality Framework (ARF) Industrial use cases for AR applications and services
ETSI GS ARF 003 V1.1.1 (2020-03)	Augmented Reality Framework (ARF); AR framework architecture
ETSI GR CIM 007 V1.1.1 (2022-03)	Context Information Management (CIM); Security and Privacy
ETSI GS CIM 009 V1.5.1 (2021-11)	Context Information Management (CIM); NGSI-LD API
ETSI TR 103 674 V1.1.1 (2021-02)	SmartM2M; Artificial Intelligence and the oneM2M architecture
ETSI TR 103 675 V1.1.1 (2020-12)	SmartM2M; AI for IoT: A Proof-of-Concept AI
ETSI TS 103 194 V1.1.1 (2014-10)	Network Technologies (NTECH); Autonomic network engineering for the self-managing Future Internet (AFI); Scenarios, Use Cases and Requirements for Autonomic/Self-Managing Future Internet
ETSI TS 103 195-2 V1.1.1 (2018-05)	Autonomic network engineering for the self-managing Future Internet (AFI); Generic Autonomic Network Architecture; Part 2: An Architectural Reference Model for Autonomic Networking, Cognitive Networking and Self-Management
ETSI TS 103 327 V1.1.1 (2019-04)	Smart Body Area Networks (SmartBAN); Service and application standardized enablers and interfaces, APIs and infrastructure for interoperability management
ITU	
ITU-R 144/6	Use of Artificial Intelligence (AI) for broadcasting
ITU-T E.475 (01/2020)	Guidelines for Intelligent Network Analytics and Diagnostics

ITU-T F.746.11 (08/2020)	Interfaces for intelligent question answering system
ITU-T F.748.11 (08/2020)	Metrics and evaluation methods for deep neural network processor benchmark
ITU-T F.AI-DLFE	Deep Learning Software Framework Evaluation Methodology
ITU-T F.VS-AIMC	Use cases and requirements for multimedia communication enabled vehicle systems using artificial intelligence
ITU-T H.CUAV-AIF	Framework and requirements for civilian unmanned aerial vehicle flight control using artificial intelligence
ITU-T Y.MecTa-ML	Mechanism of traffic awareness for application-descriptor-agnostic traffic based on machine learning
ITU-T Y.qos-ml-arc	Architecture of machine learning based QoS assurance for the IMT-2020 network
ITU-T Y Suppl. 63 (07/2020)	Unlocking Internet of things with artificial intelligence
ITU-T Y.3170 (09/2018)	Requirements for machine learning-based quality of service assurance for the IMT-2020 network
ITU-T Y.3172 (06/2019)	Architectural framework for machine learning in future networks including IMT-2020
ITU-T Y.3531 (09/2020)	Cloud computing - Functional requirements for machine learning as a service
ITU-T Y.4000 (06/2012)	Overview of the Internet of things
ITU-T Y.4470 (08/2020)	Reference architecture of artificial intelligence service exposure for smart sustainable cities
ITU ที่อยู่ในระหว่างการพัฒนา (ยังไม่ประกาศใช้)	
F.AI-SCS	Use cases and requirements for speech interaction of intelligent customer service

F.Supp-OCAIB	Overview of convergence of artificial intelligence and blockchain
HSTP. Med-AI-CCTA	Guidelines on development and application of artificial intelligence in coronary computed tomography angiography
ITU-T F.AI-DMPC	Technical framework for Deep Neural Network model partition and collaborative execution
ITU-T F.AI-ILICSS	Technical Requirements and Evaluation Methods of Intelligent Levels of Intelligent Customer Service System
IEEE	
IEEE P7000	Standard for Model Process for Addressing Ethical Concerns During System Design
IEEE P7001	Standards for Transparency of Autonomous Systems
IEEE P7002	Standard for Data Privacy Process
IEEE P7003	Standard for Algorithmic Bias Considerations
IEEE P7004	Standard for Child and Student Data Governance
IEEE P7005	Standard for Transparent Employer Data Governance
IEEE P7006	Standard for Personal Data Artificial Intelligence (AI) Agent
IEEE P7007	Ontological Standard for Ethically Driven Robotics and Automation Systems
IEEE P7008	Standard for Ethically Driven Nudging for Robotic, Intelligent and Autonomous Systems
IEEE P7009	Standard for Fail-Safe Design of Autonomous and Semi-Autonomous Systems
IEEE P7010	Well-Being Metric for Autonomous and Intelligent Systems (A/IS)

IEEE P7011	Standard for the Process of Identifying and Rating the Trustworthiness of News Sources
IEEE P7012	Standard for Machine Readable Personal Privacy Terms
IEEE P7013	Inclusion and Application Standards for Automated Facial Analysis Technology
IEEE P7014	Standard for Ethical considerations in Emulated Empathy in Autonomous and Intelligent Systems
IEEE IC18-004	Ethics Certification Program for Autonomous and Intelligent Systems (ECPAIS)
IEEE IC20-006	The IEEE Applied AIS Risk and Impact Framework Initiative
IEEE P1872.2	Standard for Autonomous Robotics (AuR) Ontology
IEEE P2089	Standard for Age Appropriate Digital Services Framework - Based on the 5Rights Principles for Children
IEEE P2801	Recommended Practice for the Quality Management of Datasets for Medical Artificial Intelligence
IEEE P2802	Standard for the Performance and Safety Evaluation of Artificial Intelligence Based Medical Device: Terminology
IEEE P2805.3	Cloud-Edge Collaboration Protocols for Machine Learning
IEEE P2807	Framework of Knowledge Graphs
IEEE P2807.1	Standard for Technical Requirements and Evaluating Knowledge Graphs
IEEE P2817	Guide for Verification of Autonomous Systems
IEEE P2830	Standard for Technical Framework and Requirements of Shared Machine Learning
IEEE P2840	Standard for Responsible AI Licensing

IEEE P2841	Framework and Process for Deep Learning Evaluation
IEEE P2842	Recommended Practice for Secure Multi-party Computation
IEEE P2846	Assumptions for Models in Safety-Related Automated Vehicle Behavior
IEEE P2863	Recommended Practice for Organizational Governance of Artificial Intelligence
IEEE P333.1.3	IEEE Standard for the Deep Learning-Based Assessment of Visual Experience Based on Human Factors
IEEE 3652.1-2020	Guide for Architectural Framework and Application of Federated Machine Learning
ISO/IEC	
ISO/IEC 20546:2019	Information technology — Big data — Overview and vocabulary
ISO/IEC TR 20547-1:2020	Information technology - Big data reference architecture - Part 1: Framework and application process
ISO/IEC TR 20547-2:2018	Information technology - Big data reference architecture - Part 2: Use cases and derived requirements
ISO/IEC 20547-3:2020	Information technology - Big data reference architecture - Part 3: Reference architecture
ISO/IEC 20547-4:2020	Information technology - Big data reference architecture - Part 4: Security and privacy
ISO/IEC TR 20547-5:2018	Information technology - Big data reference architecture - Part 5: Standards roadmap
ISO/IEC 22989:2022	Information technology — Artificial intelligence — Artificial intelligence concepts and terminology
ISO/IEC 23053:2022	Framework for Artificial Intelligence (AI) Systems Using Machine Learning (ML)

ISO/IEC TR 24027:2021	Information technology -- Artificial Intelligence (AI) -- Bias in AI systems and AI aided decision making
ISO/IEC TR 24028:2020	Information technology — Artificial intelligence — Overview of trustworthiness in artificial intelligence
ISO/IEC TR 24029-1:2021	Artificial Intelligence (AI) — Assessment of the robustness of neural networks - Part 1: Overview
ISO/IEC TR 24030:2021 (Use cases)	Information technology — Artificial intelligence (AI) — Use cases
ISO/IEC TR 24372:2021	Information technology — Artificial intelligence (AI) — Overview of computational approaches for AI systems
ISO/IEC 25024:2015	Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Measurement of data quality
ISO/IEC 38507:2022	Information technology — Governance of IT — Governance implications of the use of artificial intelligence by organizations
ISO/IEC ที่อยู่ในระหว่างการพัฒนา (ยังไม่ประกาศใช้)	
ISO/IEC PRF TS 4213	Information technology — Artificial Intelligence — Assessment of machine learning classification performance
ISO/IEC AWI 5259-1	Data quality for analytics and ML - Part 1: Overview, terminology, and examples
ISO/IEC AWI 5259-2	Data quality for analytics and ML - Part 2: Data quality measures
ISO/IEC AWI 5259-3	Data quality for analytics and ML - Part 3: Data quality management requirements and guidelines
ISO/IEC AWI 5259-4	Data quality for analytics and ML - Part 4: Data quality process framework

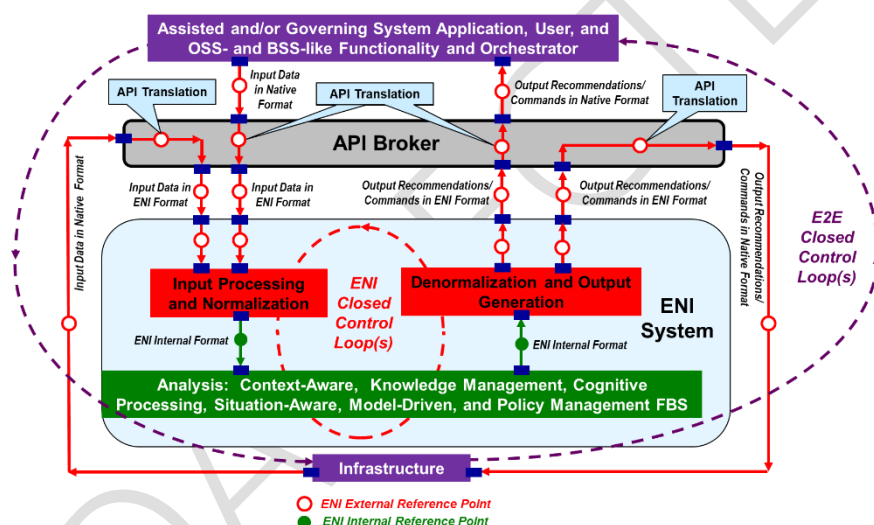
ISO/IEC AWI 5259-5	Artificial intelligence - Data quality for analytics and machine learning (ML) - Part 5: Data quality governance
ISO/IEC DIS 5338	Information technology -- Artificial Intelligence (AI) – AI system life cycle processes
ISO/IEC CD 5339 (Guidelines)	Information technology -- Artificial Intelligence (AI) – Guidelines for AI applications
ISO/IEC 5392	Information technology — Artificial intelligence — Reference architecture of knowledge engineering
ISO/IEC DTR 5469	Artificial intelligence — Functional safety and AI systems
ISO/IEC AWI TS 5471	Artificial intelligence — Quality evaluation guidelines for AI systems
ISO/IEC AWI TS 6254	Information technology — Artificial intelligence — Objectives and approaches for explainability of ML models and AI systems
ISO/IEC DIS 8183	Information technology — Artificial intelligence — Data life cycle framework
ISO/IEC AWI TS 8200	Information technology - Artificial intelligence - Controllability of automated artificial intelligence systems
ISO/IEC AWI TS 12791	Information technology — Artificial intelligence — Treatment of unwanted bias in classification and regression machine learning tasks
ISO/IEC AWI 12792	Information technology — Artificial intelligence — Transparency taxonomy of AI systems
ISO/IEC AWI TR 17903 (ML Devices)	Information technology — Artificial intelligence — Overview of machine learning computing devices
ISO/IEC FDIS 23894	Information technology - Artificial intelligence - Guidance on risk management

ISO/IEC DIS 24029-2	Artificial intelligence (AI) — Assessment of the robustness of neural networks — Part 2: Methodology for the use of formal methods
ISO/IEC AWI TR 24030 (Use cases)	Information technology — Artificial intelligence (AI) — Use cases
ISO/IEC TR 24368	Information technology - Artificial Intelligence (AI) - Overview of Ethical and Societal Concerns
ISO/IEC DIS 24668	Information technology - Artificial intelligence - Process management framework for big data analytics
ISO/IEC DIS 25059	Software engineering - Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - Quality model for AI systems
ISO/IEC AWI TS 29119-11	Information technology — Artificial intelligence — Testing for AI systems
ISO/IEC CD 42001.2	Information Technology — Artificial intelligence — Management system
ISO/IEC AWI 42005	Information technology — Artificial intelligence — AI system impact assessment

เอกสารแนบ 2
รายละเอียดโดยคร่าวของแต่ละมาตรฐานด้าน AI ที่โครงการนี้ได้ทำการศึกษา

ETSI

ETSI ISG ENI กลุ่มข้อมูลจำเพาะอุตสาหกรรม ด้านเครือข่ายอัจฉริยะเชิงประสบการณ์ (Experiential Networked Intelligence: ENI) ได้กำหนดสถาปัตยกรรมการจัดการเครือข่ายทางปัญญา โดยใช้เทคนิคปัญญาประดิษฐ์ (AI) และนโยบายที่คำนึงถึงบริบทเพื่อปรับบริการที่นำเสนอโดยพิจารณาจากการเปลี่ยนแปลงในความต้องการของผู้ใช้ สภาพแวดล้อม และเป้าหมายทางธุรกิจ โดยจัดทำเป็นมาตรฐานสำหรับการจัดการเครือข่ายทางปัญญาและการปรับใช้กรณีการใช้งาน 5G ตามบริบทด้านสิ่งแวดล้อมและข้อกำหนดของผู้ใช้ ซึ่งจะเป็นประโยชน์กับทุกเครือข่ายด้วย โดย AI จะช่วยแก้ปัญหการใช้งานและการทำงานของเครือข่ายในอนาคต สถาปัตยกรรมได้แบ่งเป็นสองลูปรควบคุมโดยใช้แบบจำลอง AI ข้อมูลที่รวบรวมจะถูกส่งผ่าน API ที่เป็นตัวเลือก ดังภาพที่ 21



ภาพที่ 21 High Level Functional Architecture

- ETSI GS ENI 001 V3.1.1 (2020-12): Experiential Networked Intelligence (ENI); ENI use cases เอกสารฉบับนี้ได้แนะนำกรณีการใช้งาน (Use cases) หลายกรณีในการประกันบริการ (service assurance) การจัดการข้อผิดพลาดและการซ่อมแซมตัวเอง (fault management and self-healing) การกำหนดค่าทรัพยากร (resource configuration) การกำหนดค่าประสิทธิภาพ (performance configuration) การเพิ่มประสิทธิภาพพลังงาน (energy optimization) การรักษาความปลอดภัยและการจัดการอุปกรณ์เคลื่อนที่ (security and mobility management)

- ETSI GS ENI 002 V3.1.1 (2020-12): Experiential Networked Intelligence (ENI); ENI requirements โครงข่ายประสาทเทียมแบบปรับเปลี่ยนตามผู้ใช้ได้; ข้อกำหนด ENI เอกสารฉบับนี้ระบุข้อกำหนดการนำความอัจฉริยะไปใช้กับเครือข่ายและแอปพลิเคชันในสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพในการให้บริการและการทำงานของเครือข่าย นอกจากนี้ความอัจฉริยะยังช่วยให้พฤติกรรมอิสระแบบไดนามิกและการดำเนินการที่ขับเคลื่อนด้วยนโยบายแบบปรับตัวได้ในบริบทที่เปลี่ยนแปลงไป ข้อกำหนดของ ENI ขึ้นอยู่กับเอกสารกรณีการใช้งานของ ENI และข้อกำหนดที่ระบุจาก SDO อื่น ๆ ข้อกำหนดเหล่านี้จะเป็นพื้นฐานสำหรับงานออกแบบสถาปัตยกรรม ซึ่งในเอกสารประกอบด้วย 1) ข้อกำหนดที่ได้มาจากคำอธิบาย API 2) ความต้องการที่ได้มาจากสถาปัตยกรรมระบบ และ 3) ข้อกำหนดที่ได้มาจากกรณีการใช้งานใหม่
- ETSI GR ENI 003 V1.1.1 (2018-05): Experiential Networked Intelligence (ENI); Context-Aware Policy Management Gap Analysis โครงข่ายประสาทเทียมแบบปรับเปลี่ยนตามผู้ใช้ได้; การวิเคราะห์ช่องว่างการจัดการนโยบายตามบริบท เอกสารฉบับนี้วิเคราะห์งานที่ทำใน SDO ต่าง ๆ และกลุ่มโอเพนซอร์สเกี่ยวกับการสร้างแบบจำลองตามนโยบาย ข้อมูลนี้จะถูกนำมาใช้เพื่อพัฒนาข้อกำหนดสำหรับโมเดลการจัดการตามนโยบายและการรับรู้บริบท เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของผู้ปฏิบัติงานผ่านการใช้เครือข่ายอัจฉริยะ
- ETSI GR ENI 004 V2.2.1 (2021-12): Experiential Networked Intelligence (ENI); Terminology for Main Concepts in ENI โครงข่ายประสาทเทียมแบบปรับเปลี่ยนตามผู้ใช้ได้; เอกสารฉบับนี้รวบรวมคำศัพท์และคำย่อที่เกี่ยวข้องกับระบบ ENI
- ETSI GS ENI 005 V2.1.1 (2021-12): Experiential Networked Intelligence (ENI); System Architecture โครงข่ายประสาทเทียมแบบปรับเปลี่ยนตามผู้ใช้ได้; สถาปัตยกรรมระบบ ข้อกำหนดนี้เกี่ยวข้องกับสถาปัตยกรรมการทำงาน (functional architecture) ว่าข้อมูลถูกรวบรวม ทำให้เป็นมาตรฐาน และประมวลผลอย่างไร เพื่อดึงความรู้และภูมิปัญญาจากข้อมูลดังกล่าว ข้อมูลนี้ใช้สำหรับการตัดสินใจและผลลัพธ์จะถูกส่งกลับไปยังเครือข่ายซึ่งมีการติดตามพฤติกรรมอย่างต่อเนื่อง
- ETSI GS ENI 006 V2.1.1 (2020-05): Experiential Networked Intelligence (ENI); Proof of Concepts Framework โครงข่ายประสาทเทียมแบบปรับเปลี่ยนตามผู้ใช้ได้; การพิสูจน์กรอบแนวคิด เอกสารฉบับนี้ระบุกรอบงาน Proof of Concept (PoC) สำหรับใช้ภายใน ETSI ENI ISG เพื่อประสานงานและส่งเสริมการสาธิตสาธารณะ (public demonstrations) ซึ่งตรวจสอบความ

ถูกต้องของส่วนประกอบทางเทคนิคหลักที่พัฒนาขึ้นใน ENI วัตถุประสงค์หลักของ PoC เพื่อแสดงให้เห็นการใช้เทคนิค AI/ML เพื่อสนับสนุนการทำงานของเครือข่ายมือถือ สร้างความตระหนักในเชิงพาณิชย์และความมั่นใจในด้านเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นใหม่นี้ และส่งเสริมการพัฒนาระบบนิเวศแบบเปิดโดยการมีส่วนร่วมประกอบจากผู้ร่วมให้ข้อมูลที่แตกต่างกัน โดยมีเนื้อหาที่ครอบคลุมถึงความเป็นมาและกระบวนการของ ENI ISG PoCs; การส่ง รูปแบบและเกณฑ์สำหรับข้อเสนอ ENI ISG PoC; การทบทวนและยอมรับเกณฑ์ของข้อเสนอ PoC; รูปแบบรายงาน ENI ISG PoC และข้อกำหนด; ETSI รองรับทีม PoC; สถาปัตยกรรมระบบ ENI; ข้อกำหนดใหม่ของ ENI และกรณีการใช้งาน รวมถึงเกณฑ์การวัดผล ENI

- ETSI GR ENI 007 V1.1.1 (2019-11): Experiential Networked Intelligence (ENI); ENI Definition of Categories for AI Application to Networks โครงข่ายประสาทเทียมแบบปรับเปลี่ยนตามผู้ใช้ได้; คำจำกัดความ ENI ของหมวดหมู่สำหรับแอปพลิเคชัน AI ไปยังเครือข่ายเอกสารฉบับนี้ได้รับถึงหมวดหมู่ต่าง ๆ สำหรับระดับของการประยุกต์ใช้เทคนิคปัญญาประดิษฐ์ (AI) กับการจัดการเครือข่าย จากแง่มุมพื้นฐานที่จำกัด ไปจนถึงการใช้เทคนิค AI อย่างเต็มรูปแบบเพื่อดำเนินการจัดการเครือข่าย
- ETSI GR ENI 008 V2.1.1 (2021-03): Experiential Networked Intelligence (ENI); InTent Aware Network Autonomicity (ITANA) เอกสารฉบับนี้กล่าวถึงตัวเลือกการออกแบบต่าง ๆ ในชุดของ stand-alone and/or nested Functional Blocks สำหรับการใช้กับสถาปัตยกรรมระบบ ENI ซึ่งรวมถึงการยอมรับ แพล และตรวจสอบข้อความแสดงเจตจำนง ว่าเจตนาส่งผลต่อเป้าหมายและการทำงานของระบบ ENI อย่างไร และผู้ใช้ทางธุรกิจ นักพัฒนาแอปพลิเคชัน และผู้ดูแลระบบเครือข่ายจะใช้ข้อมูลนี้อย่างไร
- ETSI GR ENI 009 V1.1.1 (2021-06): Experiential Networked Intelligence (ENI); Definition of data processing mechanisms โครงข่ายประสาทเทียมแบบปรับเปลี่ยนตามผู้ใช้ได้; ความหมายของกลไกการประมวลผลข้อมูล เอกสารนี้อธิบายวิธีการทางเทคนิคเพื่อสนับสนุนสถานการณ์เครือข่ายอัจฉริยะที่ขับเคลื่อนด้วยข้อมูล การสร้างเครือข่ายอัจฉริยะขึ้นอยู่กับการดึงค่าจาก Big Data โดยใช้อัลกอริทึม AI ดังนั้น การได้มาซึ่งข้อมูล การประมวลผล และการจัดการอย่างมีประสิทธิภาพจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง โดยเอกสารได้ครอบคลุมประเด็นต่อไปนี้:

1) การจัดประเภทข้อมูลในแง่ของแหล่งข้อมูลที่ใช้สร้างข้อมูล (เช่น ระบบการจัดการเครือข่าย องค์ประกอบเครือข่าย เซิร์ฟเวอร์ เทอร์มินัล และข้อมูลสภาพแวดล้อมภายนอก) ลักษณะข้อมูล (เช่น การกำหนดค่าหรือข้อมูลตามลำดับ) และรูปแบบข้อมูล

2) การดำเนินการข้อมูลรวมถึงการรวบรวมข้อมูล การจัดเก็บข้อมูล การประมวลผลข้อมูล การแบ่งปันข้อมูล และการจัดการข้อมูล:

ก) การรวบรวมข้อมูลรวมถึงคำอธิบายเกี่ยวกับโหมดการรวบรวม (เช่น การดึง (การตอบกลับคำขอ/คำขอ) และการพุช (เผยแพร่/แจ้งเตือน)) และเทคนิคการรวบรวมข้อมูล เช่น การวัดทางไกล

ข) คำแนะนำในการจัดเก็บข้อมูล

ค) การประมวลผลข้อมูล รวมถึงการล้างข้อมูลและความสัมพันธ์ของข้อมูล

ง) การแบ่งปันข้อมูล

จ) การจัดการข้อมูล รวมถึงการจัดการข้อมูลขนาดใหญ่ การจัดการความปลอดภัยของข้อมูล และการจัดการคุณภาพข้อมูล

3) วิธีการได้มาซึ่งข้อมูลและการประมวลผลของกรณีการใช้งานที่เลือกที่เสนอใน ETSI GR ENI 001 สำหรับระบบ ENI ที่ดำเนินงานอัจฉริยะ

- ETSI GR ENI 010 V1.1.1 (2021-03): Experiential Networked Intelligence (ENI); Evaluation of categories for AI application to Networks โครงข่ายประสาทเทียมแบบปรับเปลี่ยนตามผู้ใช้ได้; การประเมินหมวดหมู่สำหรับแอปพลิเคชัน AI ไปยังเครือข่าย วัตถุประสงค์ของเอกสารฉบับนี้คือเพื่อกำหนดเกณฑ์การประเมินเชิงปริมาณของหมวดหมู่ความเป็นอิสระของเครือข่าย ซึ่งกำหนดไว้ใน ETSI GR ENI 007 ในเอกสารประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ คือ 1) เพื่อกำหนดประเภทเพิ่มเติมและปัจจัยเชิงปริมาณที่กำหนดหมวดหมู่ความเป็นอิสระของเครือข่าย 2) กำหนดกรอบกระบวนการประเมินเชิงปริมาณและเกณฑ์การให้คะแนน 3) เพื่ออธิบายตัวอย่างสถานการณ์สมมติต่าง ๆ ของเกณฑ์การประเมินเชิงปริมาณ
- GS ENI 011: Experiential Networked Intelligence (ENI); Mapping between ENI architecture and operational systems ได้ยกเลิกดำเนินการ

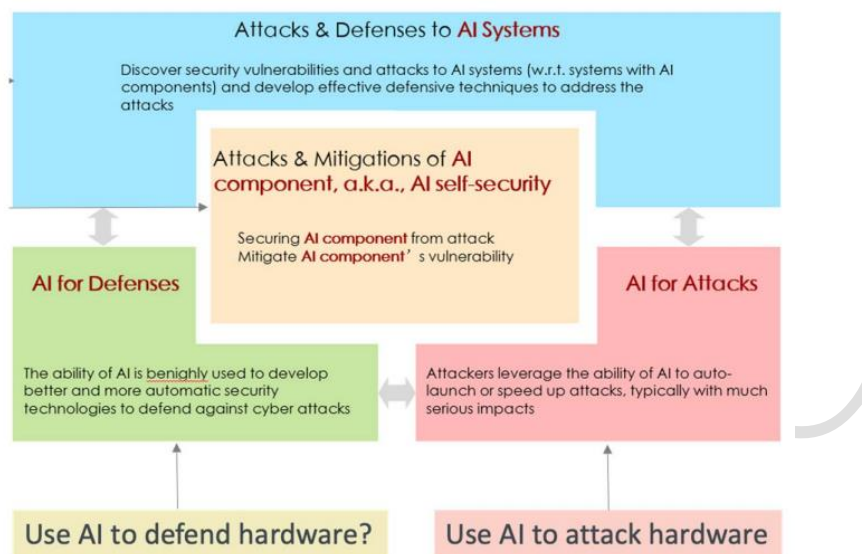
- ETSI GR ENI 012 V1.1.1 (2022-03): Experiential Networked Intelligence (ENI); Reactive In-situ Flow Information Telemetry เอกสารนี้อธิบายแรงจูงใจ ปัญหา และความท้าทายของการใช้เทคนิคการวัดและส่งข้อมูลทางไกลบนเส้นทางที่เน้นการไหล ซึ่งให้รายงานการวัดหรือเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องแก่เอนทิตีเครือข่ายที่เปิดใช้งาน AI เอกสารนี้สรุปกรอบอ้างอิง ซึ่งตั้งชื่อเป็น “In-situ Flow Information Telemetry (IFIT)” และระบุปัญหาทางเทคนิค รวมถึง low-oriented on-path telemetry; IFIT-based reactive telemetry framework และปัญหาทางเทคนิค intelligent flow and packet selection, intelligent data export, dynamic network probe และการเลือกเทคนิคพื้นฐานตามความต้องการ
 - ETSI GR ENI 013-015 ไม่มีการกล่าวถึงหรือเผยแพร่เนื้อหาที่เกี่ยวข้อง
- ETSI GR ENI 016 V2.1.1 (2021-07): Experiential Networked Intelligence (ENI); Functional Concepts for Modular System Operation โครงข่ายประสาทเทียมแบบปรับเปลี่ยนตามผู้ใช้ได้; แนวคิดหน้าที่สำหรับการทำงานของระบบโมดูลาร์ วัตถุประสงค์ของเอกสารฉบับนี้คือเพื่อให้ข้อมูลเกี่ยวกับหลักการออกแบบซอฟต์แวร์สำหรับการสร้างระบบโมดูลาร์เพื่อใช้กับสถาปัตยกรรมระบบอ้างอิงของ ENI (และรายงานหรือมาตรฐาน ETSI อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง) ซึ่งจะครอบคลุมแนวคิดทั่วไป เช่น การออกแบบ Functional Block, state machine, cognition, inferencing ตลอดจนการสื่อสารระหว่างโดเมนต่าง ๆ
- ETSI GR ENI 017 V2.1.1 (2021-08): Experiential Networked Intelligence (ENI); Overview of Prominent Control Loop Architectures โครงข่ายประสาทเทียมแบบปรับเปลี่ยนตามผู้ใช้ได้; ภาพรวมของสถาปัตยกรรมลูปควบคุมที่โดดเด่น วัตถุประสงค์ของเอกสารฉบับนี้คือเพื่อให้ข้อมูลเกี่ยวกับ prominent control loop architectures ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการออกแบบระบบโมดูลาร์ได้ สิ่งนี้จะนำไปใช้กับสถาปัตยกรรมระบบอ้างอิงของ ENI (ร่วมกับรายงานและมาตรฐาน ETSI อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง) เอกสารได้เน้นย้ำถึงลูปควบคุมที่ปรับเปลี่ยนได้และรับรู้ได้
- ETSI GR ENI 018 V2.1.1 (2021-08): Experiential Networked Intelligence (ENI); Introduction to Artificial Intelligence Mechanisms for Modular Systems โครงข่ายประสาทเทียมแบบปรับเปลี่ยนตามผู้ใช้ได้; ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกลไกปัญญาประดิษฐ์สำหรับระบบโมดูลาร์ วัตถุประสงค์ของเอกสารฉบับนี้คือเพื่อให้ข้อมูลเกี่ยวกับกลไก AI ประเภทต่าง ๆ ที่สามารถใช้สำหรับการสร้างเครือข่ายทางปัญญาและการตัดสินใจในการออกแบบระบบที่ทันสมัย โดยกล่าวถึงอคติและ

จริยธรรมด้วย ข้อมูลนี้สามารถนำไปใช้กับสถาปัตยกรรมระบบอ้างอิง ENI (และรายงานหรือมาตรฐาน ETSI อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง)

ETSI ISG SAI กลุ่มข้อมูลจำเพาะอุตสาหกรรม ด้านการรักษาความปลอดภัยปัญญาประดิษฐ์ (Securing Artificial Intelligence: SAI) เป็นงานที่เกี่ยวข้องกับความท้าทายในการรักษาความปลอดภัยระบบ และโซลูชันที่ใช้ AI รวมถึงความท้าทายที่เกี่ยวข้องกับข้อมูล อัลกอริทึม และแบบจำลองในสภาพแวดล้อมทั้งการฝึกฝนและการใช้งาน โดยจะเน้นที่ความท้าทายที่เฉพาะเจาะจงกับระบบที่ใช้ AI รวมถึง/ทำลายและการหลีกเลี่ยง มีการจัดทำรายงานที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- ETSI GR SAI 001 V1.1.1 (2022-01): Securing Artificial Intelligence (SAI); AI Threat Ontology วัตถุประสงค์ของเอกสารนี้คือการกำหนดสิ่งที่ถือเป็นภัยคุกคาม AI และความแตกต่างจากภัยคุกคามต่อระบบดั้งเดิม เนื่องจากในปัจจุบันยังไม่มีการทำงานร่วมกันว่าอะไรคือการโจมตี AI และวิธีที่จะสร้างขึ้นมา โฮสต์ รวมถึงการปล่อยออกไป ซึ่งได้มีการปรับคำศัพท์ให้สอดคล้องกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่แตกต่างกันในหลากหลายอุตสาหกรรม เอกสารนี้จะกำหนดความหมายของคำเหล่านี้ในบริบทของการรักษาความปลอดภัยทางไซเบอร์และทางกายภาพ พร้อมคำบรรยายประกอบที่ผู้เชี่ยวชาญและผู้อ่านที่มีความเข้าใจจำกัดในอุตสาหกรรมที่แตกต่างกันสามารถเข้าถึงได้ง่าย
- ETSI GR SAI 002 V1.1.1 (2021-08): Securing Artificial Intelligence (SAI); Data Supply Chain Security ข้อมูลเป็นองค์ประกอบสำคัญในการพัฒนาระบบ AI ซึ่งรวมถึงข้อมูลดิบ สารสนเทศ การตอบรับจากระบบอื่น ๆ และคนที่เกี่ยวข้อง ซึ่งทั้งหมดนี้สามารถใช้เพื่อเปลี่ยนการทำงานของระบบโดยการฝึกฝนและฝึกซ้ำของ AI อย่างไรก็ตาม การเข้าถึงข้อมูลที่เหมาะสมมักถูกจำกัด ทำให้ต้องใช้แหล่งข้อมูลที่เหมาะสมน้อยกว่า ซึ่งการละเลยต่อชุดข้อมูลฝึกฝนเป็นหนึ่งใน การโจมตีระบบเอไอหมายความว่า การรักษาความปลอดภัยห่วงโซ่อุปทานของข้อมูลเป็นขั้นตอนสำคัญในการรักษาความปลอดภัยให้กับ AI ในรายงานได้สรุปวิธีการที่ใช้ในปัจจุบันเพื่อการฝึกอบรม AI ตามกฎระเบียบ มาตรฐาน และโปรโตคอลที่สามารถควบคุมการจัดการและการแบ่งปันข้อมูลนั้น และได้มีการวิเคราะห์ช่องว่างเกี่ยวกับข้อมูลนี้เพื่อระบุข้อกำหนดที่เป็นไปได้สำหรับมาตรฐานเพื่อการตรวจสอบย้อนกลับและความสมบูรณ์ในข้อมูล คุณลักษณะที่เกี่ยวข้อง ข้อมูลและข้อเสนอแนะ ตลอดจนการรักษาความลับของข้อมูลเหล่านี้

- ETSI GS SAI 003 V0.0.5 (2020-08): Securing Artificial Intelligence (SAI); Security testing of AI การรักษาความปลอดภัย; การทดสอบความปลอดภัยของ AI เอกสารฉบับนี้ระบุวัตถุประสงค์ วิธีการ และเทคนิคที่เหมาะสมสำหรับการทดสอบความปลอดภัยของส่วนประกอบที่ใช้ AI เป้าหมายโดยรวมคือการมีแนวทางสำหรับการทดสอบความปลอดภัยของส่วนประกอบ AI และ AI โดยพิจารณาจากอัลกอริทึมต่าง ๆ เชิงสัญลักษณ์และสัญลักษณ์ย่อย และการจัดการกับภัยคุกคามที่เกี่ยวข้อง
- ETSI GR SAI 004 V1.1.1 (2020-12): Securing Artificial Intelligence (SAI); Problem Statement การรักษาความปลอดภัย; คำชี้แจงปัญหา เอกสารนี้อธิบายความท้าทายในการรักษาความปลอดภัยระบบและโซลูชันที่ใช้ AI รวมถึงความท้าทายที่เกี่ยวข้องกับข้อมูล อัลกอริทึม และแบบจำลองในสภาพแวดล้อมการฝึกอบรมและการใช้งาน โดยจะเน้นที่ความท้าทายที่เฉพาะเจาะจงกับระบบที่ใช้ AI รวมถึงการปนเปื้อนข้อมูลและการหลบหลีก
- ETSI GR SAI 005 V1.1.1 (2021-03): Securing Artificial Intelligence (SAI); Mitigation Strategy Report เอกสาร work item นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสรุปและวิเคราะห์การบรรเทาภัยคุกคามที่มีอยู่และที่อาจเกิดขึ้นสำหรับระบบที่ใช้ AI เป้าหมายคือการมีแนวทางในการบรรเทาภัยคุกคามที่นำมาใช้โดยการนำ AI เข้าสู่ระบบ แนวทางเหล่านี้จะชี้ให้เห็นถึงพื้นฐานของการรักษาความปลอดภัยระบบที่ใช้ AI โดยการบรรเทาภัยคุกคามด้านความปลอดภัยที่ทราบหรือที่อาจเกิดขึ้น นอกจากนี้ยังกล่าวถึงความสามารถด้านความปลอดภัย ความท้าทาย และข้อจำกัดเมื่อปรับใช้การบรรเทาผลกระทบสำหรับระบบที่ใช้ AI ในบางกรณีที่เกิดขึ้น
- ETSI GR SAI 006 V1.1.1 (2022-03): Securing Artificial Intelligence (SAI); The role of hardware in security of AI การรักษาความปลอดภัย; บทบาทของฮาร์ดแวร์ในการรักษาความปลอดภัยของ AI เอกสารฉบับนี้ระบุถึงบทบาทของฮาร์ดแวร์ ทั้งในด้านเฉพาะและวัตถุประสงค์ทั่วไป ในการรักษาความปลอดภัยของ AI ซึ่งจัดการกับการบรรเทาผลกระทบที่มีอยู่ในฮาร์ดแวร์เพื่อป้องกันการโจมตี (ตามที่ระบุใน ETSI GR SAI 005) และยังระบุข้อกำหนดทั่วไปเกี่ยวกับฮาร์ดแวร์เพื่อรองรับ SAI (ขยายจาก ETSI GR SAI 004 และ ETSI GR สาย 002). นอกจากนี้เอกสารได้ทบทวนกลยุทธ์ที่เป็นไปได้สำหรับการใช้ AI ในการปกป้องฮาร์ดแวร์ และยังให้บทสรุปของประสบการณ์ทางวิชาการและอุตสาหกรรมในการรักษาความปลอดภัยฮาร์ดแวร์สำหรับ AI นอกจากนี้ยังแก้ไขช่องโหว่และจุดอ่อนที่ฮาร์ดแวร์แนะนำซึ่งสามารถขยายเวกเตอร์การโจมตีบน AI ดังภาพที่ 22 กรณีการใช้งานที่เป็นไปได้สำหรับการโจมตีและปกป้องระบบ AI



ภาพที่ 22 กรณีการใช้งานที่เป็นไปได้สำหรับการโจมตีและปกป้องระบบ AI

นอกจากนี้ ETSI ยังมีการจัดทำรายงานและข้อกำหนดของงานด้านปัญญาประดิษฐ์และการเรียนรู้ด้วยตัวเองของคอมพิวเตอร์ (AI/ML) อื่น ๆ อีกมากมาย อาทิเช่น ISG ZSM ด้านการจัดการเครือข่ายและการบริการแบบไร้สัมผัส (Zero Touch Network and Service Management: ZSM) ซึ่งได้กำหนดและอธิบายสถาปัตยกรรมอ้างอิงสำหรับเฟรมเวิร์กด้านการจัดการเครือข่ายและการบริการแบบไร้สัมผัส แบบ end-to-end ตามชุดสถานการณ์และข้อกำหนดของผู้ใช้ที่บันทึกไว้ ในเอกสารนี้มีเป้าหมายเพื่อแนะนำสถาปัตยกรรมแบบ end-to-end และโซลูชันที่เกี่ยวข้องที่จะช่วยให้การทำงานอัตโนมัติขยายในวงกว้างและมีต้นทุนน้อยที่สุด รวมทั้งเพื่อส่งเสริมการใช้ประโยชน์ที่กว้างขึ้นของเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ ได้แก่

- ETSI GS ZSM 001 V1.1.1 (2019-10) Zero-touch network and Service Management (ZSM); Requirements based on documented scenarios เอกสารระบุถึงข้อกำหนดเกี่ยวกับการจัดการเครือข่าย E2E (End-to-End) แบบ Zero-touch และการจัดการบริการ การจัดทำสถานการณ์จำลองเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อกำหนด โดยข้อกำหนดจะได้รับการพิจารณาสำหรับงานในหัวข้อสถาปัตยกรรมอ้างอิงเครือข่าย Zero-touch และการจัดการบริการ (ZSM), ZSM End to end การจัดการและการประสานการแบ่งส่วนเครือข่าย และการจัดการวงจรชีวิตโดเมนการจัดการ ZSM Inter

- ETSI GS ZSM 002 V1.1.1 (2019-08) Zero-touch network and Service Management (ZSM); Reference Architecture สถาปัตยกรรมอ้างอิง เอกสารนี้กำหนดและอธิบายสถาปัตยกรรมอ้างอิงสำหรับเฟรมเวิร์ก Zero-touch Network และ Service Management (ZSM) แบบ end-to-end ตามชุดสถานการณ์และข้อกำหนดของผู้ใช้ที่บันทึกไว้ใน ETSI GS ZSM 001.ISG ZSM (ISG Zero-touch Network และการจัดการบริการ) ก่อตั้งขึ้นโดยมีเป้าหมายเพื่อแนะนำสถาปัตยกรรมแบบ end-to-end ใหม่และโซลูชันที่เกี่ยวข้องที่จะช่วยให้การทำงานอัตโนมัติในวงกว้างและมีค่าใช้จ่ายรวมขั้นต่ำในการเป็นเจ้าของ (TCO) น้อยที่สุด รวมทั้งเพื่อส่งเสริมการใช้ประโยชน์ที่ใหญ่ขึ้นของเทคโนโลยีเอไอ เฟรมเวิร์กสถาปัตยกรรมแบบ end-to-end ของ ZSM ได้รับการออกแบบสำหรับการทำงานอัตโนมัติแบบวงปิดและปรับให้เหมาะสมสำหรับการเรียนรู้ของเครื่องที่ขับเคลื่อนด้วยข้อมูลและอัลกอริทึม AI
- ISG F5G ด้านเครือข่าย 5G (Fifth Generation Fixed Network: F5G) ซึ่งมีการกล่าวถึงคุณสมบัติหลักสามประการของเครือข่าย 5G คือ full-fibre connection (FFC), enhanced fixed broadband (eFBB) และ guaranteed reliable experience (GRE)
- ISG NFV ด้านการจำลองเสมือนของบเครือข่าย (Network Functions Virtualisation: NFV) เอกสารฉบับนี้มีเป้าหมายในการศึกษาและประเมินการพัฒนาที่เป็นไปได้ของ NFV-MANO เพื่อปรับปรุงความสามารถในการทำงานอัตโนมัติและแนะนำกลไกเครือข่ายอัตโนมัติ งานนี้สอดคล้องกับงานที่เกี่ยวข้องกับระบบอัตโนมัติในองค์กร เช่น ETSI ISG ZSM, ETSI ISG ENI และ 3GPP SA5 ซึ่งได้มีการจัดทำคำแนะนำงานเชิงบรรทัดฐานเพื่อเปิดใช้งานการจัดการอัตโนมัติใน NFV-MANO
- ETSI GR NFV-IFA 041 V4.1.1 (2021-08) Network Functions Virtualisation (NFV) Release 4; Management and Orchestration; Report on enabling autonomous management in NFV-MANO การจำลองเสมือนของฟังก์ชันเครือข่าย; การจัดการและการประสาน; รายงานการเปิดใช้งานการจัดการอัตโนมัติใน NFV-MANO เอกสารนี้ประเมินการเพิ่มประสิทธิภาพที่เป็นไปได้ให้กับเฟรมเวิร์กของ NFV-MANO เพื่อปรับปรุงความสามารถในการทำงานอัตโนมัติและแนะนำกลไกการจัดการอัตโนมัติ กรณีการใช้งานระดับสูง การวิเคราะห์ปัญหาการทำงานที่สำคัญและตัวเลือกทางสถาปัตยกรรมของฟังก์ชันการจัดการอัตโนมัติที่เพิ่งเปิดตัวใหม่และการประเมินที่มีผลกระทบต่อกรอบโครงสร้างสถาปัตยกรรม NFV-MANO ส่งผลให้เกิดคำแนะนำสำหรับงานเชิงบรรทัดฐาน

- ETSI EG 203 341 V1.1.1 (2016-10) Core Network and Interoperability Testing (INT); Approaches for Testing Adaptive Networks การทดสอบเครือข่ายหลักและการทำงานร่วมกัน; แนวทางสำหรับการทดสอบเครือข่ายแบบปรับเปลี่ยนได้ เอกสารฉบับนี้กล่าวถึงหลักการและแนวทางการทดสอบที่อาจใช้ในการทดสอบเครือข่ายที่แสดงรูปแบบพฤติกรรมแบบปรับเปลี่ยนได้ ซึ่งช่วยให้เปลี่ยนแปลงการกำหนดค่า โครงสร้าง หรือพารามิเตอร์การปฏิบัติงานแบบไดนามิก การกำหนดค่าอีกครั้ง (re-configuration) เพื่อตอบสนองต่อสิ่งเร้า เช่น การเปลี่ยนแปลงปริมาณงาน นโยบายของผู้ปฏิบัติงานที่ควบคุมการทำงาน บริบท (เครือข่ายรับรู้บริบทและอาจมีระดับของการตระหนักรู้ในตนเอง) และความท้าทายในสภาพแวดล้อม (เช่น เงื่อนไขภายใต้การทำงานของเครือข่าย เช่น การแสดงข้อผิดพลาด ข้อผิดพลาด ความล้มเหลวในส่วนต่าง ๆ ของเครือข่าย รวมถึงส่วนประกอบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์)
- DES/eHEALTH-008: eHEALTH Data recording requirements for eHealth (ES 203 668) ข้อกำหนดการบันทึกข้อมูล eHEALTH โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้เป็นข้อกำหนดสำหรับการบันทึกเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับ eHealth เช่น จากอุปกรณ์ eHealth ที่ใช้ ICT และจากผู้ปฏิบัติงานด้านสุขภาพ ซึ่งการบันทึกข้อมูลด้านสุขภาพนั้นอยู่ภายใต้ข้อจำกัดด้านความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว แต่ในขณะเดียวกันก็ต้องพร้อมให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียสามารถใช้ได้โดยไม่จำเป็นต้องมีการระบุตัวตน วัตถุประสงค์ของข้อกำหนดทางเทคนิคนี้คือเพื่อระบุกรอบการทำงานเชิงบรรทัดฐานอย่างระมัดระวังเพื่อให้แน่ใจว่าธุรกรรมที่เกี่ยวข้องกับผู้ป่วยได้รับการบันทึกอย่างถูกต้องโดยหน่วยงานที่ระบุตัวตนได้ (อุปกรณ์หรือผู้เชี่ยวชาญด้านสุขภาพ) และให้บริการโดยมีความล่าช้าน้อยที่สุดสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านสุขภาพคนใดก็ตาม เพื่อให้แน่ใจว่าการดำเนินการของผู้เชี่ยวชาญด้านสุขภาพคนใดคนหนึ่งจะปรากฏแก่ผู้เชี่ยวชาญด้านสุขภาพคนอื่น ๆ โดยไม่คำนึงถึงสถานที่และไม่ล่าช้า
- ETSI GR ARF 001 V1.1.1 (2019-04): Augmented Reality Framework (ARF); AR Standards Landscape เอกสารฉบับนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อระบุบทบาทของมาตรฐานที่มีอยู่ซึ่งเกี่ยวข้องกับ AR และเพื่อช่วยในการระบุช่องว่างในการทำงานร่วมกัน กิจกรรมที่สรุปในเอกสารปัจจุบันประกอบด้วยวิเคราะห์งานมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับ AR ในองค์กรกำหนดมาตรฐานต่าง ๆ แม้ว่ามาตรฐานเหล่านี้บางส่วนที่อยู่ระหว่างการตรวจสอบจะกล่าวถึง AR โดยรวมโดยตรง แต่บางมาตรฐานก็กำลังกล่าวถึงองค์ประกอบทางเทคโนโลยีที่สำคัญที่อาจเป็นประโยชน์ในการเพิ่มความสามารถในการทำงานร่วมกันของแอปพลิเคชันและบริการ AR

- ETSI GR ARF 002 V1.1.1 (2019-07) Augmented Reality Framework (ARF) Industrial use cases for AR applications and services เอกสารนี้แนะนำและจำแนกกรณีการใช้งานทางอุตสาหกรรมสำหรับแอปพลิเคชันและบริการ AR เป็นพื้นฐานสำหรับเอกสารข้อกำหนดที่จะร่าง ETSI GS ARF 004
- ETSI GS ARF 003 V1.1.1 (2020-03) Augmented Reality Framework (ARF); AR framework architecture สถาปัตยกรรมเฟรมเวิร์ก AR เอกสารฉบับนี้ระบุสถาปัตยกรรมอ้างอิงการทำงานสำหรับส่วนประกอบ ระบบ และบริการ AR โครงสร้างของสถาปัตยกรรมนี้และฟังก์ชันการทำงานของส่วนประกอบต่าง ๆ ได้มาจากชุดกรณีการใช้งาน ETSI GR ARF 002 และภาพรวมของภูมิทัศน์ปัจจุบันของมาตรฐาน AR ETSI GR ARF 001 เอกสารนี้แนะนำลักษณะของระบบ AR และอธิบายหน่วยการสร้างที่ใช้งานได้ของสถาปัตยกรรมอ้างอิง AR และความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ลักษณะทั่วไปของสถาปัตยกรรมได้รับการตรวจสอบโดยการจับคู่เวิร์กโฟลว์ของกรณีการใช้งานต่าง ๆ กับส่วนประกอบของสถาปัตยกรรมเฟรมเวิร์กนี้
- ETSI GR CIM 007 V1.1.1 (2022-03) Context Information Management (CIM); Security and Privacy การจัดการข้อมูลตามบริบท; ความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว เอกสารนี้จัดให้มีการตรวจสอบความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวเป็นส่วนหนึ่งของข้อกำหนด ISG CIM โดยเฉพาะอย่างยิ่ง NGSI-LD API และโมเดลข้อมูล การตรวจสอบระบุความเสี่ยงจากการโจมตีและวิธีการลดความเสี่ยงในรูปแบบของวัตถุประสงค์ด้านความปลอดภัยหลักและวัตถุประสงค์ในการปกป้องความเป็นส่วนตัวเป็นส่วนที่จะปฏิบัติตามโดยระบบ NGSI-LD
- ETSI GS CIM 009 V1.5.1 (2021-11) Context Information Management (CIM); NGSI-LD API การจัดการข้อมูลตามบริบท; โมเดลข้อมูลและ API สำหรับการเผยแพร่ การสอบถาม และการสมัครรับข้อมูลตามบริบท (NGSI-LD API) เอกสารฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อบริการความหมายของ API มาตรฐานสำหรับการจัดการข้อมูลบริบท (NGSI-LD API) ทำให้สามารถเข้าถึงข้อมูลที่มาจากแหล่งต่าง ๆ ได้ใกล้เคียงกับเรียลไทม์ (ไม่ใช่เฉพาะแหล่งข้อมูล IoT) เอกสารกำหนดวิธีที่ API ดังกล่าวช่วยให้แอปพลิเคชันสามารถอัปเดต บริบท ลงทะเบียนผู้ให้บริการบริบทซึ่งสามารถสอบถามเพื่อรับการอัปเดตเกี่ยวกับบริบท สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลบริบทปัจจุบันและในอดีต และสมัครรับการแจ้งเตือนการเปลี่ยนแปลงบริบท
- ETSI TR 103 674 V1.1.1 (2021-02) SmartM2M; Artificial Intelligence and the oneM2M architecture ปัญญาประดิษฐ์และสถาปัตยกรรม oneM2M เอกสารฉบับนี้กล่าวถึงประเด็นที่

เกี่ยวข้องกับการนำ AI มาใช้ในระบบ IoT และในสถาปัตยกรรม oneM2M โดยกล่าวถึง (1) การระบุกรณีการใช้งาน (Use Case) ที่เกี่ยวข้องกับการแนะนำ AI ในระบบ IoT (2) การวิเคราะห์ความหมายหลักของกรณีการใช้งานนี้กับสถาปัตยกรรม oneM2M (3) การเลือกกรณีการใช้งานที่เกี่ยวข้องโดยพิจารณาจากการนำไปปฏิบัติเพื่อยืนยันแนวคิด

- ETSI TR 103 675 V1.1.1 (2020-12) SmartM2M; AI for IoT: A Proof-of-Concept AI การพิสูจน์แนวคิด AI สำหรับ IoT เอกสารนี้ระบุถึง (1) คำอธิบายของกรณีการใช้งาน (Use Case) ที่นำไปใช้เป็น Proof of Concept (2) คำอธิบายของสถาปัตยกรรมการใช้งาน แพลตฟอร์ม oneM2M และการสนับสนุนโอเพนซอร์ส ฯลฯ (3) ข้อค้นพบหลักเกี่ยวกับผลกระทบต่อสถาปัตยกรรม oneM2M (4) บทเรียน แนวทาง และข้อเสนอแนะ
- ETSI TS 103 194 V1.1.1 (2014-10) Network Technologies (NTECH); Autonomic network engineering for the self-managing Future Internet (AFI); Scenarios, Use Cases and Requirements for Autonomic/Self-Managing Future Internet เทคโนโลยีเครือข่าย; วิศวกรรมเครือข่ายอัตโนมัติสำหรับอินเทอร์เน็ตอนาคตแบบจัดการตนเอง (AFI); สถานการณ์จำลอง กรณีใช้งาน และข้อกำหนดสำหรับอินเทอร์เน็ตอนาคตแบบอัตโนมัติ/จัดการตัวเอง เอกสารประกอบด้วยคำอธิบายของสถานการณ์ กรณีใช้งาน และคำจำกัดความของข้อกำหนดสำหรับอินเทอร์เน็ตในอนาคตที่จัดการด้วยตนเองโดยอัตโนมัติ สถานการณ์จำลองและกรณีการใช้งานที่เลือกไว้ในเอกสารสะท้อนถึงปัญหาในโลกแห่งความเป็นจริง ซึ่งสามารถได้ประโยชน์จากการประยุกต์ใช้หลักการจัดการตนเองแบบอัตโนมัติ ข้อมูลเฉพาะของ TC INT จะพิจารณาเหตุการณ์ที่สามารถเรียกให้เครือข่ายเปลี่ยนคุณสมบัติของเครือข่ายแบบไดนามิกได้ เหตุการณ์จะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับระบบ AI เฉพาะที่ใช้งานในเครือข่ายและระดับที่การทำงานภายนอกหรือภายในเครือข่าย เหตุการณ์เหล่านี้สามารถเกิดขึ้นในลักษณะคล้ายลูกโซ่ได้ เช่น การเปลี่ยนแปลงนโยบายสามารถทริกเกอร์หลายเหตุการณ์รองในหน่วยการทำงานระดับล่างได้
- ETSI TS 103 195-2 V1.1.1 (2018-05) Autonomic network engineering for the self-managing Future Internet (AFI); Generic Autonomic Network Architecture; Part 2: An Architectural Reference Model for Autonomic Networking, Cognitive Networking and Self-Management วิศวกรรมเครือข่ายอัตโนมัติสำหรับอินเทอร์เน็ตอนาคตแบบจัดการตัวเอง; สถาปัตยกรรมเครือข่ายอัตโนมัติทั่วไป; ส่วนที่ 2: แบบจำลองอ้างอิงทางสถาปัตยกรรมสำหรับเครือข่ายอัตโนมัติ เครือข่ายทางปัญญา และการจัดการตัวเอง ขอบเขตของเอกสารฉบับนี้

คือการให้คำจำกัดความของ Generic Autonomic Network Architecture (GANA) ว่าเป็นแบบจำลองอ้างอิงทางสถาปัตยกรรมสำหรับเครือข่ายอัตโนมัติ เครือข่ายความรู้ความเข้าใจ และการจัดการตนเองที่ตอบสนองข้อกำหนดที่กำหนดไว้ใน ETSI TS 103 194 - การรวบรวมข้อกำหนดตัวอย่างที่สะท้อนถึงปัญหาในโลกแห่งความเป็นจริงซึ่งได้ประโยชน์จากการประยุกต์ใช้การจัดการอัตโนมัติ และหลักการจัดการตนเองสำหรับเครือข่ายและบริการที่เครือข่ายส่งไปยังแอปพลิเคชัน วัตถุประสงค์ของเอกสารคือเพื่ออธิบายรูปแบบอ้างอิงของ GANA ที่มี Functional Blocks (FBs) ที่เกี่ยวข้องและจุดอ้างอิงที่เกี่ยวข้องซึ่งสามารถสามารถยกตัวอย่างไปยังเป้าหมายที่มีอยู่ในปัจจุบันได้ สถาปัตยกรรมเครือข่ายอ้างอิงที่เกิดขึ้นใหม่หรือในอนาคต (รวมถึงสถาปัตยกรรมการจัดการและการควบคุม) เพื่อสร้างสถาปัตยกรรมเครือข่ายอ้างอิงที่เปิดใช้งานอัตโนมัติและสถาปัตยกรรมการจัดการและการควบคุมที่เกี่ยวข้อง เอกสารนี้สร้างขึ้นบนข้อกำหนด ETSI GS AFI 002 [2] โดยแยกแนวคิดหลักของแบบจำลอง GANA และแง่มุมเพิ่มเติมที่ไม่ครอบคลุมใน ETSI GS AFI 002 และยังให้คำแนะนำเกี่ยวกับตำแหน่งที่จะค้นหารายละเอียดเกี่ยวกับการผสมรวมของโมเดล GANA พร้อมแบบจำลองอ้างอิงสำหรับกระบวนการสร้างเครือข่ายเสริมอื่น ๆ ที่เกิดขึ้นใหม่นอกเหนือจากระบบอัตโนมัติ ได้แก่ SON (Self-Organizing Networks), SDN (Software-Defined Networking), NFV (Network Functions Virtualisation), E2E Orchestration, การวิเคราะห์เครือข่าย, ข้อมูลขนาดใหญ่ การวิเคราะห์เพื่อการจัดการและควบคุมอัตโนมัติ (Autonomic Management and Control: AMC) ของเครือข่ายและบริการ และ Closed-Loop Service Assurance

- ETSI TS 103 327 V1.1.1 (2019-04) Smart Body Area Networks (SmartBAN); Service and application standardized enablers and interfaces, APIs and infrastructure for interoperability management เครือข่ายสื่อสารไร้สายอัจฉริยะ; ตัวเปิดใช้งานและอินเทอร์เฟซที่ได้มาตรฐานสำหรับบริการและแอปพลิเคชัน, APIs และโครงสร้างพื้นฐานสำหรับการจัดการการทำงานร่วมกัน TC SmartBAN พิจารณาอินเทอร์เฟซที่จะยินยอมให้เกิดการทำงานร่วมกันทางความหมายของเซ็นเซอร์ eHealth กับระบบภายนอก (รวมถึงค่าเริ่มต้น AI)

ETSI ยังได้จัดทำมาตรฐานของรูปแบบที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนชุดข้อมูลที่สามารถระบุความสัมพันธ์ของข้อมูลย่อยภายในชุดได้อีกด้วย (ETSI CIM GS 009, 006) เช่น ข้อมูล knowledge graphs

ล่าสุด ในปี พ.ศ. 2564 European Commission และประเทศสมาชิก ร่วมกันกำหนดแผนงานเพื่อมุ่งสู่ความเป็นเลิศในระดับสากลทางด้าน Trustworthy AI โดยมีเป้าหมายให้ประเทศสมาชิกร่วมกัน โดย

กระบวนการการวางมาตรฐานนั้นจัดเป็นหนึ่งในข้อตกลงความร่วมมือที่เกิดขึ้นระหว่าง European Commission และประเทศสมาชิก

ITU-T ภาคการกำหนดมาตรฐานโทรคมนาคม (Telecommunication Standardization Sector)

ITU-T ได้เผยแพร่เอกสารเรื่องปัญญาประดิษฐ์ที่เกี่ยวข้องกับการโทรคมนาคม ได้แก่

- ITU-R 144/6 - Use of Artificial Intelligence (AI) for broadcasting การใช้ปัญญาประดิษฐ์ (AI) เพื่อการออกอากาศ โดยระบุถึงการศึกษาเรื่องต่าง ๆ ได้แก่ 1) การใช้งาน ข้อกำหนด และผลกระทบของเทคโนโลยี AI สำหรับการผลิตรายการ และการเพิ่มประสิทธิภาพ 2) การนำไปใช้ ข้อกำหนด และผลกระทบของเทคโนโลยี AI สำหรับการประเมินคุณภาพ และการเพิ่มประสิทธิภาพ 3) การใช้งาน ข้อกำหนด และผลกระทบของเทคโนโลยี AI สำหรับจัดทำและการเข้าถึงโปรแกรม และการเพิ่มประสิทธิภาพ 4) การใช้งาน ข้อกำหนด และผลกระทบของเทคโนโลยี AI สำหรับการออกอากาศ และการเพิ่มประสิทธิภาพ รวมถึงการตัดสินใจเพิ่มเติม ซึ่งผลลัพธ์จากการศึกษาจะจัดทำเป็นรายงานและข้อเสนอแนะภายในปี พ.ศ. 2566
- ITU-T E.475(01/2020) - Guidelines for Intelligent Network Analytics and Diagnostics แนวทางสำหรับการวิเคราะห์และวินิจฉัยเครือข่ายอัจฉริยะ เอกสารนี้ได้ระบุแนวทางสำหรับการวิเคราะห์และวินิจฉัยเครือข่ายอัจฉริยะสำหรับการจัดการและการแก้ไขปัญหาเครือข่าย ฟังก์ชันการวิเคราะห์และวินิจฉัยเครือข่ายอัจฉริยะ (The Intelligent Network Analytics and Diagnostics: INAD) มีหน้าที่ในการรวบรวมข้อมูลเครือข่ายและตั้งคำถามอัตโนมัติสำหรับการบำรุงรักษาเครือข่าย ให้การรับรองประสิทธิภาพเครือข่ายที่เหมาะสม ระบุตำแหน่งพื้นที่บริการเสื่อมคุณภาพและช่องทางบริการที่มีประสิทธิภาพต่ำ การค้นหาสาเหตุรากเหง้าในการตรวจพบข้อผิดพลาดของเครือข่าย ตรวจสอบสถานะเครือข่าย และคาดการณ์ประสิทธิภาพเครือข่ายที่อาจลดลงในระยะแรก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เอกสารฉบับนี้ได้อธิบายข้อควรพิจารณาในการออกแบบ สถาปัตยกรรมการทำงาน โมเดลการวิเคราะห์ความผิดปกติของเครือข่ายสำหรับการวิเคราะห์และการวินิจฉัยเครือข่าย การด้อยค่าของเครือข่าย การระบุสาเหตุรากเหง้าของการด้อยค่าของเครือข่ายเพิ่มเติม และเพื่อให้มองเห็นเครือข่ายเพิ่มขึ้น รวมถึงการจัดการข้อผิดพลาดของเครือข่ายอัตโนมัติ
- ITU-T F.746.11 (ex F.IOAS-INT) - Interfaces for intelligent question answering system อินเทอร์เฟซสำหรับระบบตอบคำถามอัจฉริยะ คำแนะนำนี้อธิบายอินเทอร์เฟซสำหรับกรอบงานบริการตอบคำถามอัจฉริยะ [ITU-T F.746.3] โดยกำหนดอินเทอร์เฟซระหว่างโมดูลการทำงาน เพื่อสนับสนุนบริการตอบคำถามอัจฉริยะ ซึ่งมีฟังก์ชันขั้นสูงเพื่อสร้างคำตอบสำหรับคำถามของ

ผู้ใช้ในภาษาที่เป็นธรรมชาติ ขอบเขตของคำแนะนำนี้เน้นที่การอธิบายอินเทอร์เน็ตเฟสและคุณลักษณะการทำงานสำหรับฟังก์ชันการประมวลผลภาษาธรรมชาติ ฟังก์ชันการวิเคราะห์คำถาม ฟังก์ชันการสร้างคำตอบของผู้สมัคร และฟังก์ชันการสร้างการอนุมานคำตอบของระบบตอบคำถามอัจฉริยะ

- ITU-T F.748.11 (ex F.AI-DLPB) - Metrics and evaluation methods for deep neural network processor benchmark ตัวชี้วัดและวิธีการประเมินสำหรับเกณฑ์มาตรฐานของตัวประมวลผลเครือข่ายประสาทเทียมเชิงลึก คำแนะนำนี้ให้กรอบงานการเปรียบเทียบตัวชี้วัดและวิธีการประเมิน และแนวทางการทดสอบทางเทคนิคสำหรับตัวประมวลผลการเรียนรู้เชิงลึกในขณะทำการฝึกอบรมและการอนุมาน edge computing market ซึ่งทำการคำนวณด้วย AI บนอุปกรณ์นั้น คาดว่าจะเป็นตัวแทนของโอกาสทางการตลาดทั้งหมดมากกว่าสามในสี่ โดยความสมดุลนั้นอยู่ในสภาพแวดล้อมของศูนย์ข้อมูลบนคลาวด์ โทรศัพท์มือถือจะเป็นตัวขับเคลื่อนหลักของตลาดเอจ และหมวดหมู่เอจที่โดดเด่นอื่น ๆ ได้แก่ ยานยนต์ กล้องอัจฉริยะ หุ่นยนต์ และโดรน
- ITU-T F.AI-DLFE - Deep Learning Software Framework Evaluation Methodology วิธีการประเมินกรอบงานซอฟต์แวร์การเรียนรู้เชิงลึก เอกสารนี้จัดทำขึ้นเพื่อให้คำแนะนำในการประเมินประสิทธิภาพของ Deep Learning Framework เพื่อช่วยให้ผู้ผลิตใช้ประโยชน์จากกรอบงานบางอย่างอย่างเต็มที่และหลีกเลี่ยงข้อเสียของผู้อื่น
- ITU-T F.VS-AIMC - Use cases and requirements for multimedia communication enabled vehicle systems using artificial intelligence กรณีใช้งานและข้อกำหนดสำหรับระบบยานพาหนะที่เปิดใช้งานการสื่อสารมัลติมีเดียโดยใช้ปัญญาประดิษฐ์ คำแนะนำนี้ระบุกรณีการใช้งานและข้อกำหนดของปัญญาประดิษฐ์สำหรับระบบยานยนต์อัตโนมัติที่เปิดใช้งาน ICT ร่างข้อแนะนำนี้ครอบคลุม 1) กรณีการใช้งานเพื่อระบุกรณีการใช้งานปัญญาประดิษฐ์ที่ใช้กับระบบยานยนต์อัตโนมัติที่ใช้ ICT เช่น การรับรู้สถานการณ์ การวางแผนเส้นทาง การตัดสินใจเกี่ยวกับพฤติกรรมรถขับเคลื่อน และปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ 2) ข้อกำหนดในการระบุข้อกำหนดของบริการและเครือข่าย ข้อกำหนดด้านการดำเนินงาน และข้อกำหนดที่ไม่สามารถใช้งานได้ของระบบรถยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติที่ใช้ ICT
- ITU-T H.CUAV-AIE - Framework and requirements for civilian unmanned aerial vehicle flight control using artificial intelligence กรอบการทำงานและข้อกำหนดสำหรับ

การควบคุมการบินด้วยยานพาหนะไร้คนขับของพลเรือนโดยใช้ปัญญาประดิษฐ์ คำแนะนำนี้ให้กรอบการทำงานและข้อกำหนดสำหรับการควบคุมการบินด้วยยานพาหนะไร้คนขับของพลเรือน (CUAV) โดยใช้ปัญญาประดิษฐ์ รวมถึงการควบคุมการนำทางการบินของ CUAV เอง (รวมถึงการหลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวาง การขึ้นและลงตามปกติ) และการควบคุมการบินเฉพาะ (รวมถึงการนำทางอัตโนมัติ การติดตาม หรือตามทิศทางปกติหรือพื้นที่เฉพาะ) ตามความต้องการเฉพาะของอุตสาหกรรมปัจจุบัน CUAV มีการใช้อย่างแพร่หลายในด้านอุตสาหกรรมและการบริโภค ยังมีปัญหาในการพัฒนา CUAVs นอกเหนือจากนโยบายและการควบคุมดูแลทางกฎหมาย ปัญหาอื่นคือวิธีที่ CUAV หลีกเลี่ยงอุปสรรคระหว่างการบิน และวิธีที่ CUAV ที่ใช้ในอุตสาหกรรมเฉพาะสามารถนำทาง ติดตาม หรือบินไปตามพื้นที่เฉพาะตามข้อกำหนดของภารกิจได้โดยอัตโนมัติ กรอบงานนี้ไม่ใช่กรณีการใช้งานเฉพาะ แต่ให้กรอบงานและข้อกำหนดด้านความสามารถสำหรับการใช้งานเฉพาะแต่ละรายการ และผู้รวมระบบผลิตภัณฑ์และระบบสามารถออกแบบและผลิตผลิตภัณฑ์และระบบเฉพาะตามกรอบงานนี้ได้

- ITU-T Y.MecTa-ML - Mechanism of traffic awareness for application-descriptor-agnostic traffic based on machine learning วิธีการรับรู้การรับส่งข้อมูลที่รวมกับเทคโนโลยีที่ใช้การเรียนรู้ของเครื่องจะมีประสิทธิภาพมากขึ้นเมื่อใช้ในการประมวลผล application-descriptor agnostic คำแนะนำนี้ได้ระบุกลไกการรับรู้ความหนาแน่น (traffic) สำหรับ application-descriptor-agnostic traffic โดยอิงจากการเรียนรู้ของเครื่อง
- TU-T Y Suppl. 63 (07/2020) - Unlocking Internet of things with artificial intelligence การปลดล็อก IoT ด้วยปัญญาประดิษฐ์ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม 63 สำหรับ ITU-T Y-series Recommendations วิธีที่ปัญญาประดิษฐ์สามารถเข้ามาสนับสนุนความตั้งใจของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในเมืองในการปรับใช้เทคโนโลยี Internet of Things (IoT) เพื่อเปลี่ยนเป็นเมืองอัจฉริยะ องค์ประกอบหลักในภาคผนวกนี้คือ: 1) การนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) ไปใช้งานที่อาจอำนวยความสะดวกในการเปลี่ยนแปลงเมืองอัจฉริยะ 2) บทบาทของ AI ในการจัดการข้อมูลที่สร้างขึ้นภายในขอบเขต IoT และพื้นที่ในเมือง 3) ประโยชน์หลักของการนำ AI มาใช้และเจาะลึกว่าเทคโนโลยีนี้สามารถนำไปใช้เพื่อบรรลุเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs) ได้อย่างไร
- ITU-T Y.qos-ml-arc - Architecture of machine learning based QoS assurance for the IMT-2020 network สถาปัตยกรรมของการประกัน QoS ตามการเรียนรู้ของเครื่องสำหรับเครือข่าย IMT-2020 คำแนะนำนี้ระบุสถาปัตยกรรมของการประกัน QoS ตามการเรียนรู้ของ

เครื่องสำหรับเครือข่ายโทรคมนาคมเคลื่อนที่ระหว่างประเทศ 2020 (IMT-2020) โดยให้ภาพรวมของสถาปัตยกรรมแบบครบวงจรสำหรับ ML ใน 5G และเครือข่ายในอนาคต นอกจากนี้ยังอธิบายสถาปัตยกรรมของการประกัน QoS ตามการเรียนรู้ของเครื่อง ตามสถาปัตยกรรมคำแนะนำนี้ระบุขั้นตอนของการประกัน QoS ของการเรียนรู้ของเครื่องสำหรับเครือข่าย IMT-2020

- ITU-T Y.3170 (09/18) - Requirements for machine learning-based quality of service assurance for the IMT-2020 network ข้อกำหนดสำหรับการประกันคุณภาพการบริการตามการเรียนรู้ของเครื่องสำหรับเครือข่าย IMT-2020 คำแนะนำนี้ระบุข้อกำหนดสำหรับการประกันคุณภาพการบริการตามการเรียนรู้ของเครื่อง (QoS) สำหรับเครือข่าย International Mobile Telecommunications 2020 (IMT-2020) โดยให้ภาพรวมของการประกัน QoS ที่ใช้การเรียนรู้ของเครื่องสำหรับเครือข่าย IMT-2020 ประกอบด้วยภาพรวมของความสามารถสำหรับการตรวจจับและคาดการณ์ความผิดปกติของ QoS โดยใช้การเรียนรู้ของเครื่อง อธิบายรูปแบบการทำงานของการทำงานการรับประกัน QoS ที่ใช้การเรียนรู้ของเครื่อง ซึ่งรวมถึงส่วนประกอบการทำงานต่าง ๆ เช่น การรวบรวมข้อมูล QoS การประมวลผลข้อมูลล่วงหน้า การจัดเก็บข้อมูล การสร้างแบบจำลอง และการฝึกอบรม การตรวจจับและคาดการณ์ความผิดปกติ QoS การตัดสินใจเชิงนโยบาย QoS การบังคับใช้ และการรายงาน ตามความสามารถและฟังก์ชันการทำงานที่อธิบายไว้ในแบบจำลองการทำงาน คำแนะนำ ITU-T Y.3170 ระบุข้อกำหนดระดับสูงและข้อกำหนดด้านการทำงานสำหรับการรับประกัน QoS ตามการเรียนรู้ของเครื่องสำหรับเครือข่าย IMT-2020
- ITU-T Y.3172 (06/2019) - Architectural framework for machine learning in future networks including IMT-2020 กรอบโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมสำหรับการเรียนรู้ของเครื่องในเครือข่ายอนาคต รวมถึง IMT-2020 คำแนะนำ ITU-T Y.3172 ระบุกรอบโครงสร้างสถาปัตยกรรมสำหรับการเรียนรู้ของเครื่อง (ML) ในเครือข่ายในอนาคตรวมถึง IMT-2020 มีการนำเสนอชุดข้อกำหนดทางสถาปัตยกรรมและส่วนประกอบทางสถาปัตยกรรมเฉพาะที่จำเป็นเพื่อตอบสนองความต้องการเหล่านี้ ส่วนประกอบเหล่านี้รวมถึงแต่ไม่จำกัดเพียง ML pipeline แต่ยังรวมถึงการจัดการ ML และ orchestration functionalities มีการอธิบายการรวมส่วนประกอบดังกล่าวเข้ากับเครือข่ายในอนาคต ซึ่งรวมถึง IMT-2020 และแนวทางสำหรับการใช้เฟรมเวิร์กสถาปัตยกรรมนี้ในเครือข่ายพื้นฐานเฉพาะด้านเทคโนโลยีที่หลากหลาย

- ITU-T Y.3531 (09/2020) - Cloud computing - Functional requirements for machine learning as a service การประมวลผลแบบคลาวด์ – ข้อกำหนดด้านการทำงานสำหรับการเรียนรู้ของเครื่องในฐานะบริการ คำแนะนำ ITU-T Y.3531 มีข้อกำหนดการประมวลผลแบบคลาวด์สำหรับการเรียนรู้ของเครื่องในฐานะบริการ (MLaaS) ซึ่งตอบสนองความต้องการจากกรณีการใช้งาน MLaaS เป็นหมวดหมู่บริการคลาวด์ที่ความสามารถที่มอบให้กับลูกค้าบริการคลาวด์คือการจัดหาและการใช้เฟรมเวิร์กการเรียนรู้ของเครื่อง (ML) ซึ่งเป็นชุดของฟังก์ชันสำหรับการจัดเตรียมข้อมูล ML ตลอดจนการฝึกอบรม การปรับใช้ และการจัดการของ โมเดล ML จากมุมมองของการให้บริการ cloud computing คำแนะนำ ITU-T Y.3531 มีข้อกำหนดด้านฟังก์ชันสำหรับ MLaaS เพื่อระบุฟังก์ชันต่าง ๆ เช่น การประมวลผลข้อมูล ML ล่วงหน้า การฝึกอบรมโมเดล ML และการทดสอบโมเดล ML นอกจากนี้ คำแนะนำ ITU-T Y.3531 ยังสอดคล้องกับสถาปัตยกรรมอ้างอิงการประมวลผลบนคลาวด์ที่ระบุในคำแนะนำ ITU-T Y.3502
- ITU-T Y.4000 (06/2012) - Overview of the Internet of things ภาพรวมของ IoT คำแนะนำ ITU-T Y.2060 ให้ภาพรวมของ Internet of Things (IoT) ชี้แจงแนวคิดและขอบเขตของ IoT ระบุลักษณะพื้นฐานและข้อกำหนดระดับสูงของ IoT และอธิบายรูปแบบอ้างอิง IoT ระบบนิเวศ และโมเดลธุรกิจมีอยู่ในภาคผนวกข้อมูล
- ITU-T Y.4470 (08/2020) - Reference architecture of artificial intelligence service exposure for smart sustainable cities สถาปัตยกรรมอ้างอิงของการเปิดรับบริการปัญญาประดิษฐ์สำหรับเมืองอัจฉริยะที่ยั่งยืน คำแนะนำ ITU-T Y.4470 ระบุบริการปัญญาประดิษฐ์ (Artificial intelligence service exposure: AISE) สำหรับเมืองอัจฉริยะที่ยั่งยืน (Smart sustainable cities: SSCs) และให้ลักษณะทั่วไปและข้อกำหนดระดับสูง สถาปัตยกรรมอ้างอิง และความสามารถทั่วไปที่เกี่ยวข้องของ AISE หนึ่งในเอนทิตีการทำงานพื้นฐานที่สนับสนุน SSCs โดยบริการ SSCs สามารถใช้จุดอ้างอิงที่เหมือนกัน (เปิดเผยโดย AISE) เพื่อรวมและเข้าถึงความสามารถด้านปัญญาประดิษฐ์ (AI) ของบริการ AI (เช่น บริการการเรียนรู้ของเครื่องสำหรับการจดจำภาพ บริการประมวลผลภาษาธรรมชาติและบริการคาดการณ์การจราจร) นอกจากนี้ AISE ยังสามารถรวบรวมและเปิดข้อมูล SSC และสนับสนุนบริการ AI เพื่อฝึกอบรมและจัดหาความสามารถ AI ใน AISE ใน SSCs

และกำลังดำเนินการจัดทำเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญญาประดิษฐ์ ซึ่งยังไม่พบรายละเอียดของเนื้อหา เช่น

- E.AI-SCS - Use cases and requirements for speech interaction of intelligent customer service กรณีใช้งานและข้อกำหนดสำหรับการโต้ตอบด้วยเสียงของฝ่ายบริการลูกค้าอัจฉริยะ
- E.Supp-OCAIB - Overview of convergence of artificial intelligence and blockchain ภาพรวมของการบรรจบกันของปัญญาประดิษฐ์และบล็อกเชน
- HSTP.Med-AI-CCTA - Guidelines on development and application of artificial intelligence in coronary computed tomography angiography แนวทางการพัฒนาและการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการตรวจหลอดเลือดหัวใจด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์
- ITU-T F.AI-DMPC - Technical framework for Deep Neural Network model partition and collaborative execution กรอบงานทางเทคนิคสำหรับพาร์ติชันโมเดลโครงข่ายประสาทเชิงลึกและการดำเนินการร่วมกัน
- ITU-T F.AI-ILICSS - Technical Requirements and Evaluation Methods of Intelligent Levels of Intelligent Customer Service System ข้อกำหนดทางเทคนิคและวิธีการประเมินระดับอัจฉริยะของระบบบริการลูกค้าอัจฉริยะ

เป็นต้น

IEEE สถาบันวิศวกรรมไฟฟ้าและวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์นานาชาติ (Institute of Electrical and Electronics Engineers)

ในปี พ.ศ. 2563 IEEE ได้เผยแพร่มาตรฐานชุด 7000 ฉบับแรกคือ IEEE 7010-2020 เป็นแนวทางปฏิบัติในการประเมินผลกระทบของระบบอัตโนมัติและระบบอัจฉริยะที่มีต่อความเป็นอยู่ที่ดีของมนุษย์ (Assessing the Impact of Autonomous and Intelligent Systems on Human Wellbeing) ในการกำหนดตัวชี้วัดความเป็นอยู่ที่ดีที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่คนจะได้รับผลกระทบโดยตรงจากระบบอัตโนมัติและระบบอัจฉริยะ และสร้างพื้นฐานสำหรับประเภทของข้อมูลแบบรูปธรรมและนามธรรมที่ระบบเหล่านี้ควรวิเคราะห์และรวมในการเขียนโปรแกรมและการทำงาน เพื่อความเป็นอยู่ที่ดีของมนุษย์ และในปี พ.ศ. 2564 IEEE ได้เผยแพร่ IEEE 7000-2021 ซึ่งเป็นกระบวนการมาตรฐานของ IEEE เพื่อจัดการกับข้อกังวลด้านจริยธรรมระหว่างการออกแบบระบบ

IEEE P7000 - Standard for Model Process for Addressing Ethical Concerns During System Design คือมาตรฐานสำหรับกระบวนการแบบจำลองเพื่อจัดการกับข้อกังวลด้านจริยธรรมระหว่างการออกแบบระบบ กล่าวถึงข้อพิจารณาด้านจริยธรรมในประเด็นต่าง ๆ มากมายเกี่ยวกับระบบอัตโนมัติและระบบอัจฉริยะ รวมถึงความโปร่งใส (Transparency) ความเป็นส่วนตัว (Privacy) อคติของอัลกอริทึม (Algorithmic bias) ข้อมูลสำหรับเด็ก (Children's data) ข้อมูลพนักงาน (Employee data) การสร้างตัวแทนอัลกอริทึมสำหรับบุคคล (Creating an algorithmic agent for individuals) การสร้างกรอบงานความรู้เชิงความหมายหุ่นยนต์ฐานที่มีจริยธรรม (Creating an ethical robotic ontological framework) การจัดการกับหุ่นยนต์ที่ถูกจูงใจ (Dealing with robotic nudging) การสร้างมาตรฐานความปลอดภัยจากความผิดพลาดสำหรับระบบปัญญาประดิษฐ์ (Creating a uniform fail-safe standard for Artificial Intelligence Systems-AIS) การกำหนดตัวชี้วัดความเป็นอยู่ที่ดีที่เกี่ยวข้องกับระบบปัญญาประดิษฐ์ (Defining well-being metrics relating to AIS) การประเมินแหล่งข่าวเพื่อให้พวกเขารับผิดชอบและวัตถุประสงค์ในการรายงาน (Assessing news sources to keep them accountable and objective in reporting) การสร้างข้อกำหนดความเป็นส่วนตัวสำหรับทุกคน (Creating machine-readable privacy terms for all individuals) และการพิจารณาผลกระทบทางจริยธรรมของการเอาใจใส่ที่เลียนแบบในระบบ AI (Considering the ethical implications of emulated empathy in AI System)

มาตรฐานชุด 7000 อื่น ๆ ที่ได้เผยแพร่แล้ว มีดังนี้

- IEEE P7001 - Standards for Transparency of Autonomous Systems มาตรฐานความโปร่งใสของระบบอัตโนมัติ ซึ่งได้อธิบายความโปร่งใสที่วัดได้ ระดับของทดสอบความโปร่งใสที่วัดได้ เพื่อให้สามารถประเมินระบบอัตโนมัติอย่างเป็นกลางและกำหนดระดับของการปฏิบัติตามข้อกำหนดได้
- IEEE P7002 - Standard for Data Privacy Process มาตรฐานสำหรับกระบวนการความเป็นส่วนตัว ส่วนตัวของข้อมูล ซึ่งการประเมินผลกระทบต่อความเป็นส่วนตัว (Privacy impact assessments: PIAs) เป็นเครื่องมือสำหรับการระบุการควบคุมและมาตรการที่จำเป็นสำหรับความเป็นส่วนตัวและเพื่อยืนยันว่ามีการดำเนินการอยู่ มาตรฐานนี้ระบุข้อกำหนดสำหรับกระบวนการวิศวกรรมซอฟต์แวร์ระบบสำหรับการพิจารณาความเป็นส่วนตัวที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ บริการ และระบบที่ใช้ข้อมูลส่วนตัวของพนักงาน ลูกค้า หรือผู้ใช้อย่างอื่น ๆ ครอบคลุมตั้งแต่นโยบายไปจนถึงการพัฒนา การประกันคุณภาพ และการสร้างมูลค่า รวมถึงกรณีการใช้งานและแบบจำลองข้อมูล (รวมถึง metadata) โดยสามารถใช้ได้กับทั้งองค์กรและโครงการที่กำลังพัฒนา และการนำผลิตภัณฑ์ ระบบ กระบวนการ และแอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลส่วนบุคคลไปใช้ โดยการจัดเตรียมขั้นตอน ไตรแองแกรม และรายการตรวจสอบ (checklists) ซึ่งผู้ใช้มาตรฐานนี้จะสามารถทำการประเมินความสอดคล้องกับหลักปฏิบัติด้านความเป็นส่วนตัวของตนเองได้
- IEEE P7003 - Standard for Algorithmic Bias Considerations มาตรฐานสำหรับการพิจารณาอคติเกี่ยวกับอัลกอริทึม มาตรฐานนี้อธิบายวิธีการเฉพาะเพื่อช่วยให้ผู้ใช้รับรองวิธีการทำงานเพื่อแก้ไขและขจัดปัญหาอคติเชิงลบในการสร้างอัลกอริทึม โดยที่อคติเชิงลบหมายถึงการใช้ชุดข้อมูลที่เป็นอัตนัยหรือชุดข้อมูลจากการสัมภาษณ์ (subjective data sets) หรืออาจเป็นชุดข้อมูลรูปแบบเดียวกัน (uniformed data sets) หรือข้อมูลที่เราพบว่าไม่สอดคล้องกับกฎหมายเกี่ยวกับคุณลักษณะที่ได้รับการคุ้มครองบางประการ (เช่น เชื้อชาติ เพศ ฯลฯ); หรือความมีอคติต่อกลุ่มต่าง ๆ ที่ไม่จำเป็นต้องได้รับการคุ้มครองตามกฎหมาย แต่จะทำให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหรือความเป็นอยู่ที่ดีของผู้ใช้ลดลง และมีเหตุผลที่ดีที่จะถือว่าไม่เหมาะสม โดยมีองค์ประกอบ ได้แก่ ขั้นตอนการเปรียบเทียบและเกณฑ์สำหรับการเลือกชุดข้อมูลการตรวจสอบความถูกต้องเพื่อการควบคุมคุณภาพอคติ แนวทางในการสร้างและสื่อสารขอบเขตแอปพลิเคชันของอัลกอริทึมที่ออกแบบและตรวจสอบเพื่อป้องกันผลที่ไม่ได้ตั้งใจ ซึ่งเกิดขึ้นจากการใช้อัลกอริทึมแบบนอกขอบเขต คำแนะนำสำหรับการจัดการความคาดหวังของผู้ใช้เพื่อลดอคติเนื่องจากการตีความผลลัพธ์ของระบบที่ไม่ถูกต้องโดยผู้ใช้ (เช่น ความสัมพันธ์กับสาเหตุ)

- IEEE P7004 - Standard for Child and Student Data Governance มาตรฐานนี้ช่วยให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียการกำกับดูแลข้อมูลเด็กและนักเรียนที่ผ่านการรับรองและมีความรับผิดชอบ
- IEEE P7005 - Standard for Transparent Employer Data Governance มาตรฐานสำหรับการกำกับดูแลข้อมูลนายจ้างที่โปร่งใส มาตรฐานนี้ได้ระบุวิธีการเฉพาะเพื่อช่วยให้นายจ้างรับรองวิธีการเข้าถึง รวบรวม จัดเก็บ ใช้ แบ่งปัน และทำลายข้อมูลของพนักงาน มาตรฐานนี้ได้กำหนดตัวชี้วัดและเกณฑ์ความสอดคล้องเฉพาะเกี่ยวกับประเภทการใช้งานเหล่านี้จากพันธมิตรระดับโลกที่เชื่อถือได้ และวิธีที่ผู้ขายและนายจ้างสามารถปฏิบัติตามข้อกำหนดเหล่านี้ได้
- IEEE P7006 - Standard for Personal Data Artificial Intelligence (AI) Agent มาตรฐานสำหรับตัวแทนปัญญาประดิษฐ์ข้อมูลส่วนบุคคล (AI) มาตรฐานนี้อธิบายองค์ประกอบทางเทคนิคที่จำเป็นในการสร้างและให้สิทธิ์การเข้าถึงปัญญาประดิษฐ์ (AI) ส่วนบุคคล ซึ่งจะประกอบด้วยข้อมูลเข้า การเรียนรู้ จริยธรรม กฎเกณฑ์ และค่านิยมที่ควบคุมโดยบุคคล
- IEEE P7007 - Ontological Standard for Ethically Driven Robotics and Automation Systems มาตรฐานออนโทโลยีสำหรับหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติที่ขับเคลื่อนด้วยจริยธรรม มาตรฐานนี้ได้กำหนดชุดของฐานความรู้เชิงความหมาย (ontology) ที่มีระดับนามธรรมที่แตกต่างกัน ซึ่งประกอบด้วยแนวคิด คำจำกัดความและความจริงที่ไม่ต้องพิสูจน์ (axioms) ซึ่งจำเป็นต่อการกำหนดวิธีการที่ขับเคลื่อนด้วยจริยธรรมสำหรับการออกแบบหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ
- IEEE P7008 - Standard for Ethically Driven Nudging for Robotic, Intelligent and Autonomous Systems มาตรฐานการจูงใจอย่างมีจริยธรรมสำหรับระบบหุ่นยนต์ ระบบอัจฉริยะ หรือระบบอัตโนมัติ การจูงใจที่นำเสนอโดยหุ่นยนต์ ระบบอัจฉริยะ หรือระบบอัตโนมัติคือการให้คำแนะนำที่เปิดเผยหรือซ่อนเร้น หรือการปรับแต่งที่ออกแบบมาเพื่อมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมหรืออารมณ์ของผู้ใช้ มาตรฐานนี้กำหนดรูปแบบการจูงใจทั่วไป (ปัจจุบันใช้อยู่หรือสร้างขึ้นได้) และกำหนดให้ต้องจัดทำแนวคิด ฟังก์ชัน และประโยชน์ที่จำเป็นในการสร้างและทำให้แน่ใจว่าการออกแบบระบบหุ่นยนต์ อัจฉริยะ และระบบอัตโนมัติ นั้นได้ปฏิบัติตามหลักจริยธรรม
- IEEE P7009 - Standard for Fail-Safe Design of Autonomous and Semi-Autonomous Systems มาตรฐานสำหรับการออกแบบป้องกันความล้มเหลวของระบบอัตโนมัติและกึ่งอัตโนมัติ มาตรฐานนี้กำหนดแนวทางปฏิบัติ พื้นฐานทางเทคนิคของวิธีการและเครื่องมือเฉพาะสำหรับการ

พัฒนา การนำไปใช้ และการใช้กลไกป้องกันความล้มเหลวอย่างมีประสิทธิภาพในระบบอัตโนมัติ และกึ่งอัตโนมัติ โดยรวมขั้นตอนสำหรับการวัด ทดสอบ และรับรองความสามารถของระบบในการล้มเหลวอย่างปลอดภัยในระดับตั้งแต่เบาจนถึงหนัก และคำแนะนำในการปรับปรุงในกรณีที่ผลงานไม่เป็นที่น่าพอใจ ซึ่งมาตรฐานเป็นพื้นฐานสำหรับนักพัฒนา ตลอดจนผู้ใช้และหน่วยงาน กำกับดูแลเพื่อออกแบบกลไกป้องกันความล้มเหลว

- IEEE P7010 - Well-Being Metric for Autonomous and Intelligent Systems (A/IS) แนวทางปฏิบัตินี้กำหนดตัวชี้วัดความเป็นอยู่ที่ดีที่เกี่ยวข้องกับปัจเจกมนุษย์ที่ได้รับผลกระทบโดยตรงจากระบบอัจฉริยะและระบบอัตโนมัติ และสร้างพื้นฐานสำหรับประเภทของข้อมูลที่เป็นรูปธรรมและนามธรรมที่ระบบเหล่านี้ควรวิเคราะห์และรวมไว้ (ในการเขียนโปรแกรมและการทำงาน) เพื่อเพิ่มความเป็นอยู่ที่ดีของมนุษย์ในเชิงรุก
- IEEE P7011 - Standard for the Process of Identifying and Rating Trustworthiness of News Sources มาตรฐานนี้จัดทำกระบวนการกึ่งอัตโนมัติโดยใช้มาตรฐานเพื่อสร้างและรักษา news purveyor ratings เพื่อวัตถุประสงค์ในการตระหนักรู้ของสาธารณะ เป็นมาตรฐานของกระบวนการในการระบุและให้คะแนนความถูกต้องตามข้อเท็จจริงของข่าว เพื่อสร้างเรตติ้งผู้จัดหาข่าวออนไลน์และส่วนออนไลน์ของผู้จัดหาข่าวมัลติมีเดีย กระบวนการนี้จะถูกนำมาใช้เพื่อสร้างดัชนีชี้วัดความจริงผ่านวิธีการแบบหลายแง่มุมและแบบหลายแหล่ง มาตรฐานกำหนดอัลกอริทึมโดยใช้ซอฟต์แวร์โอเพนซอร์สและระบบบัตรให้คะแนนเป็นวิธีการสำหรับการประเมินความน่าเชื่อถือในฐานะ tenant หลักในความพยายามที่จะสร้างความไว้วางใจและการยอมรับ
- IEEE P7012 - Standard for Machine Readable Personal Privacy Terms มาตรฐานระบุถึงลักษณะที่เสนอข้อกำหนดความเป็นส่วนตัวส่วนบุคคลและวิธีที่เครื่องสามารถอ่านและตกลงกันได้
- IEEE P7013 - Inclusion and Application Standards for Automated Facial Analysis Technology มาตรฐานการรวมและการใช้งานเทคโนโลยีการวิเคราะห์ใบหน้าอัตโนมัติ เพื่อให้ให้เกิดการใช้เทคโนโลยีอย่างมีจริยธรรม
- IEEE P7014 - Standard for Ethical considerations in Emulated Empathy in Autonomous and Intelligent Systems มาตรฐานนี้กำหนดรูปแบบการพิจารณาและการปฏิบัติทางจริยธรรมในการออกแบบ การสร้าง และการใช้เทคโนโลยีที่เอาใจใส่ ผสมผสานระบบที่มีความสามารถในการระบุ ปริมาณ ตอบสนอง หรือจำลองสภาวะทางอารมณ์ เช่น อารมณ์และ

สภาวะทางปัญญา ซึ่งรวมถึงการรายงานเกี่ยวกับการประมวลผลทางอารมณ์ ปัญญาประดิษฐ์ทางอารมณ์ และสาขาที่เกี่ยวข้อง

นอกจากนี้ IEEE ยังได้ริเริ่มโครงการที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบที่ถูกต้องจริยธรรม (Ethically Aligned Design: EAD) เพื่อกระตุ้นการดำเนินธุรกิจโดยใช้ปัญญาประดิษฐ์ โดยรายงานได้ครอบคลุมกรอบแนวคิดที่กล่าวถึงคุณค่าของมนุษย์ที่เป็นสากล หน่วยงานข้อมูล และความเชื่อถือได้ทางเทคนิคในหลักการที่จะแนะนำผู้สร้างและผู้ใช้งาน และโปรแกรมการรับรองจริยธรรมสำหรับระบบอัตโนมัติและระบบอัจฉริยะ IEEE IC18-004 - Ethics Certification Program for Autonomous and Intelligent Systems (ECPAIS) เอกสารนี้เผยแพร่ในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2563 เพื่อนำเสนอข้อกำหนดและเนื้อหาสำหรับตราหรือเครื่องหมายสำหรับผลิตภัณฑ์ บริการ และระบบปัญญาประดิษฐ์ (AIS) ECPAIS จะประเมินตามกระบวนการและผลลัพธ์ของผลิตภัณฑ์ บริการ และระบบขององค์กรโดยใช้แนวทางบนพื้นฐานของความเสียง

สำหรับความเสียงของ AI นั้น IEEE ได้จัดทำกรอบความเสียงและผลกระทบของระบบปัญญาประดิษฐ์ (AIS) IEEE IC20-006 - The IEEE Applied AIS Risk and Impact Framework Initiative ตามระเบียบที่พัฒนาขึ้นเกี่ยวกับระบบปัญญาประดิษฐ์ (AIS) เพื่อสร้างความเข้าใจและเสนอกรอบความเสียงในการนำไปใช้หรือการประเมิน ทั้งความเสียงในด้านการเงิน ความปลอดภัยทางไซเบอร์ และอื่น ๆ การกำหนดแนวทางในการสร้างการประเมินตามวัตถุประสงค์สำหรับ AI การประเมินความเสียงและแนวทางในการลดความเสียง

รายการมาตรฐานด้านอื่น ๆ ของ ML และเทคนิค AI ยังได้ถูกกล่าวถึงในโครงการมาตรฐานอื่น ๆ อาทิ

- IEEE P1872.2 - Standard for Autonomous Robotics (AuR) Ontology มาตรฐานนี้เป็นส่วนขยายเชิงตรรกะของมาตรฐาน IEEE 1872-2015 สำหรับ ฐานความรู้เชิงความหมายของวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ (Ontologies for Robotics and Automation) มาตรฐานนี้ขยายขอบเขตของ CORA ontology โดยกำหนดฐานความรู้เชิงความหมายเพิ่มเติมที่เหมาะสมสำหรับหุ่นยนต์อัตโนมัติ (Autonomous Robotics: AuR) ที่เกี่ยวข้องกับ (1) รูปแบบการออกแบบหลักเฉพาะสำหรับ AuR ในโดเมนย่อย R และ A ทั่วไป (2) แนวคิดฐานความรู้เชิงความหมายทั่วไปและสัจพจน์เฉพาะโดเมนสำหรับหุ่นยนต์อัตโนมัติ (domain-specific axioms for AuR) และ (3) กรณิการใช้งานทั่วไปและหรือการศึกษาสำหรับหุ่นยนต์อัตโนมัติ
- IEEE P2089 - Standard for Age Appropriate Digital Services Framework - Based on the 5Rights Principles for Children มาตรฐานนี้เป็นมาตรฐานแรกในกลุ่มมาตรฐานที่เน้นหลักการ 5Rights และกำหนดกรอบการทำงานสำหรับการพัฒนาบริการดิจิทัลที่เหมาะสมกับวัย

ในสถานการณ์ที่ผู้ใช้อย่างเป็นเด็ก กรอบงานมุ่งเน้นไปที่ประเด็นสำคัญดังต่อไปนี้ ก) การรับรู้ของผู้ใช้
เป็นเด็ก ข) ได้พิจารณาความสามารถและรักษาสีของเด็ ก ค) เสนอข้อกำหนดที่เหมาะสมกับ
เด็ก ง) นำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสมกับวัย จ) มีระดับการตรวจสอบสำหรับการตัดสินใจ
ออกแบบบริการ มาตรฐานนี้นำเสนอระบบการประเมินผลกระทบเฉพาะและเกณฑ์การประเมิน
และกำหนดวิธีที่ผู้พัฒนา สถาบันของรัฐ และภาคการศึกษาสามารถปฏิบัติตามเกณฑ์ได้

- IEEE P2801 - Recommended Practice for the Quality Management of Datasets for Medical Artificial Intelligence เอกสารนี้จัดทำขึ้นเพื่อแนะนำแนวทางปฏิบัติที่ดีสำหรับการสร้างระบบการจัดการคุณภาพสำหรับชุดข้อมูลในอุปกรณ์การแพทย์ที่ใช้ปัญญาประดิษฐ์
- IEEE P2802 - Standard for the Performance and Safety Evaluation of Artificial Intelligence Based Medical Device: Terminology - มาตรฐานสำหรับการประเมินประสิทธิภาพและความปลอดภัยของอุปกรณ์การแพทย์ที่ใช้ปัญญาประดิษฐ์: คำศัพท์
- IEEE P2805.3 - Cloud-Edge Collaboration Protocols for Machine Learning มาตรฐานนี้ระบุโปรโตคอลการทำงานร่วมกันบนคลาวด์สำหรับการเรียนรู้ของคอมพิวเตอร์ โดยนำเสนอการพัฒนาโดยอ้างอิงการเรียนรู้ของคอมพิวเตอร์ (Machine Learning) กับอุปกรณ์ที่ใช้พลังงานต่ำกว่า ราคาถูกกว่า อุปกรณ์ฝังตัว (embedded devices) วิธีการที่ใช้ฮาร์ดแวร์เฉพาะในการยอมรับโมเดลการเรียนรู้ของคอมพิวเตอร์ ที่นำมาใช้แล้วเพิ่มประสิทธิภาพออนไลน์ เช่น การเปรียบเทียบแบบจำลองกับ LiveData ที่เข้ามา
- IEEE P2807: Framework of Knowledge Graphs มาตรฐานนี้กำหนดกรอบของกราฟความรู้ (Knowledge Graphs: KGs) โดยได้อธิบายถึงข้อกำหนดการป้อนข้อมูลของ KG กระบวนการสร้าง KG เช่น การสกัด การจัดเก็บ การหลอมรวมและความเข้าใจ ตัวชี้วัดประสิทธิภาพ การประยุกต์ใช้ KG verticals เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) ที่เกี่ยวข้องกับ KG และโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัลที่จำเป็นอื่น ๆ
- IEEE P2807.1 - Standard for Technical Requirements and Evaluating Knowledge Graphs มาตรฐานนี้ระบุข้อกำหนดทางเทคนิค ตัวชี้วัดประสิทธิภาพ เกณฑ์การประเมิน และกรณีทดสอบสำหรับกราฟความรู้ กรณีทดสอบบังคับประกอบด้วยการป้อนข้อมูล เมตาเดต้า การแยกข้อมูล การรวมข้อมูล การจัดเก็บและการดึงข้อมูล การอนุมานและการวิเคราะห์ และการแสดงกราฟความรู้

- IEEE P2817 - Guide for Verification of Autonomous Systems คำแนะนำสำหรับการตรวจสอบระบบอัตโนมัติ เป็นคู่มือสำหรับการตรวจสอบความถูกต้องของระบบอัตโนมัติ ทำให้ผู้ใช้สามารถกำหนดกระบวนการที่กำหนดเองสำหรับการตรวจสอบระบบอัตโนมัติตามทรัพยากรที่มีอยู่ เป็นเอกสารแนวปฏิบัติที่ดีในทุกระดับของสิ่งที่เป็นามธรรมภายในระบบที่กำหนด อธิบายรูปแบบแนวคิดที่ช่วยในการพัฒนากระบวนการตรวจสอบใหม่สำหรับระบบอัตโนมัติ และให้แนวทางการบูรณาการสำหรับการพัฒนากระบวนการตรวจสอบและเทคนิค วิธีการ และประเภทเครื่องมือที่สนับสนุนการพัฒนากระบวนการตรวจสอบ
- IEEE P2830 - Standard for Technical Framework and Requirements of Shared Machine Learning มาตรฐานสำหรับกรอบงานทางเทคนิคและข้อกำหนดของการเรียนรู้ของคอมพิวเตอร์ที่ใช้ร่วมกัน มาตรฐานนี้กำหนดกรอบงานและสถาปัตยกรรมสำหรับการเรียนรู้ของคอมพิวเตอร์ (Machine Learning) ซึ่งโมเดลได้รับการฝึกฝนโดยใช้ข้อมูลที่เข้ารหัสซึ่งรวบรวมมาจากหลายแหล่งและประมวลผลโดยสภาพแวดล้อมการดำเนินการที่เชื่อถือได้ของบุคคลที่สามารถคุณลักษณะที่โดดเด่นของเทคนิคนี้คือการใช้งานที่จำเป็นของสภาพแวดล้อมการประมวลผลที่เชื่อถือได้ของบุคคลที่สามารถสำหรับการคำนวณ มาตรฐานได้ระบุส่วนประกอบการทำงาน workflows ข้อกำหนดด้านความปลอดภัย ข้อกำหนดทางเทคนิค และโปรโตคอล
- IEEE P2840 - Standard for Responsible AI Licensing มาตรฐานสำหรับการออกใบอนุญาต AI อย่างมีความรับผิดชอบ มาตรฐานนี้อธิบายข้อกำหนดสำหรับปัจจัยที่จะต้องพิจารณาในการพัฒนาใบอนุญาตปัญญาประดิษฐ์ (AI) ที่มีความรับผิดชอบ องค์ประกอบในข้อกำหนดนี้รวมถึง (1) ความหมายและจุดประสงค์ของสิทธิ์ใช้งาน AI ที่มีความรับผิดชอบ (2) คำจำกัดความที่เป็นมาตรฐานสำหรับการอ้างถึงส่วนประกอบ คุณสมบัติ และองค์ประกอบอื่น ๆ ของซอฟต์แวร์ AI source code และบริการ (3) การอ้างอิงที่เป็นมาตรฐานสำหรับกฎหมายและกฎระเบียบเฉพาะของเทคโนโลยี AI เฉพาะทางภูมิศาสตร์ (เช่น ระเบียบว่าด้วยการคุ้มครองข้อมูลทั่วไปของสหภาพยุโรป - GDPR) ตลอดจนการระบุการตรวจจับการละเมิด บทลงโทษ และการเยียวยาทางกฎหมาย (4) ข้อกำหนดได้ระบุข้อควรพิจารณาเฉพาะโดเมนที่อาจนำไปใช้ในการพัฒนาใบอนุญาต AI ที่มีความรับผิดชอบ
- IEEE P2841 - Framework and Process for Deep Learning Evaluation กรอบงานและกระบวนการสำหรับการประเมินการเรียนรู้เชิงลึก เอกสารนี้กำหนดแนวปฏิบัติที่ดีสำหรับการพัฒนาและการนำอัลกอริทึมการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) ไปใช้ และกำหนดกรอบงาน

และเกณฑ์สำหรับการประเมินความน่าเชื่อถือของอัลกอริทึมและคุณภาพของระบบซอฟต์แวร์ที่เป็นผลลัพธ์

- IEEE P2842 - Recommended Practice for Secure Multi-party Computation แนวทางปฏิบัติที่แนะนำสำหรับการประมวลผลแบบหลายฝ่ายที่ปลอดภัย
- IEEE P2846 - Assumptions for Models in Safety-Related Automated Vehicle Behavior มาตรฐานนี้อธิบายชุดของสมมติฐานในสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อนำมาพิจารณาการพัฒนาโมเดลที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยบนท้องถนน สำหรับยานพาหนะระบบขับเคลื่อนอัตโนมัติ (Automated driving systems: ADS) ซึ่งรวมถึงการพิจารณากฎจราจร โดยข้อมูลของมาตรฐานจะระบุคุณลักษณะของแบบจำลองที่เหมาะสม รวมถึงแนวทางปฏิบัติที่ดีสำหรับการสร้างสมมติฐานเหตุการณ์ของ ADS กับกฎบนท้องถนนในบริบทของการขับขี่แบบไดนามิก นอกจากนี้ยังระบุวิธีการที่อาจใช้ในการตรวจสอบว่าการดำเนินการสอดคล้องกับข้อกำหนดขั้นต่ำสุดของสมมติฐานที่จำเป็นซึ่งใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ และกำหนดรูปแบบตัวอย่างที่สอดคล้องกับมาตรฐาน รวมถึงอัลกอริทึมหรือเทคโนโลยีตามข้อสมมติฐานที่กล่าวถึงในโฆษณาด้วย
- IEEE P2863 - Recommended Practice for Organizational Governance of Artificial Intelligence แนวปฏิบัติที่แนะนำสำหรับการกำกับดูแลองค์กรของปัญญาประดิษฐ์ แนวทางปฏิบัติที่ระบุเกณฑ์การกำกับดูแล เช่น ความปลอดภัย ความโปร่งใส ความรับผิดชอบต่อผลของการปฏิบัติ ความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานและการลดอคติ และขั้นตอนของกระบวนการสำหรับการนำไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพ การตรวจสอบประสิทธิภาพ การฝึกอบรม และการปฏิบัติตามข้อกำหนดในการพัฒนาหรือการใช้ปัญญาประดิษฐ์ภายในองค์กร
- IEEE P3333.1.3-2022 - IEEE Standard for the Deep Learning-Based Assessment of Visual Experience Based on Human Factors มาตรฐานนี้กำหนดตัวชี้วัดเชิงลึกของการวิเคราะห์เนื้อหาและการประเมินคุณภาพประสบการณ์ (Quality of Experience: QoE) สำหรับเนื้อหาภาพ ซึ่งเป็นส่วนขยายของมาตรฐานสำหรับคุณภาพประสบการณ์ (QoE) และการประเมินความสบายด้วยสายตาของเนื้อหาสามมิติ (3D) จากการศึกษาทางจิตฟิสิกส์ (IEEE STD 3333.1.1) และมาตรฐานสำหรับการประเมินคุณภาพการรับรู้ของเนื้อหาสามมิติ (3D) และความละเอียดสูงพิเศษ (UHD) (IEEE 3333.1.2) ขอบเขตของมาตรฐานครอบคลุมดังต่อไปนี้ (a) Deep learning models for QoE assessment (multilayer perceptrons, convolutional neural networks, deep generative models); (b) Deep metrics of visual experience from

High Definition (HD), UHD, 3D, High Dynamic Range (HDR), Virtual Reality (VR) and Mixed Reality (MR) contents; (c) Deep analysis of clinical (electroencephalogram (EEG), electrocardiogram (ECG), electrooculography (EOG), and so on) and psychophysical (subjective test and simulator sickness questionnaire (SSQ)) data for QoE assessment; (d) Deep personalized preference assessment of visual contents; (e) Building image and video databases for performance benchmarking purpose if necessary

- IEEE 3652.1-2020 - Guide for Architectural Framework and Application of Federated Machine Learning คู่มือสำหรับกรอบโครงสร้างสถาปัตยกรรมและการประยุกต์ใช้การเรียนรู้ของคอมพิวเตอร์แบบรวมศูนย์ (Federated Machine Learning) หรือกลไกการเรียนรู้ของ AI ผ่านข้อมูลและโมเดลจากหลากหลายระบบโดยไม่ต้องแลกเปลี่ยนข้อมูลจริงต่อกัน คู่มือนี้ได้แนะนำพิมพ์เขียวสำหรับการใช้ข้อมูลและการสร้างแบบจำลองทั่วทั้งองค์กร โดยเป็นไปตามข้อกำหนดด้านความเป็นส่วนตัว ความปลอดภัย และข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง การกำหนดกรอบงานสถาปัตยกรรมและแนวทางการใช้งานสำหรับการเรียนรู้ของคอมพิวเตอร์แบบรวมศูนย์ รวมถึง 1) คำอธิบายและคำจำกัดความของการเรียนรู้แบบรวมศูนย์ 2) ประเภทของการเรียนรู้แบบรวมศูนย์และสถานการณ์การใช้งานที่แต่ละประเภทนำไปใช้ 3) การประเมินประสิทธิภาพของการเรียนรู้แบบรวมศูนย์ และ 4) ข้อกำหนดด้านกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง

ISO องค์การระหว่างประเทศว่าด้วยการมาตรฐาน (International Organization for Standardization)

ในส่วนของ ISO ได้มีการจัดทำเอกสารทางวิชาการ (Technical report) ที่เกี่ยวข้องกับปัญญาประดิษฐ์ ดังนี้

- ISO/TR 22100-5 - Safety of machinery - Relationship with ISO 12100 - Part 5: Implications of embedded artificial intelligence machine learning ความปลอดภัยของเครื่องจักร - ความสัมพันธ์กับ ISO 12100 - ส่วนที่ 5: ความหมายของการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ ปัญญาประดิษฐ์แบบฝัง เอกสารนี้อธิบายถึงวิธีประเมินความเสี่ยงของอันตรายที่เกี่ยวข้องกับแอปพลิเคชัน AI และการเรียนรู้ของคอมพิวเตอร์ในเครื่องจักรหรือระบบเครื่องจักร โดยเอกสารฉบับนี้ไม่รวมเครื่องจักรหรือระบบเครื่องจักรที่มีแอปพลิเคชันการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ ปัญญาประดิษฐ์ที่ออกแบบมาเพื่อทำงานเกินขีดจำกัดซึ่งอาจส่งผลกระทบที่คาดเดาไม่ได้ และไม่ได้รับระบบความปลอดภัยด้วย AI เช่น เซ็นเซอร์ที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยและส่วนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในระบบควบคุม
- ISO/TR 9241-810 - Ergonomics of human-system interaction - Part 810: Robotic, intelligent and autonomous systems การยศาสตร์ของปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับระบบ - ส่วนที่ 810: ระบบหุ่นยนต์ ระบบอัจฉริยะ และระบบอัตโนมัติ เอกสารนี้ระบุถึงระบบหุ่นยนต์ ระบบอัจฉริยะ และระบบอัตโนมัติ (Robotic, intelligent and autonomous systems: RIA) ที่มีลักษณะทางกายภาพ ได้แก่ หุ่นยนต์และยานพาหนะขับเคลื่อนอัตโนมัติที่ผู้ใช้จะมีปฏิสัมพันธ์ทางกายภาพด้วย ระบบฝังตัวภายในสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่ผู้ใช้ไม่ได้โต้ตอบแบบรู้สึกตัว แต่เป็นการรวบรวมข้อมูลและหรือปรับเปลี่ยนสภาพแวดล้อมภายในที่ผู้คนอาศัยหรือทำงาน เช่น อาคารอัจฉริยะ และการตรวจจับอาชกรรม เครื่องมือและเอเจนต์ซอฟต์แวร์อัจฉริยะที่ผู้ใช้โต้ตอบผ่านอินเทอร์เน็ตเพชผู้ใช้บางรูปแบบ เอเจนต์ซอฟต์แวร์อัจฉริยะซึ่งทำหน้าที่โดยไม่ต้องป้อนข้อมูลของผู้ใช้เพื่อแก้ไขหรือปรับแต่งระบบให้เข้ากับพฤติกรรมของผู้ใช้ งานหรือวัตถุประสงค์อื่น ๆ รวมถึงการให้ข้อมูลเนื้อหาเฉพาะบริบท การปรับแต่งโฆษณาให้กับผู้ใช้ตามข้อมูลเกี่ยวกับพวกเขา อินเทอร์เน็ตเพชผู้ใช้ที่ปรับให้เข้ากับสภาพทางปัญญาหรือทางสรีรวิทยา ความฉลาดรอบข้าง (ambient intelligence) ผลกระทบต่อผู้ใช้ที่เกิดจากการทำงานร่วมกันของระบบ RIA หลายระบบ เช่น พฤติกรรมที่ขัดแย้งกันระหว่างระบบ RIA ภายใต้สถานการณ์เดียวกัน ระบบที่ซับซ้อนและผลกระทบทางด้านเทคนิคที่ผสมผสานด้านสังคมของการใช้ระบบ RIA โดยเฉพาะด้านสังคมและรัฐบาล ซึ่งเอกสารนี้ไม่ใช่การสำรวจประเด็นทางปรัชญา จริยธรรม หรือการเมืองที่เกี่ยวข้องกับหุ่นยนต์ ปัญญาประดิษฐ์ การเรียนรู้ของคอมพิวเตอร์และเครื่องจักรหรือสภาพแวดล้อมที่ชาญฉลาด

IEC คณะกรรมการมาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรฐานสาขาอิเล็กทรอนิกส์ (International Electrotechnical Commission)

ในปี พ.ศ. 2555 IEC ได้ประกาศใช้เอกสาร IEC 62243:2012 Artificial Intelligence Exchange and Service Tie to All Test Environments (AI-ESTATE) เป็นข้อกำหนดที่เป็นทางการเพื่อสนับสนุนการวินิจฉัยระบบปัญญาประดิษฐ์ ข้อกำหนดในเอกสารฉบับนี้ได้สนับสนุนการแลกเปลี่ยนและการประมวลผลข้อมูลการวินิจฉัยและการควบคุมกระบวนการวินิจฉัย กระบวนการวินิจฉัยครอบคลุมถึงการวิเคราะห์ความสามารถในการทดสอบ การประเมินการวินิจฉัย การให้เหตุผลในการวินิจฉัย การสนับสนุนการบำรุงรักษา และการพัฒนาในการวินิจฉัย

ISO/IEC JTC 1/SC 7 คณะกรรมการมาตรฐานสากลด้านเทคนิคที่รับผิดชอบด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์และระบบ

ในส่วนของคณะกรรมการด้านเทคนิคชุดนี้ ได้จัดทำเอกสารทางวิชาการ (Technical report) ที่เกี่ยวข้องกับปัญญาประดิษฐ์ คือ ISO/IEC TR 29119-11:2020 Software and systems engineering — Software testing — Part 11: Guidelines on the testing of AI-based systems

อีกทั้งยังได้เผยแพร่มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

- ISO/IEC 25012:2008 Software engineering — Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Data quality model

ISO/IEC JTC 1/SC 27 คณะกรรมการมาตรฐานสากลด้านเทคนิคที่รับผิดชอบด้านความปลอดภัยของข้อมูล ความปลอดภัยทางไซเบอร์ และการปกป้องความเป็นส่วนตัว (Information security, cybersecurity and privacy protection)

ในส่วนของคณะกรรมการด้านเทคนิคชุดนี้ได้จัดทำมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว ได้แก่

- ISO/IEC 20547-4:2020 - Information technology - Big data reference architecture - Part 4: Security and privacy มาตรฐานเรื่องสถาปัตยกรรมอ้างอิงข้อมูลขนาดใหญ่ - ในส่วนของความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว เอกสารนี้ระบุด้านความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวที่ใช้กับสถาปัตยกรรมอ้างอิงข้อมูลขนาดใหญ่ (BDRA) ซึ่งรวมถึงบทบาท กิจกรรม และองค์ประกอบการทำงานของข้อมูลขนาดใหญ่ และยังให้คำแนะนำเกี่ยวกับการดำเนินการด้านความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับข้อมูลขนาดใหญ่

ISO/IEC JTC 1/SC 42 คณะกรรมการมาตรฐานสากลที่รับผิดชอบด้านมาตรฐานในด้าน
ปัญญาประดิษฐ์

ในระหว่างที่จัดทำรายงานฉบับนี้ SC42 ได้ออกมาตรฐานแล้วทั้งหมด 15 ฉบับ และยังมีอีก 26 ฉบับที่
อยู่ในระหว่างกำลังพัฒนา โดยรายการมาตรฐานและเอกสารทางวิชาการ ดังนี้

รายการมาตรฐานและเอกสารทางวิชาการที่เผยแพร่แล้ว (Published SC 42 standards and
technical report):

- ISO/IEC 20546:2019 Information technology — Big data — Overview and vocabulary
เทคโนโลยีสารสนเทศ - ข้อมูลขนาดใหญ่ – ภาพรวมและคำศัพท์ เอกสารนี้เสนอชุดของข้อกำหนด
และคำจำกัดความที่จำเป็นในการสื่อสารและสร้างความเข้าใจต่อข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) โดยให้
พื้นฐานคำศัพท์สำหรับมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) นอกจากนี้ยังให้ภาพรวม
แนวคิดในของข้อมูลขนาดใหญ่ ความสัมพันธ์ทางด้านเทคนิคและมาตรฐานอื่น ๆ
- ISO/IEC TR 20547-1:2020 Information technology - Big data reference architecture - Part
1: Framework and application process กรอบงานและกระบวนการแอปพลิเคชันของ
สถาปัตยกรรมอ้างอิงข้อมูลขนาดใหญ่นี้นำเสนอกระบวนการทัศน์ของข้อมูลขนาดใหญ่ที่เปลี่ยนแปลง
อย่างรวดเร็วด้วยเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วเช่นกัน สถานการณ์ที่ไม่หยุดนิ่งนี้สร้างปัญหา
สำคัญสองประการสำหรับผู้มีแนวโน้มจะใช้เทคโนโลยี กล่าวคือ 1) ไม่มีคำจำกัดความมาตรฐาน
สำหรับคำต่าง ๆ รวมถึงแนวคิดหลักของข้อมูลขนาดใหญ่ 2) ไม่มีแนวทางที่สอดคล้องกันในการ
อธิบายสถาปัตยกรรมและการนำไปใช้งานของข้อมูลขนาดใหญ่ ดังนั้นมาตรฐานฉบับนี้จึงได้ปรับแก้ไข
จาก ISO IEC 20546 โดยกำหนดเป้าหมายไปยังปัญหาที่สองและจัดเตรียมกรอบงานและ
สถาปัตยกรรมอ้างอิงซึ่งองค์กรสามารถนำไปใช้กับโดเมนปัญหาของตนเพื่ออธิบายสถาปัตยกรรมและ
การนำไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพและสม่ำเสมอ โดยคำนึงถึงบทบาทของผู้เกี่ยวข้องกับระบบและข้อ
กังวล ตลอดจนเทคโนโลยีพื้นฐาน
- ISO/IEC TR 20547-2:2018 Information technology - Big data reference architecture - Part
2: Use cases and derived requirements กรณีการใช้งานและข้อกำหนดสถาปัตยกรรมอ้างอิง
ข้อมูลขนาดใหญ่ เอกสารนี้มุ่งเน้นที่การจัดตั้งชุมชนที่สนใจจากภาคอุตสาหกรรม สถาบันการศึกษา
และรัฐบาล โดยมีเป้าหมายในการพัฒนารายการข้อพิจารณาทางเทคนิคของข้อมูลขนาดใหญ่จากผู้มี
ส่วนได้ส่วนเสียทั้งหมด ซึ่งรวมถึงการรวบรวมและทำความเข้าใจตัวอย่างกรณีการใช้งานต่าง ๆ ที่

หลากหลาย (เช่น โดเมนแอปพลิเคชัน) โดยมีการดำเนินงานดังนี้ (a) รวบรวมข้อมูลจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งหมดเกี่ยวกับการพิจารณาทางเทคนิคของข้อมูลขนาดใหญ่ (b) วิเคราะห์และจัดลำดับความสำคัญของรายการข้อพิจารณาทางเทคนิคเฉพาะกรณีการใช้งานที่ท้าทายที่อาจชะลอหรือป้องกันการนำไปใช้ (c) พัฒนารายการข้อควรพิจารณาทางเทคนิคทั่วไปเกี่ยวกับปิกดาต้าที่ครอบคลุมสำหรับ ISO IEC 20547-3, เทคโนโลยีสารสนเทศ - สถาปัตยกรรมอ้างอิงข้อมูลขนาดใหญ่ - ส่วนที่ 3 สถาปัตยกรรมอ้างอิง และ (d) จัดทำเอกสารการค้นพบในมาตรฐานฉบับนี้

- ISO/IEC 20547-3:2020 Information technology - Big data reference architecture - Part 3: Reference architecture มาตรฐานเรื่องสถาปัตยกรรมอ้างอิงข้อมูลขนาดใหญ่ - ในส่วนของสถาปัตยกรรมอ้างอิง ซึ่งหมายถึงสถาปัตยกรรมที่让别人สามารถนำไปใช้ได้ โดยการปรับแก้โครงสร้างให้เหมาะสมในแต่ละธุรกิจ เอกสารนี้ระบุสถาปัตยกรรมอ้างอิงข้อมูลขนาดใหญ่ (BDRA) โดยกำหนดมุมมองทางสถาปัตยกรรมสองจุดคือ a) มุมมองของผู้ใช้ที่กำหนดบทบาทย่อย (sub-roles) ความสัมพันธ์ และประเภทของกิจกรรมภายในระบบนิเวศของข้อมูลขนาดใหญ่ และ b) มุมมองการทำงานที่กำหนดชั้นของสถาปัตยกรรมและคลาสของส่วนประกอบการทำงานภายในแต่ละชั้น (layers) เหล่านี้ที่ดำเนินกิจกรรมของบทบาทภายในมุมมองผู้ใช้ โดยสถาปัตยกรรมอ้างอิงข้อมูลขนาดใหญ่นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) จัดให้มีภาษากลางสำหรับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่าง ๆ (2) ส่งเสริมการปฏิบัติตามมาตรฐาน ข้อกำหนด และรูปแบบร่วมกัน (3) ให้มีความสม่ำเสมอในการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการแก้ปัญหาคู่แข่ง (4) อำนวยความสะดวกในการทำความเข้าใจความซับซ้อนของการดำเนินงานในข้อมูลขนาดใหญ่ (5) แสดงให้เห็นและสร้างความเข้าใจองค์ประกอบกระบวนการ และระบบต่าง ๆ ของข้อมูลขนาดใหญ่ที่หลากหลาย ในบริบทของแบบจำลองแนวคิดข้อมูลขนาดใหญ่โดยรวม (6) ให้ข้อมูลอ้างอิงทางเทคนิคแก่หน่วยงานราชการ หน่วยงาน และผู้บริโภคอื่น ๆ เพื่อทำความเข้าใจ หรือ จัดหมวดหมู่ และเปรียบเทียบโซลูชันของข้อมูลขนาดใหญ่ (7) อำนวยความสะดวกในการวิเคราะห์มาตรฐานที่เกี่ยวข้องสำหรับการทำงานร่วมกัน การพกพา การนำกลับมาใช้ใหม่ และการขยาย
- ISO/IEC 20547-4:2020 Information technology - Big data reference architecture - Part 4: Security and privacy เทคโนโลยีสารสนเทศ - สถาปัตยกรรมอ้างอิงข้อมูลขนาดใหญ่ - ส่วนที่ 4: ความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว
- ISO/IEC TR 20547-5:2018 Information technology - Big data reference architecture - Part 5: Standards roadmap แผนงานมาตรฐานนี้เป็นข้อตกลงร่วมกันระหว่างผู้นำในทางธุรกิจ

นักวิชาการ และรัฐบาล เกี่ยวกับศักยภาพของข้อมูลขนาดใหญ่ในการจุดประกายนวัตกรรม เป็นเชื้อเพลิงทางการค้า และขับเคลื่อนความก้าวหน้า ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) เป็นคำทั่วไปที่ใช้อธิบายปริมาณข้อมูลจำนวนมากในปัจจุบันที่ขับเคลื่อนด้วยเครือข่าย การทำให้เป็นดิจิทัล การใช้เซ็นเซอร์ และโลกที่ขับเคลื่อนด้วยข้อมูล โดยมีข้อตกลงกว้าง ๆ เกี่ยวกับความสามารถของข้อมูลขนาดใหญ่ที่จะอยู่เหนือแนวทางแบบเดิม ๆ ซึ่งอัตราการเติบโตของปริมาณข้อมูล ความเร็ว และความซับซ้อนกำลังสร้างความท้าทายทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในด้านการวิเคราะห์ข้อมูล การจัดการ การขนส่ง และขอบเขตของผู้ใช้ข้อมูล โดยมาตรฐานฉบับนี้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับมาตรฐานที่สนับสนุนข้อมูลขนาดใหญ่ และความท้าทายทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ต้องได้รับการพัฒนาเพื่อเร่งให้เกิดการใช้งานข้อมูลขนาดใหญ่อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การหาคำตอบที่ก่อนหน้านี้เข้าถึงไม่ได้ อาทิ (a) การตรวจพบการระบาดของโรคที่อาจเกิดขึ้นได้เร็วพอที่จะเข้าไปแทรกแซงได้ (b) สามารถคาดการณ์วัสดุใหม่ที่มีคุณสมบัติขั้นสูงได้ก่อนที่วัสดุเหล่านี้จะถูกสังเคราะห์ (c) ความได้เปรียบของผู้โจมตีเหนือผู้ปกป้องในการป้องกันภัยคุกคามความปลอดภัยทางไซเบอร์จะถูกย้อนกลับ

- ISO/IEC 22989:2022 Information technology — Artificial intelligence — Artificial intelligence concepts and terminology แนวคิดและคำศัพท์เกี่ยวกับปัญญาประดิษฐ์นี้ได้กำหนดคำศัพท์สำหรับปัญญาประดิษฐ์ (AI) และอธิบายแนวคิดในแวดวง AI เอกสารนี้สามารถใช้ในการพัฒนามาตรฐานอื่น ๆ และสนับสนุนการสื่อสารระหว่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่หลากหลาย ซึ่งใช้ได้กับองค์กรทุกประเภท เช่น ธุรกิจเอกชน หน่วยงานของรัฐ หรือ องค์กรไม่แสวงผลกำไร
- ISO/IEC 23053:2022 Framework for Artificial Intelligence (AI) Systems Using Machine Learning (ML) กรอบงานสำหรับระบบปัญญาประดิษฐ์ โดยใช้การเรียนรู้ของคอมพิวเตอร์ เอกสารฉบับนี้กำหนดกรอบงานปัญญาประดิษฐ์ (AI) และการเรียนรู้ของคอมพิวเตอร์ (ML) สำหรับการอธิบายระบบ AI ทั่วไปโดยใช้เทคโนโลยี ML ซึ่งได้อธิบายส่วนประกอบของระบบและหน้าที่ในระบบนิเวศของ AI สามารถใช้ได้กับองค์กรทุกประเภทและทุกขนาด ทั้งบริษัทเอกชน ภาครัฐ และองค์กรไม่แสวงหาผลกำไรที่กำลังดำเนินการหรือใช้ระบบ AI
- ISO/IEC TR 24027:2021 Information technology -- Artificial Intelligence (AI) -- Bias in AI systems and AI aided decision making อคติในระบบ AI และ AI ช่วยในการตัดสินใจ เอกสารนี้กล่าวถึงอคติที่เกี่ยวข้องกับระบบ AI โดยเฉพาะอย่างยิ่งเกี่ยวกับการตัดสินใจโดยใช้ AI มีการอธิบายเทคนิคและวิธีการวัดสำหรับการประเมินอคติ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อแก้ไขช่องโหว่ที่เกี่ยวข้องกับอคติ

และบรรเทาปัญหาดังกล่าว โดยมีครอบคลุมขั้นตอน AI ทั้งหมด ซึ่งรวมถึงการรวบรวมข้อมูล การฝึกฝน การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การออกแบบ การทดสอบ การประเมิน และการใช้งาน

- ISO/IEC TR 24028:2020 Information technology — Artificial intelligence — Overview of trustworthiness in artificial intelligence เทคโนโลยีสารสนเทศ - ปัญญาประดิษฐ์ - ภาพรวมของที่น่าเชื่อถือในปัญญาประดิษฐ์ เอกสารฉบับนี้วิเคราะห์ปัจจัยที่อาจส่งผลกระทบต่อความน่าเชื่อถือของระบบที่ให้บริการหรือการใช้ระบบปัญญาประดิษฐ์ (AI) โดยสำรวจแนวทางที่มีอยู่โดยสังเขปซึ่งสามารถสนับสนุนหรือปรับปรุงความน่าเชื่อถือในระบบทางเทคนิคและอธิบายถึงการใช้งานที่เป็นไปได้กับระบบ AI เอกสารกล่าวถึงแนวทางที่เป็นไปได้ในการบรรเทาช่องโหว่ของระบบ AI ที่เกี่ยวข้องกับความน่าเชื่อถือ และยังกล่าวถึงแนวทางในการปรับปรุงความน่าเชื่อถือของระบบ AI โดยสำรวจหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับความน่าเชื่อถือในระบบ AI รวมถึงแนวทางเพื่อสร้างความไว้วางใจในระบบ AI ผ่านความโปร่งใส การอธิบายได้ การควบคุมได้ ข้อผิดพลาดทางวิศวกรรม ภัยคุกคามและความเสี่ยงทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับระบบ AI พร้อมกับเทคนิคและวิธีการบรรเทาที่เป็นไปได้ และแนวทางในการประเมินความพร้อมใช้งาน ความยืดหยุ่น ความน่าเชื่อถือ ความถูกต้อง ความปลอดภัย (safety, security) และความเป็นส่วนตัวของระบบ AI โดยไม่รวมถึงข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับระดับความน่าเชื่อถือสำหรับระบบ AI
- ISO/IEC TR 24029-1:2021 Artificial Intelligence (AI) — Assessment of the robustness of neural networks - Part 1: Overview ปัญญาประดิษฐ์ (AI) - การประเมินความคงทนของโครงข่ายประสาทเทียม - ส่วนที่ 1: ภาพรวม คุณสมบัติสำคัญของการออกแบบระบบ AI คือ ความคงทน ความยืดหยุ่น ความน่าเชื่อถือ ความแม่นยำ ความปลอดภัย ความปลอดภัย ความเป็นส่วนตัว ในส่วนของความคงทนนั้นเป็นคุณสมบัติสำคัญที่สร้างความท้าทายในบริบทของระบบ AI ตัวอย่างเช่น ในระบบ AI มีความเสี่ยงบางอย่างที่เชื่อมโยงกับความคงทนของระบบ AI โดยเฉพาะ การทำความเข้าใจความเสี่ยงเหล่านี้เป็นสิ่งสำคัญสำหรับการนำ AI ไปใช้ในหลายบริบท เอกสารนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ภาพรวมของแนวทางประเมินความเสี่ยงเหล่านี้ โดยมุ่งเน้นเฉพาะที่โครงข่ายประสาทเทียม ซึ่งใช้กันอย่างมากในอุตสาหกรรม ภาครัฐ และสถาบันการศึกษา การตรวจสอบความถูกต้องของซอฟต์แวร์เป็นส่วนสำคัญในการนำซอฟต์แวร์ไปใช้งานจริง มีวัตถุประสงค์เพื่อให้มั่นใจในคุณสมบัติต่าง ๆ รวมถึงความปลอดภัยและประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์ที่ใช้ในทุกส่วนของระบบ แต่ในบางโดเมนกระบวนการตรวจสอบและยืนยันซอฟต์แวร์ก็เป็นส่วนสำคัญของการรับรองระบบเช่นกัน ตัวอย่างเช่น ในด้านยานยนต์หรือการบิน มาตรฐานที่มีอยู่ เช่น ISO 26262 จำเป็นต้องมีการดำเนินการเฉพาะบางอย่างเพื่อ

พิสูจน์การออกแบบ การใช้งาน และการทดสอบซอฟต์แวร์ฝังตัว ซึ่งเทคนิคที่ใช้ในระบบ AI จะต้องได้รับการตรวจสอบและต้องใช้วิธีการเฉพาะเพื่อให้แน่ใจว่ามีการทดสอบและการตรวจสอบที่เพียงพอ เทคโนโลยี AI ที่ได้รับการออกแบบมาเพื่อตอบสนองงานต่าง ๆ รวมถึงการถดถอยของการประมาณค่าช่วง (interpolation regression) การจำแนกประเภท และงานอื่น ๆ แม้ว่าจะมีวิธีการมากมายในการตรวจสอบระบบที่ไม่ใช่ AI แต่ก็ไม่สามารถใช้ได้กับระบบ AI โดยตรงเสมอไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งเครือข่ายประสาทเทียม เนื่องจากทั้งสองระบบอธิบายได้ยาก และบางครั้งก็มีพฤติกรรมที่ไม่คาดคิดเนื่องจากลักษณะที่ไม่เป็นเชิงเส้น วิธีการถูกแบ่งออกเป็นสามกลุ่ม ได้แก่ วิธีการทางสถิติ วิธีการแบบเป็นทางการและวิธีการเชิงประจักษ์ เอกสารนี้ให้ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับวิธีการเหล่านี้ในการประเมินความคงทนของโครงข่ายประสาทเทียม มีข้อสังเกตว่าการกำหนดลักษณะความคงทนของโครงข่ายประสาทเทียมเป็นพื้นที่เปิดกว้างของการวิจัย และมีข้อจำกัดทั้งวิธีการทดสอบและการตรวจสอบ

- ISO/IEC TR 24030:2021 Information technology — Artificial intelligence (AI) — Use cases เทคโนโลยีสารสนเทศ - ปัญญาประดิษฐ์ (AI) – กรณีการใช้งาน เอกสารนี้รวบรวมกรณีการใช้งานของแอปพลิเคชันปัญญาประดิษฐ์ (AI) ในโดเมนต่าง ๆ โดยผู้เชี่ยวชาญ ISO IEC JTC 1 SC 42 WG 4 (กรณีการใช้งานและการใช้งาน) liaison organizations และคณะกรรมการเงาระดับชาติของ JTC 1 SC 42 ในเอกสารนี้ กรณีใช้งานได้มาจากการรวบรวมเคสที่ถูกจัดส่งมาให้จำนวนทั้งหมด 132 กรณีระหว่างเดือนกรกฎาคม 2018 ถึงปลายเดือนพฤศจิกายน 2019 โดยผู้เชี่ยวชาญจากคณะกรรมการระดับชาติและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง อาทิ ออสเตรเลีย, แคนาดา, จีน, ฝรั่งเศส, เยอรมนี, อินเดีย, ไอร์แลนด์, อิตาลี, ญี่ปุ่น, เกาหลี รัสเซีย สิงคโปร์ สหราชอาณาจักร JTC 1 SC 36 และ JTC 1 SC 38
- ISO/IEC TR 24372:2021 Information technology — Artificial intelligence (AI) — Overview of computational approaches for AI systems เทคโนโลยีสารสนเทศ - ปัญญาประดิษฐ์ (AI) - ภาพรวมของวิธีการคำนวณสำหรับระบบ AI เอกสารนี้ให้ภาพรวมของวิธีการคำนวณสำหรับระบบ AI โดยอธิบายถึง a) ลักษณะการคำนวณหลักของระบบ AI b) อัลกอริทึมหลักและวิธีการที่ใช้ในระบบ AI โดยอ้างอิงกรณีการใช้งานที่มีอยู่ใน ISO IEC TR 24030
- ISO/IEC 25024:2015 Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Measurement of data quality วิศวกรรมระบบและซอฟต์แวร์ — ข้อกำหนดและการประเมินคุณภาพระบบและซอฟต์แวร์ (SQuaRE) — การวัดคุณภาพข้อมูล เอกสารนี้ประกอบด้วย (a) ชุดพื้นฐานของการวัดคุณภาพข้อมูลสำหรับแต่ละคุณลักษณะ (b) ชุดพื้นฐานของเอนทิตีเป้าหมายที่ใช้การวัดคุณภาพระหว่างวงจรอายุข้อมูล (c)

คำอธิบายตัวชี้วัดคุณภาพข้อมูล; (d) คำแนะนำสำหรับองค์กรที่กำหนดตัวชี้วัดของตนเองสำหรับข้อกำหนดและการประเมินคุณภาพข้อมูล ซึ่งประกอบด้วยตารางสรุปองค์ประกอบการวัดคุณภาพที่กำหนดไว้ในมาตรฐานสากลนี้ (ภาคผนวก A) ตารางการวัดคุณภาพที่เกี่ยวข้องกับแต่ละองค์ประกอบการวัดคุณภาพและหน่วยงานเป้าหมาย (ภาคผนวก B) ข้อควรพิจารณาเกี่ยวกับองค์ประกอบการวัดคุณภาพเฉพาะ (ภาคผนวก C) รายการของการวัดคุณภาพตามลำดับตัวอักษร (ภาคผนวก D) และตารางการวัดคุณภาพที่จัดกลุ่มตามลักษณะและเอนทิตีเป้าหมาย (ภาคผนวก E)

- ISO/IEC 38507:2022 Information technology — Governance of IT — Governance implications of the use of artificial intelligence by organizations เทคโนโลยีสารสนเทศ — การกำกับดูแลไอที — ผลกระทบของการกำกับดูแลการใช้ปัญญาประดิษฐ์โดยองค์กร เทคโนโลยีสารสนเทศ - ปัญญาประดิษฐ์ - กรอบงานการจัดการกระบวนการสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ เอกสารนี้ให้คำแนะนำสำหรับสมาชิกของหน่วยงานที่กำกับดูแลการใช้ปัญญาประดิษฐ์อย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิภาพ และเป็นที่ยอมรับภายในองค์กร รวมถึงให้คำแนะนำแก่ผู้จัดการฝ่ายบริหาร ธุรกิจภายนอกหรือผู้เชี่ยวชาญทางเทคนิค เช่น ผู้เชี่ยวชาญด้านกฎหมายหรือบัญชี สมาคมค้าปลีก หรืออุตสาหกรรม หรือองค์กรวิชาชีพ หน่วยงานของรัฐและผู้กำหนดนโยบาย ผู้ให้บริการภายในและภายนอก (รวมถึงที่ปรึกษา) ผู้ตรวจสอบบัญชี เพื่อการกำกับดูแลการใช้ปัญญาประดิษฐ์ในปัจจุบันและอนาคต ตลอดจนความหมายของการใช้งานดังกล่าวสำหรับองค์กรเอง เอกสารนี้ใช้ได้กับทุกองค์กร รวมถึงบริษัทภาครัฐและเอกชน หน่วยงานของรัฐ และองค์กรไม่แสวงหาผลกำไร รวมถึงองค์กรทุกขนาดตั้งแต่ขนาดเล็กที่สุดไปจนถึงใหญ่ที่สุด โดยไม่คำนึงถึงขอบเขตของการพึ่งพาข้อมูลหรือเทคโนโลยีสารสนเทศ
- รายการมาตรฐานและเอกสารทางวิชาการที่อยู่ระหว่างพัฒนา (SC 42 projects under development and technical report):
- ISO/IEC PRF TS 4213 Information technology — Artificial Intelligence — Assessment of machine learning classification performance เทคโนโลยีสารสนเทศ — ปัญญาประดิษฐ์ — การประเมินประสิทธิภาพการจำแนกประเภทการเรียนรู้ของเครื่อง เอกสารนี้ระบุวิธีการสำหรับการวัดประสิทธิภาพการจำแนกประเภทของโมเดล ระบบ และอัลกอริทึมการเรียนรู้ของเครื่อง
- ISO/IEC AWI 5259-1 Data quality for analytics and ML - Part 1: Overview, terminology, and examples คุณภาพข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์และการเรียนรู้ของเครื่อง - ส่วนที่ 1: ภาพรวม คำศัพท์ และตัวอย่าง

- ISO/IEC AWI 5259-2 Data quality for analytics and ML - Part 2: Data quality measures คุณภาพข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์และการเรียนรู้ของเครื่อง - ส่วนที่ 2: การวัดคุณภาพข้อมูล เอกสารนี้แสดงแบบจำลองคุณภาพข้อมูล การวัดคุณภาพข้อมูล และคำแนะนำเกี่ยวกับการรายงานคุณภาพข้อมูลในบริบทของการวิเคราะห์และการเรียนรู้ของเครื่อง (ML) เอกสารนี้สร้างขึ้นจากชุด ISO 8000, ISO IEC 25012 และ ISO IEC 25024 จุดมุ่งหมายของเอกสารนี้คือการช่วยให้องค์กรบรรลุวัตถุประสงค์ด้านคุณภาพข้อมูลและใช้ได้กับองค์กรทุกประเภท
- ISO/IEC AWI 5259-3 Data quality for analytics and ML - Part 3: Data quality management requirements and guidelines คุณภาพข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์และการเรียนรู้ของเครื่อง - ส่วนที่ 3: ข้อกำหนดและแนวทางการจัดการคุณภาพข้อมูล เอกสารนี้ระบุข้อกำหนดและให้แนวทางในการจัดทำ ดำเนินการ บำรุงรักษา และปรับปรุงคุณภาพข้อมูลที่ใช้ในด้านการวิเคราะห์และการเรียนรู้ของเครื่องอย่างต่อเนื่อง เอกสารนี้ไม่ได้กำหนดกระบวนการ วิธีการ หรือตัวชี้วัดโดยละเอียด แต่จะกำหนดข้อกำหนดและคำแนะนำสำหรับกระบวนการจัดการคุณภาพพร้อมกับกระบวนการอ้างอิงและวิธีการที่สามารถปรับแต่งให้ตรงตามข้อกำหนดในเอกสารนี้ ข้อกำหนดและคำแนะนำที่กำหนดไว้ในเอกสารนี้เป็นข้อกำหนดทั่วไปและมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้กับทุกองค์กร โดยไม่คำนึงถึงประเภท ขนาด หรือลักษณะ
- ISO/IEC AWI 5259-4 Data quality for analytics and ML - Part 4: Data quality process framework คุณภาพข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์และการเรียนรู้ของเครื่อง - ส่วนที่ 4: กรอบงานกระบวนการคุณภาพข้อมูล เอกสารนี้ให้แนวทางทั่วไปในองค์กร โดยไม่คำนึงถึงประเภท ขนาด หรือลักษณะขององค์กรที่นำไปใช้ เพื่อให้มั่นใจในคุณภาพของข้อมูลสำหรับการฝึกอบรมและการประเมินในการวิเคราะห์และการเรียนรู้ของเครื่อง ประกอบด้วยแนวทางสำหรับ (1) การเรียนรู้ของเครื่องแบบใช้ชุดข้อมูลคำตอบตั้งต้น (supervised machine learning) ด้วยการกำกับข้อมูลที่ใช้สำหรับการฝึกการเรียนรู้ของเครื่อง (2) ระบบและวิธีการทั่วไปขององค์กรในการฝึกอบรมการกำกับข้อมูล (3) การเรียนรู้ของเครื่องแบบไม่ใช้ชุดข้อมูลคำตอบตั้งต้น (unsupervised machine learning) (4) การเรียนรู้ของเครื่องแบบใช้ชุดข้อมูลคำตอบตั้งต้นแบบกึ่ง (semi-supervised machine learning) (5) การเรียนรู้ของเครื่องแบบ reinforcement เอกสารนี้ใช้กับข้อมูลการฝึกอบรมและการประเมินที่มาจากแหล่งต่าง ๆ รวมถึงการเก็บข้อมูลและองค์ประกอบข้อมูล การประมวลผลข้อมูลล่วงหน้า การกำกับข้อมูล การประเมิน และการใช้ข้อมูล เอกสารนี้ไม่ได้กำหนดบริการ แพลตฟอร์ม หรือเครื่องมือเฉพาะ

- ISO/IEC AWI 5259-5 Artificial intelligence - Data quality for analytics and machine learning (ML) - Part 5: Data quality governance ปัญญาประดิษฐ์ - คุณภาพข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์และการเรียนรู้ของเครื่อง - ส่วนที่ 5: การกำกับดูแลคุณภาพข้อมูล
- ISO/IEC DIS 5338 Information technology -- Artificial Intelligence (AI) – AI system life cycle processes เทคโนโลยีสารสนเทศ - ปัญญาประดิษฐ์ (AI) - กระบวนการวงจรชีวิตของระบบ AI เอกสารนี้กำหนดชุดของกระบวนการและคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องเพื่ออธิบายวงจรชีวิตของระบบ AI อันเป็นรากฐานของข้อกำหนดวงจรชีวิตของระบบ AI โดยละเอียด เป็นไปตามมาตรฐาน ISO IEC IEEE 15288 และ ISO IEC IEEE 12207 ที่ใช้แทนและเพิ่มเติมกระบวนการเฉพาะของ AI ซึ่งมีพื้นฐานอยู่บน ISO IEC 22989 และ ISO IEC 23053 กระบวนการเหล่านี้สามารถนำมาใช้ได้ตลอดวงจรชีวิตสำหรับการจัดการ และดำเนินการตามขั้นตอนของวงจรชีวิตของระบบ AI เอกสารนี้มีกระบวนการที่สนับสนุนคำจำกัดความ การควบคุม และปรับปรุงกระบวนการวงจรชีวิตของระบบ AI ที่ใช้ภายในองค์กรหรือโครงการ องค์กรและโครงการสามารถใช้กระบวนการเหล่านี้เมื่อพัฒนาหรือนำระบบ AI มาใช้ เมื่อองค์ประกอบของระบบ AI เป็นซอฟต์แวร์ดั้งเดิมหรือระบบดั้งเดิม กระบวนการวงจรชีวิตของซอฟต์แวร์ใน ISO IEC IEEE 12207 และกระบวนการวงจรชีวิตของระบบใน ISO IEC IEEE 15288 อาจถูกนำมาใช้เพื่อปรับใช้องค์ประกอบนั้น
- ISO/IEC CD 5339 Information technology -- Artificial Intelligence (AI) – Guidelines for AI applications เทคโนโลยีสารสนเทศ -- ปัญญาประดิษฐ์ (AI) – แนวทางสำหรับการใช้งาน AI เอกสารนี้ได้ให้แนวทางในการระบุบริบท โอกาส และกระบวนการในการพัฒนาและประยุกต์ใช้ AI ซึ่งสามารถใช้โดยคณะกรรมการด้านเทคนิคของ ISO, IEC และ JTC1 และคณะอนุกรรมการเพื่อสร้างงานนี้ในการพัฒนามาตรฐานสำหรับแอปพลิเคชัน AI ในพื้นที่ที่พวกเขาสนใจ แนวทางดังกล่าวให้มุมมองระดับมหภาคของบริบทแอปพลิเคชัน AI ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและบทบาทของพวกเขา ความสัมพันธ์กับวงจรชีวิตของระบบ และลักษณะทั่วไปของแอปพลิเคชัน AI แนวทางดังกล่าวจะอ้างอิงแต่ไม่ทำซ้ำหรือทับซ้อนกับมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับ AI อื่น ๆ เพื่อสร้างรายละเอียด
- ISO/IEC 5392 Information technology — Artificial intelligence — Reference architecture of knowledge engineering เทคโนโลยีสารสนเทศ — ปัญญาประดิษฐ์ — สถาปัตยกรรมอ้างอิงของวิศวกรรมความรู้ เอกสารนี้กำหนดสถาปัตยกรรมอ้างอิงของวิศวกรรมความรู้ (Knowledge Engineering: KE) ในปัญญาประดิษฐ์ (AI) สถาปัตยกรรมอ้างอิงอธิบายบทบาท กิจกรรม ชั้นของ

โครงสร้าง ส่วนประกอบและความสัมพันธ์ระหว่างกันและระบบอื่น ๆ ของวิศวกรรมความรู้จากมุมมองของผู้ใช้และฟังก์ชันที่เป็นระบบ เอกสารนี้กำหนดคำศัพท์ทั่วไปของวิศวกรรมความรู้ด้วย

- [ISO/IEC DTR 5469](#) Artificial intelligence — Functional safety and AI systems ปัญญาประดิษฐ์ — ความปลอดภัยในการทำงานและระบบ AI
- [ISO/IEC AWI TS 5471](#) Artificial intelligence — Quality evaluation guidelines for AI systems ปัญญาประดิษฐ์ — แนวทางการประเมินคุณภาพสำหรับระบบ AI
- [ISO/IEC AWI TS 6254](#) Information technology — Artificial intelligence — Objectives and approaches for explainability of ML models and AI systems เทคโนโลยีสารสนเทศ — ปัญญาประดิษฐ์ — วัตถุประสงค์และวิธีการอธิบายได้ของแบบจำลอง ML และระบบ AI
- [ISO/IEC DIS 8183](#) Information technology — Artificial intelligence — Data life cycle framework เทคโนโลยีสารสนเทศ — ปัญญาประดิษฐ์ — กรอบวงจรชีวิตของข้อมูล
- [ISO/IEC AWI TS 8200](#) Information technology - Artificial intelligence - Controllability of automated artificial intelligence systems เทคโนโลยีสารสนเทศ - ปัญญาประดิษฐ์ - ความสามารถในการควบคุมระบบปัญญาประดิษฐ์อัตโนมัติ
- [ISO/IEC AWI TS 12791](#) Information technology — Artificial intelligence — Treatment of unwanted bias in classification and regression machine learning tasks เทคโนโลยีสารสนเทศ — ปัญญาประดิษฐ์ — การรักษาอคติที่ไม่ต้องการในงานจำแนกประเภทและการถดถอยของการเรียนรู้ของเครื่อง
- [ISO/IEC AWI 12792](#) Information technology — Artificial intelligence — Transparency taxonomy of AI systems เทคโนโลยีสารสนเทศ — ปัญญาประดิษฐ์ — อนุกรมวิธานความโปร่งใสของระบบ AI
- [ISO/IEC AWI TR 17903](#) Information technology — Artificial intelligence — Overview of machine learning computing devices เทคโนโลยีสารสนเทศ — ปัญญาประดิษฐ์ — ภาพรวมของอุปกรณ์ประมวลผลการเรียนรู้ของเครื่อง
- [ISO/IEC FDIS 23894](#) Information technology - Artificial intelligence - Guidance on risk management เทคโนโลยีสารสนเทศ - ปัญญาประดิษฐ์ - แนวทางการบริหารความเสี่ยง
- [ISO/IEC DIS 24029-2](#) Artificial intelligence (AI) — Assessment of the robustness of neural networks — Part 2: Methodology for the use of formal methods การประเมินความคงทน

ของโครงข่ายประสาทเทียม — ส่วนที่ 2: ระเบียบวิธีสำหรับการใช้วิธีการที่เป็นทางการ เอกสารนี้กล่าวถึงระเบียบวิธีในการใช้วิธีการที่เป็นทางการในการประเมินคุณสมบัติความคงทนของโครงข่ายประสาทเทียม โดยเน้นวิธีการจัดการและการใช้วิธีการที่เป็นทางการเพื่อพิสูจน์คุณสมบัติด้านความคงทน

- [ISO/IEC AWI TR 24030](#) Information technology — Artificial intelligence (AI) — Use cases เทคโนโลยีสารสนเทศ — ปัญญาประดิษฐ์ (AI) — กรณีการใช้งาน
- [ISO/IEC TR 24368](#) Information technology - Artificial Intelligence (AI) - Overview of Ethical and Societal Concerns เทคโนโลยีสารสนเทศ - ปัญญาประดิษฐ์ (AI) – ภาพรวมของข้อกังวลด้านจริยธรรมและสังคม
- [ISO/IEC DIS 24668](#) Information technology - Artificial intelligence - Process management framework for big data analytics เทคโนโลยีสารสนเทศ - ปัญญาประดิษฐ์ – กรอบงานการจัดการกระบวนการสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่
- [ISO/IEC DIS 25059](#) Software engineering - Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - Quality model for AI systems วิศวกรรมซอฟต์แวร์ - ข้อกำหนดและการประเมินคุณภาพระบบและซอฟต์แวร์ (SQuaRE) - แบบจำลองคุณภาพสำหรับระบบ AI
- [ISO/IEC AWI TS 29119-11](#) Information technology — Artificial intelligence — Testing for AI systems เทคโนโลยีสารสนเทศ — ปัญญาประดิษฐ์ — การทดสอบระบบ AI
- [ISO/IEC CD 42001.2](#) Information Technology — Artificial intelligence — Management system เทคโนโลยีสารสนเทศ — ปัญญาประดิษฐ์ — ระบบการจัดการ ความตระหนักของระบบการจัดการปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence Management Systems) และวิธีการที่ทำให้เข้ากับระบบนิเวศของการกำกับดูแล ความเสี่ยง และการปฏิบัติตามข้อกำหนด (governance, risk, compliance) ขององค์กร รวมถึงความสอดคล้องกับระบบนิเวศมาตรฐานที่ใหญ่กว่า
- [ISO/IEC AWI 42005](#) Information technology — Artificial intelligence — AI system impact assessment เทคโนโลยีสารสนเทศ — ปัญญาประดิษฐ์ — การประเมินผลกระทบของระบบ AI

เอกสารแนบ 3
เอกสารประกอบกิจกรรมสัมภาษณ์เชิงลึก

เอกสารแนบ 4
แบบสอบถามก่อนกิจกรรมสัมมนาเชิงลึกฯ

ETDA-NECTEC