The National Board of Digital Economy and Society Office

รายงานการศึกษา
เทคโนโลยี 6G และแนวทางการขับเคลื่อนเทคโนโลยี 6G ของประเทศไทย

สำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สดช.)
กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม
120 หมู่ 3 ชั้น 9 อาคารรัฐประศาสนภักดี ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา5 ธันวาคม 2550
ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพฯ 10210 โทร. 0 2142 1202 | แฟกซ์. 0 2143 7962
อีเมล. onde0409@onde.go.th

รายงานการศึกษา
เทคโนโลยี 6G และแนวทางการขับเคลื่อนเทคโนโลยี 6G ของประเทศไทย

1. บทนำ

เทคโนโลยีการสื่อสารไร้สายได้พัฒนาอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ยุคเทคโนโลยี 1G จนถึงปัจจุบันที่เทคโนโลยี 5G กำลังถูกนำมาใช้งานทั่วโลก แม้เทคโนโลยี 5G จะเพิ่งเริ่มการใช้งานเชิงพาณิชย์ แต่นักวิจัยและอุตสาหกรรมโทรคมนาคมทั่วโลกได้เริ่มวางแผนและพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับยุคถัดไปคือเทคโนโลยี 6G แล้ว ซึ่งคาดว่าจะเริ่มใช้งานในช่วงปี พ.ศ. 2573-2575

เทคโนโลยี 6G ไม่ได้เป็นเพียงการพัฒนาต่อยอดจากเทคโนโลยี 5G เท่านั้น แต่จะเป็นการปฏิวัติเทคโนโลยีการสื่อสารที่จะเชื่อมโยงโลกเข้าด้วยกันในมิติใหม่ โดยผสานเทคโนโลยีหลากหลายเข้าด้วยกัน เช่น ปัญญาประดิษฐ์ (AI) การประมวลผลควอนตัม และเทคโนโลยีคลื่นเทราเฮิรตซ์ เป็นต้น

ระดับโลก หลายประเทศได้เริ่มลงทุนในการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี 6G อย่างจริงจัง โดยสหภาพยุโรปได้เปิดตัวโครงการ Hexa-X ในปี 2020 ประเทศจีนได้ส่งดาวเทียมทดสอบคลื่น 6G สู่วงโคจรในปี 2020 ขณะที่ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา และเกาหลีใต้ก็มีการลงทุนในโครงการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี 6G

สำหรับประเทศไทย การเตรียมความพร้อมสำหรับเทคโนโลยี 6G จึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้ประเทศมีการพัฒนาเทคโนโลยีในระดับโลก และสามารถใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีนี้ในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. คุณสมบัติของเทคโนโลยี 6G และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

เครือข่ายระบบไร้สายเคลื่อนที่ 6G (6^{th} -Generation Mobile Network) จะมีคุณสมบัติที่ก้าวหน้ากว่า 5G หลายเท่าตัว โดยมีรายละเอียดทางเทคนิคที่สำคัญดังนี้

1. ความเร็วและความจุ

6G คาดว่าจะมีความเร็วในการรับส่งข้อมูลสูงถึง 1 เทราบิตต่อวินาที (Tbps) ซึ่งเร็วกว่า 5G ประมาณ 100 เท่า จะเปิดโอกาสให้เกิดการใช้งานที่ต้องการแบนด์วิธสูงมาก เช่น โฮโลแกรมแบบเรียลไทม์ (Real-time Holographic Communication), การแพทย์ทางไกลแบบสัมผัสได้ (Tactile Telemedicine) และการประมวลผลแบบกระจายในระดับใหม่

2. ความหน่วงเวลาต่ำมาก

6G จะมีความหน่วงเวลา (Latency) ต่ำกว่า 0.1 มิลลิวินาที เมื่อเทียบกับ 5G ที่มีความหน่วงเวลาประมาณ 1 มิลลิวินาที ความหน่วงเวลาที่ต่ำมากนี้จะช่วยให้เกิดการใช้งานที่ต้องการการตอบสนองแบบเรียลไทม์ เช่น การควบคุมหุ่นยนต์ทางไกลที่แม่นยำสูง, การผ่าตัดทางไกล และระบบขนส่งอัจฉริยะ เป็นต้น

3. การใช้คลื่นความถี่สูง

6G จะใช้คลื่นความถี่ในย่านเทราเฮิรตซ์ (Terahertz - THz) ซึ่งอยู่ในช่วง 0.1-10 THz การใช้คลื่นความถี่สูงนี้จะช่วยเพิ่มแบนด์วิธและความจุของเครือข่าย แต่ก็มีข้อจำกัดในเรื่องระยะทางและการทะลุผ่านสิ่งกีดขวาง ทำให้ต้องมีการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อแก้ไขข้อจำกัดเหล่านี้

4. การบูรณาการ AI

ปัญญาประดิษฐ์จะถูกผสานเข้ากับโครงสร้างพื้นฐานของ 6G โดย AI จะช่วยในการจัดการทรัพยากรเครือข่าย การวิเคราะห์ข้อมูลแบบเรียลไทม์ การปรับแต่งเครือข่ายอัตโนมัติ และการตรวจจับความ

ผิดปกติของเครือข่าย ทำให้เครือข่าย 6G มีความสามารถในการปรับตัวได้ตามสภาพแวดล้อมและตอบสนองต่อความต้องการได้ดียิ่งขึ้น

5. การสื่อสารแบบ 3 มิติ

6G จะสนับสนุนการสื่อสารแบบ 3 มิติที่ครอบคลุมทั้งภาคพื้นดิน อากาศ และอวกาศ ผ่านการบูรณาการเครือข่ายดาวเทียม อากาศยานไร้คนขับ และสถานีภาคพื้นดิน ทำให้สามารถให้บริการการสื่อสารได้ครอบคลุมทั่วโลก รวมถึงพื้นที่ห่างไกลและทะเล

6. เทคโนโลยีการคำนวณควอนตัม

6G อาจนำเทคโนโลยีการคำนวณควอนตัมมาใช้ในการเข้ารหัสและการประมวลผลข้อมูล ซึ่งจะเพิ่มความปลอดภัยและประสิทธิภาพในการสื่อสารได้ดียิ่งขึ้น

7. ความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว

6G จะมีระบบความปลอดภัยที่ใช้เทคโนโลยีการเข้ารหัสระดับสูง การตรวจจับภัยคุกคามด้วย AI และระบบป้องกันการโจมตีทางไซเบอร์แบบใหม่ เพื่อคุ้มครองข้อมูลและความเป็นส่วนตัวของผู้ใช้งาน

3. ความแตกต่างระหว่าง 5G และ 6G

ปัจจัย	5G	6G
ความเร็ว	สูงสุดประมาณ 20 Gbps	สูงสุดประมาณ 1 Tbps (1,000 Gbps)
ความหน่วง (Latency)	ประมาณ 1 มิลลิวินาที	ต่ำกว่า 0.1 มิลลิวินาที
จำนวนอุปกรณ์ต่อพื้นที่	รองรับได้ประมาณ 1 ล้านอุปกรณ์/ตร.กม.	รองรับได้มากกว่า 10 ล้านอุปกรณ์/ตร.กม.
คลื่นความถี่	ใช้คลื่น Sub-6 GHz และ mmWave	ใช้คลื่น Terahertz (THz)
การประยุกต์ใช้งาน	IoT, Smart City, AR/VR	Holographic Communication, AI, Quantum Computing

4. กรอบการพัฒนามาตรฐานและเทคโนโลยี 6 G

สหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (ITU) ได้เผยแพร่กรอบการพัฒนามาตรฐานและเทคโนโลยีอินเทอร์เฟซวิทยุสำหรับระบบมือถือรุ่นที่หก ซึ่งเป็นที่รู้จักกันทั่วไปในชื่อ 6G

ที่ประชุมวิทยุคมนาคมของ ITU ซึ่งจัดขึ้นระหว่างวันที่ 13-17 พฤศจิกายน 2567 ได้ตกลงให้ใช้ "IMT-2030" เป็นข้อมูลอ้างอิงทางเทคนิคสำหรับรุ่นล่าสุดของโทรคมนาคมเคลื่อนที่ระหว่างประเทศ และปรับปรุงหลักการ (มติ ITU-R 65) สำหรับการพัฒนา IMT ในอนาคต โดยเริ่มตั้งแต่ปี 2573 เป็นต้นไป

5. กรณีศึกษาเทคโนโลยี 6G ของต่างประเทศ

ประเทศ	วิสัยทัศน์	เป้าหมายหลัก	การจัดสรรคลื่นความถี่	การดำเนินการ
สหรัฐอเมริกา	คงความเป็นผู้นำ	รักษาความปลอดภัย ความมั่นคง และความเท่าเทียมทางดิจิทัล	เตรียมการจัดสรรคลื่นความถี่ที่เหมาะสม	จัดตั้ง Next G Alliance เป็นความร่วมมือระหว่างภาคอุตสาหกรรมเพื่อส่งเสริมการเป็นผู้นำ 6G มีสมาชิกจากบริษัทชั้นนำเช่น AT&T Apple Google Microsoft และ Qualcomm มุ่งเน้นการวิจัยและพัฒนา สร้างมาตรฐาน และส่งเสริมนโยบายที่เกี่ยวข้องกับ 6G
สหภาพยุโรป	ผู้นำในการพัฒนาและใช้งาน 6G ยั่งยืน เชื่อถือได้ และปลอดภัย	สร้างระบบนิเวศ 6G	เตรียมการจัดสรรคลื่นความถี่ที่เหมาะสม	Hexa-X เป็นโครงการวิจัยและพัฒนา 6G ใหญ่ที่สุดในยุโรป ได้รับการสนับสนุนจากสหภาพยุโรปภายใต้โปรแกรม Horizon 2020 มีผู้เข้าร่วมโครงการจากภาคอุตสาหกรรม และสถาบันการศึกษา เช่น Nokia Ericsson Orange และ Aalto University โดยมุ่งเน้นการพัฒนาเทคโนโลยีพื้นฐานสำหรับ 6G เช่น การสื่อสารในย่านความถี่เทราเฮิรตซ์ การบูรณาการ AI และการสร้างเครือข่ายที่ยั่งยืน
ฟินแลนด์	6G Flagship	การวิจัยและพัฒนา 6G	คาดว่าจะจัดสรรคลื่นความถี่อย่างเป็นทางการได้ก่อนปี 2030	6G Flagship เป็นโครงการวิจัยและพัฒนานำโดยมหาวิทยาลัย Oulu ได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาลฟินแลนด์และภาคเอกชน เน้นการวิจัยด้านการสื่อสารยุคใหม่ การประมวลผลแบบกระจายศูนย์ (Edge Computing) และการใช้งาน 6G ในสภาพแวดล้อมที่อุณหภูมิต่ำมาก ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของประเทศในแถบขั้วโลกเหนือ
จีน	ยกระดับความสามารถในการแข่งขันระดับโลก	เพื่อเสริมสร้างความแข็งแกร่งทางเศรษฐกิจและเทคโนโลยี	จัดสรรคลื่นความถี่ให้รองรับ 6G มากขึ้น	จัดตั้งคณะทำงานระดับชาติเพื่อพัฒนา 6G ตั้งแต่ปี 2019 และส่งดาวเทียมทดสอบ 6 G ขึ้นสู่วงโคจรในปี 2020 มีเครือข่ายทดสอบภาคสนาม 6G แห่งแรกของโลก มีการลงทุนในการวิจัยเทคโนโลยีหลักสำหรับ 6G เช่น คลื่นเทราเฮิรตซ์ เครือข่ายที่ขับเคลื่อนด้วย AI
เกาหลีใต้	ประเทศแรกที่เปิดตัวเทคโนโลยี 6G ในเชิงพาณิชย์	ยกระดับมาตรฐานเทคโนโลยี 6G	มุ่งเน้นการใช้งานคลื่นความถี่ในย่าน High band	รัฐบาลประกาศแผนการลงทุน 194 ล้านดอลลาร์สหรัฐในการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี 6G โดยมีเป้าหมายที่จะเป็นประเทศแรกที่ให้บริการ 6G เชิงพาณิชย์ในปี 2028 เน้นการพัฒนาเซมิคอนดักเตอร์ชนิดใหม่ที่สามารถทำงานในย่านความถี่เทราเฮิรตซ์ เทคโนโลยีการสื่อสารควอนตัม และระบบนิเวศ 6G ครบวงจร
ญี่ปุ่น	ผู้นำด้าน 6G	การพัฒนา 6G ประสิทธิภาพสูงและเชื่อถือได้	เตรียมการจัดสรรคลื่นความถี่ที่เหมาะสม	ญี่ปุ่นได้พัฒนาอุปกรณ์ต้นแบบ 6G ตัวแรกของโลก ซึ่งเร็วกว่า 5G ถึง 20 เท่า ความสำเร็จนี้เกิดขึ้นได้จากความร่วมมือระหว่างบริษัทเทคโนโลยีของญี่ปุ่น ได้แก่ DOCOMO, NTT, NEC และ Fujitsu โดยมีเป้าหมายเริ่มใช้งานเทคโนโลยี 6G ในปี 2030 และเป็นการสร้างเครือข่ายแบบบูรณาการที่ครอบคลุมทั้งทางบก ทางทะเล ทางอากาศ และอวกาศ

6. แนวทางการส่งเสริมการใช้ประโยชน์ของ 6G ในประเทศไทย

6.1 การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน

6.1.1 การพัฒนาโครงข่ายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic)

ประเทศไทยควรเร่งพัฒนาโครงข่ายใยแก้วนำแสงให้ครอบคลุมทั่วประเทศ เพื่อรองรับปริมาณข้อมูลมหาศาลที่จะเกิดขึ้นจากเทคโนโลยี 6G รวมถึงการปรับปรุงโครงข่ายที่มีอยู่ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

6.1.2 การพัฒนาสถานีฐาน 6G

การวิจัยและพัฒนาสถานีฐานที่รองรับคลื่นความถี่เทราเฮิรตซ์ โดยร่วมมือกับสถาบันการศึกษาและภาคเอกชนในการพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับสภาพภูมิประเทศและภูมิอากาศของไทย

6.1.3 การจัดสรรคลื่นความถี่

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กสทช.) ควรเตรียมการจัดสรรคลื่นความถี่สำหรับ 6G ล่วงหน้า และเข้าร่วมการประชุมระหว่างประเทศเพื่อติดตามแนวโน้มการใช้คลื่นความถี่ในระดับโลก

6.1.4 การพัฒนาศูนย์ข้อมูล (Data Center)

เพิ่มการลงทุนในศูนย์ข้อมูลที่มีประสิทธิภาพสูงและประหยัดพลังงาน เพื่อรองรับการประมวลผลข้อมูลขนาดใหญ่ที่จะเกิดขึ้นจาก 6G

6.2 การประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมหลัก

6.2.1 การเกษตรอัจฉริยะ

ประเทศไทยสามารถใช้ประโยชน์จาก 6G ในการพัฒนาระบบเกษตรอัจฉริยะ (Smart Agriculture) โดยการใช้เซ็นเซอร์ขนาดเล็กจำนวนมากในไร่ เช่น ระบบโดรนสำรวจพื้นที่เกษตรความละเอียดสูง ระบบวิเคราะห์ข้อมูลแบบเรียลไทม์เพื่อการเพาะปลูกและเก็บเกี่ยวที่แม่นยำ และระบบพยากรณ์อากาศเฉพาะพื้นที่ เป็นต้น

6.2.2 การแพทย์และสาธารณสุข

6G จะปฏิวัติวงการแพทย์ด้วยการแพทย์ทางไกลความละเอียดสูง เช่น การผ่าตัดทางไกลด้วยหุ่นยนต์ ระบบติดตามสุขภาพแบบเรียลไทม์ผ่านอุปกรณ์สวมใส่ และระบบให้คำปรึกษาทางการแพทย์ด้วย AI เป็นต้น ซึ่งจะช่วยลดความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงบริการทางการแพทย์ในพื้นที่ห่างไกล

6.2.3 การศึกษา

6G จะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้แบบใหม่ผ่านเทคโนโลยีโลกเสมือน (Metaverse) การเรียนรู้แบบโฮโลแกรม ห้องเรียนเสมือนจริงที่ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับครูและเพื่อนร่วมชั้นได้เหมือนอยู่ในสถานที่เดียวกัน รวมถึงระบบการเรียนรู้ที่ปรับตัวตามความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน

6.2.4 การท่องเที่ยวและบริการ

ภาคการท่องเที่ยวซึ่งเป็นรายได้หลักของประเทศไทยสามารถใช้ประโยชน์จาก 6G ในการสร้างประสบการณ์ท่องเที่ยวแบบผสมผสาน (Mixed Reality) ระบบนำเที่ยวเสมือนจริง ระบบแปลภาษาแบบเรียลไทม์ และการบริหารจัดการแหล่งท่องเที่ยว เป็นต้น

6.2.5 อุตสาหกรรมการผลิต

ในภาคอุตสาหกรรม 6G จะช่วยพัฒนาโรงงานอัจฉริยะที่มีระบบการผลิตอัตโนมัติ การตรวจสอบคุณภาพด้วย AI การบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ และการจัดการห่วงโซ่อุปทานแบบเรียลไทม์ ซึ่งจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนการผลิต

6.3.การพัฒนาบุคลากรและนโยบายสนับสนุน

6.3.1 การพัฒนาบุคลากรด้าน 6G

ควรเร่งพัฒนาบุคลากรด้านเทคโนโลยี 6G โดยการปรับปรุงหลักสูตรในสถาบันการศึกษา เช่น การจัดตั้งศูนย์ความเป็นเลิศด้าน 6G การส่งนักวิจัยไปศึกษาและฝึกงานในต่างประเทศ และการส่งเสริมให้ผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศมาร่วมพัฒนาเทคโนโลยีในไทย เป็นต้น

6.3.2 นโยบายสนับสนุนจากภาครัฐ

มีการกำหนดนโยบายและมาตรการสนับสนุนการพัฒนา 6G อย่างเป็นรูปธรรม เช่น การจัดตั้งกองทุนเพื่อการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี 6G มาตรการภาษีเพื่อส่งเสริมการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานและการวิจัยพัฒนา การสร้างความร่วมมือระหว่างภาครัฐ ภาคเอกชน และสถาบันการศึกษา (Triple Helix Model) และการปรับปรุงกฎหมายและระเบียบที่เกี่ยวข้องเพื่อรองรับเทคโนโลยีใหม่

6.3.3 การสร้างระบบนิเวศนวัตกรรม 6G

ส่งเสริมการสร้างระบบนิเวศนวัตกรรมสำหรับ 6G เช่น การสนับสนุนสตาร์ทอัพที่พัฒนาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง การจัดตั้งศูนย์บ่มเพาะธุรกิจ (Incubation Center) และการจัดการแข่งขันพัฒนานวัตกรรมบน 6G เป็นต้น

7. บทสรุปและข้อเสนอแนวทางการขับเคลื่อนเทคโนโลยี 6G ของประเทศไทย

เทคโนโลยี 6G จะเป็นโอกาสสำคัญสำหรับประเทศไทยในการยกระดับเศรษฐกิจและสังคม โดยจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในภาคเกษตรกรรม ลดความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงบริการสาธารณสุขและการศึกษา เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของภาคอุตสาหกรรม และสร้างโอกาสใหม่ๆ ในการพัฒนาธุรกิจดิจิทัล นอกจากนี้ 6G ยังจะช่วยให้ประเทศไทยบรรลุเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs) ได้เร็วขึ้น โดยมีข้อเสนอแนวทางการขับเคลื่อนเทคโนโลยี 6G ของประเทศไทย ดังนี้

7.1 การจัดตั้งคณะกรรมการระดับชาติด้าน 6G

ประเทศไทยควรจัดตั้งคณะกรรมการระดับชาติเพื่อกำหนดยุทธศาสตร์และนโยบายด้าน 6G โดยมีตัวแทนจากหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน และสถาบันการศึกษา เพื่อให้การพัฒนาเทคโนโลยี 6G เป็นไปในทิศทางเดียวกัน

7.2 การพัฒนาแผนแม่บท 6G ของประเทศไทย

ควรมีการพัฒนาแผนแม่บท 6G ของประเทศไทยที่ครอบคลุมทั้งด้านโครงสร้างพื้นฐาน การพัฒนาบุคลากร การวิจัยและพัฒนา การประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ และการสร้างความร่วมมือระหว่างประเทศ

7.3 การสร้างความร่วมมือระหว่างประเทศ

ประเทศไทยควรเข้าร่วมโครงการวิจัยและพัฒนา 6G ระดับนานาชาติ สร้างพันธมิตรกับประเทศที่มีความก้าวหน้าในด้านนี้ และเข้าร่วมการประชุมระหว่างประเทศเพื่อกำหนดมาตรฐาน 6G เพื่อให้มั่นใจว่าผลประโยชน์ของประเทศไทยจะได้รับการพิจารณาในการพัฒนามาตรฐานระดับโลก

7.4 การสร้างโครงการนำร่อง 6G

รัฐบาลควรสนับสนุนการสร้างโครงการนำร่อง 6G ในพื้นที่เศรษฐกิจพิเศษ นิคมอุตสาหกรรมหรือสถาบันการศึกษา เพื่อทดลองใช้และพัฒนาเทคโนโลยี 6G ที่เหมาะสมกับบริบทของประเทศไทย

7.5 การสร้างความตระหนักรู้และการมีส่วนร่วมของประชาชน

สร้างความตระหนักรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยี 6G ให้กับประชาชนทั่วไป รวมถึงการสร้างการมีส่วนร่วมของประชาชนในการกำหนดทิศทางการพัฒนาและการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี 6G

7.6 การเผยแพร่และประชาสัมพันธ์

การเผยแพร่และประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับเทคโนโลยี 6G เพื่อให้ทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชนได้มีความรู้ความเข้าใจถึงศักยภาพและการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นจากการนำเทคโนโลยี 6G มาใช้ในชีวิตประจำวันและประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นกับประเทศได้ในอนาคต

****

มีนาคม 2568

ศูนย์พัฒนานโยบายดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม
สำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สดช.)
ติดต่อสอบถาม กลุ่มวิจัยและพัฒนานโยบาย โทร. 0 2142 3347

เอกสารอ้างอิง

International Telecommunication Union. (2023). IMT-2030 Framework for 6G Development. Retrieved from https://www.itu.int

Government of South Korea. (2023). National 6G Strategy: Pioneering the Future of Wireless Communications.

Ministry of Digital Economy and Society of Thailand. (2023). Thailand's Digital Economy and 6G Readiness Report. Bangkok, Thailand.

Nokia. (2022). 6G White Paper: The Future of Wireless Connectivity. Retrieved from https://www.nokia.com

Samsung Research. (2021). The Next Hyper-Connected Experience for All: 6G Vision. Retrieved from https://research.samsung.com

Qualcomm. (2022). The Role of AI in 6G Networks. Retrieved from https://www.qualcomm.com

IEEE Communications Society. (2022). Special Issue on 6G Technologies and Applications. IEEE Transactions on Communications.

European Commission. (2020). Hexa-X: The European 6G Flagship. Retrieved from https://hexax.eu

China Academy of Information and Communications Technology (CAICT). (2021). Research and Development Trends of 6G Technology in China.