

แนวทางการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาด สำหรับประเทศไทย

โดย

นายเพทาย หมุดธรรม

รองผู้อำนวยการสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน

สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน

กระทรวงพลังงาน

นักศึกษาวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร

หลักสูตรการป้องกันราชอาณาจักร รุ่นที่ ๖๒
ประจำปีการศึกษา พุทธศักราช ๒๕๖๒ - ๒๕๖๓

หนังสือรับรอง

วิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ ได้อนุมัติให้เอกสารวิจัย
ส่วนบุคคล เรื่อง “แนวทางการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาด สำหรับประเทศไทย”
ลักษณะวิชา วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และการพลังงาน ของ นายเพทาย หมดธรรม
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรการป้องกันราชอาณาจักร รุ่นที่ ๖๒ ประจำปีการศึกษา
พุทธศักราช ๒๕๖๒ – ๒๕๖๓

พลโท

(พิสิทธิ์ ปฐมเอม)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร
สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : แนวทางการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาด สำหรับประเทศไทย
ลักษณะวิชา : วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และ การพลังงาน
ผู้วิจัย : นายแพทย์ หมุดธรรม **หลักสูตร** วปอ. **รุ่นที่** ๖๒

ปัจจุบันจำนวนประชากรของประเทศเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง และมีแนวโน้มที่จะอาศัยอยู่ในชุมชนเมืองเพิ่มมากขึ้น ธุรกิจต่างๆ มีการขยายตัว และต้องการความคล่องตัวในการทำงาน ทำให้เมืองมีขนาดใหญ่และซับซ้อนมากขึ้น ในขณะที่ทรัพยากรต่างๆ มีจำกัด จึงมีความจำเป็นที่จะต้องส่งเสริมให้ชุมชนเมืองมีระบบการขนส่งและการใช้พลังงานที่มีประสิทธิภาพ มีสุขพลานามัยที่ดี มีคุณภาพชีวิตที่ดีภายใต้สิ่งแวดล้อมที่มีคุณภาพ สะดวก สะอาด ปลอดภัย รองรับสังคมที่จะมีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้นในอนาคต การศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาข้อมูลรูปแบบการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาด แนวทาง/กลไก ในการให้การสนับสนุน/สร้างแรงจูงใจให้เกิดการลงทุน รวมถึงจัดทำข้อเสนอแนะเชิงนโยบายที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทย โดยรวบรวมข้อมูลจากตำรา และเอกสารต่างๆ และสัมภาษณ์เชิงลึก นักวิชาการด้านพลังงาน รวมถึงวิเคราะห์ข้อมูลตามทฤษฎี ซึ่งได้รูปแบบเมืองอัจฉริยะด้านพลังงาน (Smart Energy) โดยมีมิติในการพิจารณา ๖ มิติ ดังนี้ ๑) ดัชนีชี้วัดการใช้พลังงาน ๒) การผลิตพลังงาน ๓) การส่งจ่ายพลังงาน ๔) การลดปริมาณก๊าซเรือนกระจก ๕) ระบบเครือข่ายอัจฉริยะ ๖) ข้อเสนอเชิงนวัตกรรมด้านพลังงาน

ทั้งนี้การขับเคลื่อนเมืองอัจฉริยะด้านพลังงานเพื่อให้เกิดผลสำเร็จได้เป็นรูปธรรมต้องอาศัยการผลักดันในด้านต่างๆ เช่น กฎระเบียบ เพื่อลดข้อจำกัดที่เกิดจากกฎระเบียบ และเพิ่มความคล่องตัวในการดำเนินการ, การขับเคลื่อนเชิงสถาบัน เพื่อกำหนดบทบาทและหน้าที่ที่ชัดเจนให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง, มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้การพัฒนาและเลือกใช้เทคโนโลยีต่างๆ ของประเทศเป็นไปในทิศทางเดียวกัน เกิดความปลอดภัยในการใช้งาน ระบบมีความมั่นคง และสามารถเชื่อมต่อการทำงานของเมืองต่างๆ ได้อย่างเป็นระบบ, พัฒนาองค์ความรู้เพื่อเสริมสร้างความสามารถของบุคลากรในประเทศ ทำให้มีบุคลากรที่มีความรู้ความชำนาญในการพัฒนาเมืองอัจฉริยะที่เพียงพอ, สนับสนุนการลงทุน เพื่อส่งเสริมให้การพัฒนาเมืองอัจฉริยะเกิดขึ้นได้อย่างต่อเนื่องและรวดเร็วทันต่อความต้องการของการเจริญเติบโตของประเทศ

Abstract

Title : Guideline for the development of Smart Clean Energy City for Thailand
Field : Science and Technology
Name : Mr. Petai Mudtham **Course** NDC **Class** 62

In present, numbers of population have been continuously increasing. People tend to live in urban community. Businesses have expanded, as well as the need of working agility has grown. City becomes bigger and complex, while the resources is scarcity. Therefore, it is crucial to promote a city where there are transportation systems, efficient energy usages, community with well-being, and good standard of living under the environment that is convenient, clean, safe, and resilient to bear varieties of community in the future. The objectives of the study were: to examine types of city with smart energy development, including ways and mechanisms to give a support or incentive for investing, and to initiate proper policy recommendation for Thailand. The study collects data from books, documents, deep interviews from experts in energy field, and analyzes received information accounting to theories. And it shows that in order to become a smart-energy city, there are 6 dimensions to consider : (1) Energy usage index (2) Energy product (3) Energy delivery (4) Greenhouse gas reduction (5) Intelligent network system (6) Energy innovation proposal

To become a smart-energy city, there are factors related. For instance, lower restrictions of law and regulation to increase agility, institutional movement to set roles and duties of related agencies, setting central standard to drive development and technology in the same direction and to create safety, stable system, and connecting each city systematically, knowledge development to strengthen people competencies, promote investment to fasten a smart-energy city development keeping up to the growth of economy.

Besides factors stated above, monitoring problems, obstacles and limitations of presenting policies and guideline as “a key factor to be considered” will lead to a process of improving and developing a smart-energy city guideline more

efficiently. The study found the limitation of an operation and suggested 2 recommendation for improving: 1) the recommendation for improving assessment criteria of a smart-energy city and 2) the recommendation for driving related activities.

คำนำ

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการเรียนหลักสูตรวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร (วปอ.) สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ รุ่นที่ ๖๒ โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อศึกษาข้อมูลรูปแบบการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทย ศึกษาแนวทาง/กลไก ในการให้การสนับสนุน/สร้างแรงจูงใจให้เกิดการลงทุนพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานในประเทศไทย และจัดทำข้อเสนอแนะในเชิงนโยบายสำหรับการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาข้อมูล รูปแบบ และองค์ประกอบที่สำคัญๆ ต่อการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานศึกษารูปแบบและเทคโนโลยีการผลิตและการบริหารจัดการพลังงานที่มีประสิทธิภาพ ศึกษา/จัดทำมาตรการ รวมถึงหลักเกณฑ์ในการพิจารณาการเป็นเมืองอัจฉริยะพลังงาน และแนวทางในการส่งเสริมและสนับสนุนเพื่อการพัฒนาเมืองอัจฉริยะที่มีความเหมาะสมต่อบริบทของโครงสร้างกิจการพลังงานของประเทศไทย เพื่อจัดทำข้อเสนอแนะในเชิงนโยบายที่เหมาะสมเพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างเป็นรูปธรรม

(นายเพทาย หมุดธรรม)

นักศึกษาวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร

หลักสูตร วปอ. รุ่นที่ ๖๒

ผู้วิจัย

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาอย่างสูงจาก พลตรี กิติชาติ นิลขำ ที่ปรึกษา วปอ., พ.อ. รพีพัฒน์ สุทธิวงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาเอกสารวิจัย ที่กรุณาให้คำแนะนำ และคำปรึกษาที่เป็นประโยชน์ต่อผู้วิจัย

ขอขอบคุณ นายคมกฤษ ตันตระวานิชย์ เลขาธิการสำนักงานคณะกรรมการกำกับ กิจการพลังงาน นายวัฒนพงษ์ คุโรวาท ผู้อำนวยการสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน นายโกมล บัวเกตุ รองอธิบดีกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน นายวุฒิกกร สติฐิต รองกรรมการ ผู้จัดการใหญ่ บริษัท ปตท. จำกัด และ นายกมล ตันพิพัฒน์ กรรมการสถาบันอาคารเขียวไทย (TGBI) ที่ได้ให้ผู้วิจัยได้เข้าสัมภาษณ์เพื่อเก็บข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัย ผู้วิจัย ขอขอบคุณสถาบัน วิชาการป้องกันประเทศ คณะวิทยากรผู้บรรยายและเจ้าหน้าที่ผู้ประสานงานทุกท่าน

สุดท้ายนี้ ขอขอบคุณกระทรวงพลังงานที่ได้ให้โอกาสผู้วิจัยในการเข้าศึกษาในหลักสูตร วิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ

(นายเพทาย หมุดธรรม)

นักศึกษาวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร

หลักสูตร วปอ. รุ่นที่ 62

ผู้วิจัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
Abstract	ข
คำนำ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญแผนภาพ	ช
บทที่ ๑ บทนำ	๑
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	๑
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	๓
ขอบเขตของการวิจัย	๓
กรอบแนวคิดของการวิจัย	๓
วิธีดำเนินการวิจัย	๓
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	๔
บทที่ ๒ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ	๕
ทฤษฎีแนวคิดการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ	๕
แนวทางการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ	๘
ทฤษฎีและแนวทางการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ	๘
ภาพรวมการพัฒนาเมืองอัจฉริยะของประเทศต่างๆ	๑๑
กรอบแนวคิดของการวิจัย	๓๑
สรุป	๓๑
บทที่ 3 แนวคิดการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงาน	๓๒
องค์ประกอบที่สำคัญสำหรับ Smart Energy	๓๒
เทคโนโลยีด้านพลังงานสำหรับ Smart Energy	๓๕
โครงสร้างกิจการพลังงานของประเทศไทย	๕๓
บทสัมภาษณ์	๕๖
สรุป	๗๑

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ ๔ แนวทางการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาดสำหรับประเทศไทย	๗๓
รูปแบบการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาดที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทย	๗๓
แนวทางการขับเคลื่อนเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาด	๗๔
หลักเกณฑ์ วิธีการดำเนินการ และมาตรการส่งเสริมการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ	๗๕
เกณฑ์การประเมินการพัฒนาเมืองอัจฉริยะด้านพลังงาน	๗๙
ข้อเสนอในการพัฒนาแนวทางการขับเคลื่อนเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาด	๘๒
สรุป	๘๖
บทที่ ๕ สรุปและข้อเสนอแนะ	๘๘
สรุป	๘๘
ข้อเสนอในการพัฒนาแนวทางการขับเคลื่อนเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาด	๙๑
ข้อเสนอแนะ	๙๒
บรรณานุกรม	๙๓
ประวัติย่อผู้วิจัย	๙๗

สารบัญแผนภาพ

แผนภาพที่	หน้า
๑-๑ แสดงแนวคิดของ Smart City จาก Smart Energy	๒
๒-๑ มหานครในจินตนาการปี ๒๐๕๐	๖
๒-๒ ความเชื่อมโยงของแผนยุทธศาสตร์การส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล	๑๐
๒-๓ Amsterdam, the Netherlands	๑๑
๒-๔ เป้าหมายโครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงานเป็นศูนย์ของเนเธอร์แลนด์ ปี ค.ศ.๒๐๓๐	๑๒
๒-๕ แนวคิดสหภาพยุโรปซึ่งพัฒนา European Smart Cities เมืองค์ประกอบ ๖ ด้าน	๑๓
๒-๖ Stockholms – Sweden	๑๕
๒-๗ ผังเมืองสต็อกโฮล์ม ประเทศสวีเดน	๑๕
๒-๘ FACTS & FIGURES	๒๐
๒-๙ Barcelona, Spain	๒๐
๒-๑๐ แสดงแนวคิดเครือข่ายเซ็นเซอร์ Sentilo ที่ติดตั้งทั่วเมือง	๒๑
๒-๑๑ หลักการทำงานเซนเซอร์ที่จอดรถอัจฉริยะ	๒๒
๒-๑๒ แนวคิดนโยบาย Superblocks Model	๒๓
๒-๑๓ ตัวอย่างการดำเนินงานด้าน Smart City ตามหมวดต่างๆ	๒๔
๒-๑๔ รถโดยสารประจำทางแบบอัจฉริยะ และเป็นอารยสถาปัตยกรรมอีกด้วย	๒๕
๒-๑๕ แผนที่เส้นทางรถโดยสารประจำทางของเมืองบาร์เซโลนา	๒๕
๒-๑๖ ศูนย์ Call Center ของ Telecare	๒๖
๒-๑๗ หญิงสูงอายุ จะห้อยสร้อยที่มีอุปกรณ์ส่งสัญญาณติดตัวไว้เสมอ เพื่อกรณีฉุกเฉิน	๒๖
๒-๑๘ อุปกรณ์ส่งสัญญาณสามารถติดตั้งเข้าระบบโทรศัพท์พื้นฐานได้	๒๗
๒-๑๙ รถไฟฟ้าและสถานีชาร์จไฟ	๒๗
๒-๒๐ ฟรี WiFi ของเมืองบาร์เซโลนา	๒๘
๒-๒๑ โครงการ mSchool ของเมืองบาร์เซโลนา	๒๙
๒-๒๒ โครงการ Smart Water Smart Irrigation	๓๐
๒-๒๓ แสดงกรอบแนวคิดของการวิจัย	๓๑
๓-๑ ประเภทพลังงานหมุนเวียนและการประยุกต์ใช้ระบบกักเก็บพลังงาน	๓๒
๓-๒ การประยุกต์ใช้ระบบทำความเย็นจากศูนย์กลางของเมือง	๓๓

สารบัญแผนภาพ (ต่อ)

	หน้า
๓-๓ การจัดให้มีสถานีเติมประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าที่ใช้แบตเตอรี่	๓๔
๓-๔ ตัวอย่างการใช้เทคโนโลยีในการบริหารจัดการพลังงานสำหรับเมืองอัจฉริยะในเมือง Kashiwanoha ประเทศญี่ปุ่น	๓๕
๓-๕ ระบบบริหารจัดการพลังงานระดับพื้นที่หรือระดับชุมชน (CEMS)	๓๖
๓-๖ ระบบบริหารจัดการพลังงานสำหรับที่อยู่อาศัย (HEMS)	๓๗
๓-๗ การติดตั้งอุปกรณ์ใน Smart Home	๓๘
๓-๘ Mobile Application ควบคุม Smart Home	๓๘
๓-๙ การบริหารจัดการพลังงานสำหรับอาคาร	๓๙
๓-๑๐ ตัวอย่างภาพร่างการบริหารจัดการพลังงานสำหรับโรงงาน (FEMS)	๔๐
๓-๑๑ เซลล์เชื้อเพลิงผลิตไฟฟ้า (กลาง) ถังเก็บน้ำร้อน (ขวา) แบตเตอรี่สำรองไฟแบบ Li-on (ซ้าย)	๔๑
๓-๑๒ โครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ (Smart Grid)	๔๒
๓-๑๓ แสดงเทคโนโลยีและความสามารถในการสะสมพลังงานไฟฟ้า	๔๓
๓-๑๔ แสดงตัวอย่างการสะสมพลังงานเป็นพลังงานศักย์ของน้ำที่อ่างพักน้ำลำตะคอง	๔๔
๓-๑๕ แสดงตัวอย่างการนำ NaS ไปใช้งาน	๔๕
๓-๑๖ ตัวอย่างแผงวงจรเชื่อมต่อ Wi-Fi และ Bluetooth ได้	๔๗
๓-๑๗ ตัวอย่าง Dashboard ของเครื่องมือ Business Intelligence	๔๘
๓-๑๘ ระบบตรวจจับรถยนต์ Smart - Car Detection	๔๙
๓-๑๙ สถานีประจุไฟฟ้าของบริษัทเทสลาในสหรัฐอเมริกา	๕๐
๓-๒๐ สถานีประจุไฟฟ้าแบบ supercharger ของบริษัทเทสลา และระบบการค้นหาสถานี	๕๑
๓-๒๑ สถานีชาร์จแบตเตอรี่ E-taxi กรุงฮัมสเตอร์ดัม	๕๑
๓-๒๒ รถยนต์เซลล์เชื้อเพลิง และสถานีเติมไฮโดรเจน	๕๒
๓-๒๓ โครงสร้างกิจการก๊าซธรรมชาติ	๕๓
๓-๒๔ โครงสร้างกิจการน้ำมัน	๕๓
๓-๒๕ โครงสร้างกิจการไฟฟ้า	๕๔

บทที่ ๑

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การขยายตัวของเมืองขนาดใหญ่ ทำให้เกิดชุมชนเมืองขึ้นใหม่จนกลายเป็นมหานคร (Metropolis) และการกระจายตัวของพื้นที่ที่เป็นมหานครอย่างต่อเนื่องจนเกิดเป็นเมืองประเภทใหม่ที่เรียกว่า มหานครหลวง (Megalopolis) กำลังเกิดขึ้นในหลายๆ ประเทศ ทั้งนี้ การเปลี่ยนแปลงดังกล่าว เกิดจากการที่มีประชากรเคลื่อนย้ายเข้าไปตั้งถิ่นฐานหนาแน่นมากขึ้น (Urbanization) โดยมีความเจริญทั้งด้านสาธารณูปโภค และอุปโภคเป็นเครื่องชี้วัดลักษณะกระบวนการกลายเป็นเมือง ความหนาแน่นของประชากรในเขตเมืองส่งผลให้เกิดปัญหาต่างๆ ตามมา โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหาที่สำคัญๆ เช่น ๑) ปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ หรือมลพิษ (Pollution) ที่เกิดจากกิจกรรมภายในเมือง ส่งผลให้เกิดอากาศเสีย เสียงรบกวน และน้ำเสีย เป็นต้น ๒) ปัญหาการจราจร จากการเดินทางเคลื่อนย้ายไปยังสถานที่ต่างๆ ภายในเมืองโดยรถยนต์มากขึ้น การจราจรที่คับคั่งทำให้ต้องใช้เวลาอยู่บนท้องถนนมาก ๓) ปัญหาความแออัดในการให้บริการสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ เช่น การจัดการมูลฝอยต่างๆ รวมทั้งการบริการสาธารณะต่างๆ รวมถึงปัญหาทางด้านสังคม เช่น ปัญหาการขาดแคลนที่อยู่อาศัยสำหรับผู้มีรายได้น้อย ปัญหาการบุกรุกพื้นที่สาธารณะ อาชญากรรม เป็นต้น ทำให้ผู้อยู่อาศัยในเมืองขาดความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน ตลอดจนสวัสดิภาพของบุคคล

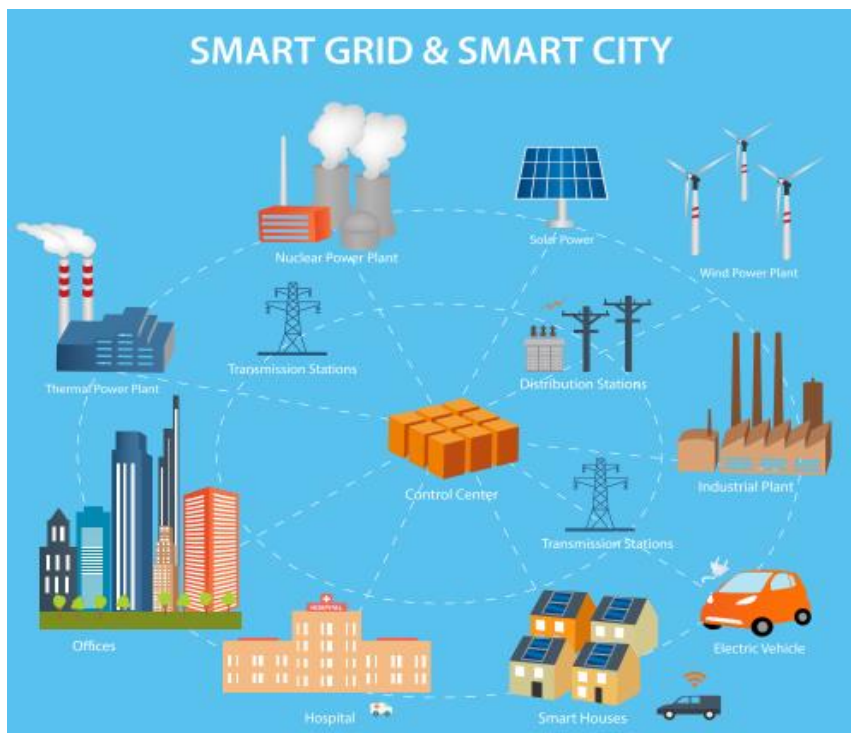
การวางแผนเพื่อพัฒนาเมืองเพื่อการแก้ไขปัญหาอย่างยั่งยืนโดยอาศัยแนวคิดของการสร้างเมืองอัจฉริยะ (Smart City) เป็นกระแสที่มีการพัฒนาทั่วโลกในปัจจุบัน เพราะเป็นเรื่องของการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาปรับใช้เพื่อการพัฒนาให้มีการขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรมรูปแบบใหม่ๆ เพื่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชากรในหลายๆ ด้าน เช่น ระบบขนส่งสาธารณะ การสื่อสาร สภาพสิ่งแวดล้อม ระบบเศรษฐกิจ รวมไปถึงระบบการผลิตและการใช้พลังงาน เป็นต้น ทั้งนี้ การมีนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาในด้านต่างๆ ข้างต้น สามารถส่งเสริมความยั่งยืน และยกระดับคุณภาพชีวิตประชาชนได้จากความมีประสิทธิภาพในการบริหารจัดการเมือง มีการบูรณาการสาธารณูปโภค รวมทั้งโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญ ได้แก่ ด้านคมนาคม ด้านพลังงาน และด้านดิจิทัล

เทคโนโลยีพลังงาน (Energy Technology) นับเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ (Smart City & Clean Energy) ในการยกระดับความเป็นอยู่ของประชากรภายในเมือง เริ่มตั้งแต่ระบบการผลิตพลังงานที่มุ่งเน้นไปยังเทคโนโลยีพลังงานทดแทนเพิ่มขึ้น ระบบการใช้พลังงานที่มุ่งเน้นไปยังการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (Energy Management Systems :

EMS) ในการตรวจวัด ควบคุม จัดการ และประเมินการความต้องการใช้พลังงาน ที่ระดับครัวเรือน สามารถออกแบบเพื่อบริหารจัดการการใช้พลังงานของตนเองได้ และระบบคมนาคมขนส่งที่มุ่งเน้นไปยังเทคโนโลยีสะอาดเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น ยานยนต์ไฟฟ้า และการเปลี่ยนจากเทคโนโลยีระบบขนส่งแบบล้อเป็นระบบราง รวมไปถึงการควบคุมระบบรถโดยสารสาธารณะให้เป็นระบบยิ่งขึ้น เป็นต้น

สำหรับประเทศไทย รัฐบาลได้ให้ความสำคัญกับการพัฒนาเมืองเพื่อให้เกิดการกระจายความเจริญอย่างเท่าเทียมกันในทุกภูมิภาคของประเทศไทย เห็นได้จากยุทธศาสตร์ชาติระยะ ๒๐ ปี แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ ๑๒ และแนวทางการขับเคลื่อนประเทศไทย ๔.๐ ล้วนมีเป้าหมายเพื่อลดความเหลื่อมล้ำ สร้างความเจริญสู่ทุกภูมิภาคภายใต้บริบทของการพัฒนาเมืองให้มีความน่าอยู่ มีประสิทธิภาพในการบริหารจัดการเมือง มีการบูรณาการระบบสาธารณูปโภค และโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญทั้งด้านคมนาคม พลังงาน และการสื่อสาร เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงไปสู่การเป็นเมืองอัจฉริยะ (Smart City) และจากสถานการณ์ใช้พลังงานของประเทศไทยในปัจจุบันที่มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง แนวทางในการส่งเสริมการนำนวัตกรรมมาใช้ในการผลิตพลังงาน เพื่อส่งเสริมการผลิตพลังงานใช้เอง มีการบริหารจัดการควบคุมการใช้พลังงานจึงมีความสำคัญ และมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อให้การบริหารจัดการควบคุมการใช้พลังงานเกิดประสิทธิภาพสูงสุด เกิดความคุ้มค่าต่อเศรษฐกิจในประเทศ สามารถนำพลังงานทดแทนมาใช้ในพื้นที่ได้มากขึ้น ซึ่งนอกจากสามารถตอบสนองต่อเป้าหมายสำคัญในการแก้ไขปัญหาด้านพลังงาน คือ สามารถลดการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศได้แล้ว ยังสามารถแก้ไขปัญหาด้านมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการผลิตและการใช้พลังงานด้วยรวมถึงการสนับสนุนให้เกิดการใช้พลังงานทดแทนตามแผนพัฒนาพลังงานทดแทน (AEDP 2015) นอกจากนี้ การพัฒนาเมืองอัจฉริยะ (Smart City & Clean Energy) ยังสามารถเป็นมาตรการหนึ่งที่จะช่วยในการขับเคลื่อนแผนอนุรักษ์พลังงาน (EEP 2015) ได้อีกด้วย

แผนภาพที่ ๑-๑ แสดงแนวคิดของ Smart City จาก Smart Energy



ที่มา : แนวคิดของ Smart City, ออนไลน์, ๒๕๕๙

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

๑. เพื่อศึกษาข้อมูลรูปแบบการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทย
๒. เพื่อศึกษาแนวทาง/กลไก ในการให้การสนับสนุน/สร้างแรงจูงใจให้เกิดการลงทุนพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานในประเทศไทย
๓. เพื่อจัดทำข้อเสนอแนะในเชิงนโยบายสำหรับการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

ขอบเขตของการวิจัย

ดำเนินการศึกษาข้อมูลรูปแบบและองค์ประกอบที่สำคัญๆ ต่อการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงาน ศึกษารูปแบบและเทคโนโลยีการผลิตและการบริหารจัดการพลังงานที่มีประสิทธิภาพ ศึกษา/จัดทำมาตรการ รวมถึงหลักเกณฑ์ในการพิจารณาการเป็นเมืองอัจฉริยะพลังงาน และแนวทางในการส่งเสริมและสนับสนุนเพื่อการพัฒนาเมืองอัจฉริยะที่มีความเหมาะสมต่อบริบทของโครงสร้างกิจการพลังงานของประเทศไทย เพื่อจัดทำข้อเสนอแนะในเชิงนโยบายที่เหมาะสมเพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างเป็นรูปธรรมต่อไป

กรอบแนวคิดของการวิจัย

มีการศึกษา วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อพิจารณารูปแบบแนวทางในการสนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานที่มีความทันสมัย ปลอดภัย ปลอดภัย นำอยู่อาศัยเพื่อตอบสนองการเจริญเติบโตของเมือง (Urbanization) ในปัจจุบันและในอนาคต เพื่อการแก้ไขปัญหาชุมชนเมืองแออัดได้อย่างยั่งยืน โดยอาศัยการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางด้านพลังงานที่เน้นการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนโดยมีระบบสำรองไฟฟ้า (Energy Storage) และมีการใช้เทคโนโลยีในการบริหารการใช้พลังงานเพื่อให้เกิดการใช้พลังงานที่มีประสิทธิภาพ

วิธีดำเนินการวิจัย

ดำเนินการวิจัยเชิงคุณภาพ ร่วมกับการวิจัยเชิงพรรณนา ดังนี้

๑. การรวบรวมข้อมูล

- ๑.๑ ข้อมูลทุติยภูมิ ดำเนินการโดยการศึกษาจากตำราและเอกสารต่างๆ
- ๑.๒ ข้อมูลปฐมภูมิ ดำเนินการโดยการสัมภาษณ์เชิงลึก นักวิชาการด้านพลังงาน

๒. การวิเคราะห์ข้อมูล

ดำเนินการโดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา และการวิเคราะห์เปรียบเทียบ และสังเคราะห์ ข้อมูลทฤษฎี หลักการต่างๆ

๓. การนำเสนอข้อมูล

นำเสนอข้อมูลแบบรายงานวิจัยเชิงพรรณนาและวิเคราะห์ นำเสนอแนวคิดใหม่ๆ จากการวิจัย

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

๑. ทำให้ทราบรูปแบบการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทย เพื่อเป็นแนวทางการพัฒนาและปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานเพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรด้านพลังงานของประเทศให้เกิดประโยชน์สูงสุด

๒. ทำให้ทราบแนวทาง/กลไก ในการให้การสนับสนุน/สร้างแรงจูงใจให้เกิดการลงทุนพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานในประเทศไทยเพื่อเป็นแนวทางในการลดภาระการใช้งบประมาณภาครัฐ ในการพัฒนาและปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงาน

๓. ทำให้ได้ข้อเสนอแนะในเชิงนโยบายสำหรับการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงาน ก่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ

ทฤษฎีแนวคิดการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ

ปัจจุบันจำนวนประชากรของประเทศเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง และมีแนวโน้มที่จะอาศัยอยู่ในชุมชนเมืองเพิ่มมากขึ้น ธุรกิจต่างๆ มีการขยายตัว และต้องการความคล่องตัวในการทำงาน ทำให้เมืองมีขนาดใหญ่และซับซ้อนมากขึ้น ในขณะที่ทรัพยากรต่างๆ มีจำกัด จึงมีความจำเป็นที่จะต้องส่งเสริมให้ชุมชนเมืองมีระบบการขนส่งและการใช้พลังงานที่มีประสิทธิภาพ มีสุขภาพอนามัยที่ดี มีคุณภาพชีวิตที่ดี ภายใต้สิ่งแวดล้อมที่มีคุณภาพ สะดวก สะอาด ปลอดภัย รองรับสังคมที่จะมีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้นในอนาคต

จำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นทำให้ต้องมีการพัฒนาพื้นที่เมืองเพื่อรองรับการเติบโตของจำนวนประชากร แต่เนื่องจากการพัฒนาเมืองในช่วงที่ผ่านมา เกิดปัญหาทางกายภาพ จากการพัฒนาและผลกระทบสิ่งแวดล้อมมากมาย ปัญหาทางกายภาพ เช่น ปัญหาการเติบโตของเมืองอย่างกระจุกกระจาย การจราจรติดขัด ความเสื่อมโทรมของระบบสาธารณูปโภค สาธารณูปการ รวมทั้งปัญหาทางสิ่งแวดล้อม เช่น มลภาวะทางอากาศ มลภาวะทางเสียง การปนเปื้อนสารเคมี การบุกรุกพื้นที่ป่าหรือพื้นที่รักษาสภาพแวดล้อม การเกิดภาวะโลกร้อน เป็นต้น ทำให้ส่งผลกระทบต่อเมืองใหญ่หลายด้าน กล่าวคือ ระบบนิเวศเสื่อมโทรม ปริมาณขยะที่เพิ่มขึ้น ปัญหาน้ำเสีย อากาศที่มีมลพิษและฝุ่นละอองที่เพิ่มขึ้น ปัญหาชุมชนแออัด ปัญหาการจราจร ซึ่งปัญหาต่างๆ เหล่านี้จำเป็นต้องมีการแก้ไขอย่างเร่งด่วน

จำนวนประชากรเมืองที่เพิ่มขึ้นเนื่องมาจากการเจริญเติบโตของชุมชนเป็นไปโดยปราศจากระเบียบแบบแผนที่เหมาะสม การอพยพเคลื่อนย้ายเข้าสู่เมืองเพื่อต้องการหารายได้เพิ่มขึ้นก่อให้เกิดความแออัดและความต้องการสาธารณูปโภคมากขึ้น ทำให้เกิดการจราจรติดขัด มีการใช้พลังงานมากขึ้น ปริมาณขยะมากขึ้น ส่งผลต่อการเกิดปัญหาต่อสิ่งแวดล้อม ถึงแม้ว่าจะมีวิวัฒนาการของการวางผังเมืองเพื่อรองรับการขยายตัวของเขตเมืองเป็นลำดับมาก็ตาม แต่รูปแบบและแนวทางที่กำหนดไว้แต่เดิมเป็นไปในลักษณะที่ไม่สามารถรองรับการพัฒนา โดยเฉพาะการพัฒนาอย่างรู้เท่าไม่ถึงการณ์ ทำให้ในเขตเมืองใหญ่ๆ ทั่วโลก เกิดปัญหาสภาวะแวดล้อมไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของน้ำเสีย ขยะล้นเมือง ชุมชนแออัด การก่อสร้างตึกแถวบ้านเรือน การก่อตั้งโรงงานอุตสาหกรรมที่

ไม่ได้คำนึงถึงการใช้ที่ดินและการวางผังเมืองที่เหมาะสม ในบางเมืองก็ได้รับการแก้ไขไปบ้างแล้ว ในขณะที่ปัญหาเหล่านี้ก็ยังมีปรากฏให้เห็นอยู่ตามเมืองใหญ่อยู่ทั่วไป

ดังนั้น กระแสในการพัฒนาเมืองในปัจจุบัน จึงเน้นการพัฒนาเมืองที่ยั่งยืนและเอาใจใส่ในสิ่งแวดล้อมมากขึ้น ไม่เน้นการพัฒนาเมืองให้เป็นเมืองขนาดใหญ่ มีความทันสมัยด้วยเทคโนโลยีเพียงด้านเดียว แต่เน้นการพัฒนาเมืองที่ให้ความสำคัญในสิ่งแวดล้อมและการใช้พลังงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น รวมไปถึงการพัฒนาเมืองที่มีความสมดุลของระบบนิเวศน์ ความสมดุลด้านสิ่งแวดล้อมกับจำนวนประชากร เพื่อความเป็นเมืองน่าอยู่ที่ยั่งยืนมากกว่าการพัฒนาเมืองให้มีขนาดใหญ่ที่ใช้ทรัพยากรธรรมชาติ พลังงานและพื้นที่ที่สิ้นเปลืองมากขึ้น แนวคิดการพัฒนาเมืองในลักษณะนี้เป็นพื้นฐานของการพัฒนาเมืองในรูปแบบที่เรียกว่า เมืองอัจฉริยะ (Smart City)

การพัฒนาเมืองอัจฉริยะ หรือ “Smart City” เป็นรูปแบบการพัฒนาเมือง โดยให้ความสำคัญในสามองค์ประกอบหลัก คือ ๑) การพัฒนารูปแบบและโครงสร้างของเมืองที่สอดคล้องกับแนวคิดของเมืองอัจฉริยะ ๒) การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม และ ๓) การส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทน ประกอบกับการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและข้อมูลมาช่วยในการบริหารจัดการทรัพยากรของเมืองเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด เช่น การประยุกต์ใช้ระบบบริหารจัดการเครือข่ายพลังงานอัจฉริยะ ที่เรียกว่า Smart Grid ระบบมิเตอร์อัตโนมัติ ระบบควบคุมการจราจรอัจฉริยะ ระบบควบคุมอาคารอัจฉริยะ และระบบตรวจวัดมลภาวะ

แนวคิดของเมืองอัจฉริยะ ไม่ใช่เป็นแค่โครงสร้างพื้นฐานที่มีความทันสมัย หรือมีความทันสมัยในเรื่องการสื่อสารเท่านั้น เมืองอัจฉริยะจะต้องมีการบูรณาการด้านพลังงาน เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เทคโนโลยีอื่นๆ รวมทั้งเรื่องการรักษาทรัพยากรธรรมชาติ การขนส่งจราจรที่สะดวกสบายการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม การจัดการของเสียจากเมือง การป้องกันอาชญากรรม การรักษาวัฒนธรรม การลดความแตกต่างของความรู้ การออกแบบสำหรับทุกคน (Universal Design) และการเอื้ออาทรของพลเมือง ทั้งนี้ เนื่องจากอีกไม่กี่ปีข้างหน้าจะมีประชากรมากกว่าร้อยละ ๗๐ อาศัยอยู่ในเมืองทำให้เมืองประสบปัญหามากมาย และในไม่ช้าเมืองทุกขนาดก็จะประสบปัญหาเดียวกันหมด ดังนั้น องค์การสหประชาชาติ สหภาพยุโรป ธนาคารโลก และองค์กรอื่นๆ อีกมากมาย จึงได้ร่วมมือกันสร้างเวทีเพื่อแสดงข้อคิดเห็น (Forum) เพื่อระดมความคิด สติปัญญาในการแก้ไขปัญหาของเมืองโดยการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาเป็นกลไกสำคัญของการแก้ไขปัญหา

แนวคิดหนึ่งในการแก้ไขปัญหาคือ การสร้างให้เมืองเป็นเมืองที่มีสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม หรือใช้คำว่า Green City โดยการนี้ แนวทางของการใช้ Internet of Things หรือ IoT จึงถูกนำมาใช้กับระบบเซ็นเซอร์ของอุปกรณ์ต่างๆ เช่นระบบ SCADA ในการควบคุมระยะไกล ระบบสมาร์ทกริด ระบบสื่อสารข้อมูลอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง มาเชื่อมต่อกับอุปกรณ์สมาร์ต

ต่างๆ เช่น Smart Home, Smart Office, Smart Buses, Smart Traffic, Smart Classroom, Smart SMEs, Smart Irrigation, Smart Communities และอื่นๆ ได้อีกมากมาย

แผนภาพ ๒-๑ มหานครในจินตนาการปี ๒๐๕๐



ที่มา : inhabitat, ออนไลน์

๑. วัตถุประสงค์ของการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ

การพัฒนาเมืองอัจฉริยะที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน มีวัตถุประสงค์ของการพัฒนาเมืองที่สำคัญ ดังนี้

๑.1 เพื่อพัฒนาเมืองให้มีความสามารถในการพัฒนาเทคโนโลยีขั้นพื้นฐาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านสารสนเทศและการสื่อสาร กลายเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาเมืองที่เกิดขึ้นในอนาคต ความสามารถในการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศและอุปกรณ์ด้านคอมพิวเตอร์ จะช่วยให้เมืองสามารถตอบสนองความต้องการในการพัฒนาด้านอื่นๆ ตามมาได้ โดยง่าย ทั้งนี้ หมายรวมถึงทั้งเทคโนโลยีไร้สาย (wireless) และพรีอัมสาย (cable) ที่ต้องมีการออกแบบและวางแผนอย่างเป็นระบบ

1.๒ เพื่อทำให้เกิดพื้นที่เมืองที่มีคุณภาพในการจัดวางระบบสาธารณูปโภค สาธารณูปการ ระบบผลิตและส่งจ่ายพลังงานของเมืองที่มีประสิทธิภาพ ทั้งระบบทั่วไปและระบบที่ใช้ในการรองรับด้านเทคโนโลยี อุปกรณ์เสริมจะช่วยสนับสนุนการพัฒนาเมืองและแนวคิดการสร้างเมืองอัจฉริยะที่ดีที่สุด

1.๓ เพื่อพัฒนาฐานเศรษฐกิจและการลงทุนของเมืองที่ควบคู่ไปกับกิจกรรมในเมือง เพื่อเป็นการรองรับการพัฒนาเมืองอย่างต่อเนื่อง

1.๔ เพื่อสร้างหน่วยงานวิจัยและพัฒนาด้านเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับเมืองในอนาคต การวิจัยและพัฒนาด้านเทคโนโลยีมีความจำเป็นเพราะเมืองต้องพึ่งพาการบริหารจัดการด้านเทคโนโลยีอยู่ตลอดเวลา การพัฒนาด้านเทคโนโลยีจะช่วยให้กลไกการบริหารจัดการด้านสิ่งแวดล้อมและสังคมของผู้อยู่อาศัยมีคุณภาพ โดยจะสามารถพัฒนาให้เกิดความสอดคล้องและเหมาะสมกับความต้องการในการใช้งานของประชากรในแต่ละเมืองได้อย่างดี ทั้งในปัจจุบันและในอนาคต

๒. หลักการของเมืองอัจฉริยะ

ในการพัฒนาเมืองอัจฉริยะมีหลักการที่ควรพิจารณาประกอบการพัฒนาดังนี้

2.๑ มีการออกแบบและใช้งานระบบสาธารณูปโภค สาธารณูปการ ถนน อาคาร สิ่งอำนวยความสะดวก ระบบผลิตและส่งจ่ายพลังงานในพื้นที่ที่เป็นที่มีประสิทธิภาพและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เพื่อสนับสนุนสภาพทางเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรมในเมืองนั้นให้เข้มแข็ง

2.๒ มีความยืดหยุ่นสูง มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ง่ายต่อการเรียนรู้ ง่ายต่อการใช้งาน ง่ายต่อการประยุกต์และปรับเปลี่ยน ตลอดจนสามารถตอบสนองต่อความต้องการของเมืองได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

2.๓ เทคโนโลยี ข่าวสารข้อมูล ควรเปิดกว้างและสามารถเข้าถึงแก่ผู้ใช้ในทุก ระดับ ทุกเพศ ทุกวัย ทุกสถานภาพ ทั้งยังสามารถแก้ไขให้เหมาะสมกับความต้องการในการใช้งานที่แตกต่างกันได้ด้วย

2.๔ เป็นเมืองแห่งคุณภาพชีวิตที่ดี มีความสุข ปลอดภัย ไม่มีอาชญากรรม เป็นสังคมแห่งการเรียนรู้และพัฒนาอยู่ตลอดเวลา

แนวทางการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ

การสร้างและพัฒนาเมืองอัจฉริยะ นับได้ว่าเป็นการลงทุนที่มีต้นทุนพอสมควร ทั้งต้นทุนด้านกายภาพ ต้นทุนด้านเทคโนโลยี ต้นทุนทางบุคลากรและสังคม ดังนั้นในการพัฒนาเมืองอัจฉริยะจึงควรพิจารณารายละเอียดและกำหนดแนวทางการพัฒนาที่เหมาะสมโดยคำนึงถึงองค์ประกอบ ดังต่อไปนี้

๑. การพัฒนาด้านเทคโนโลยี เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ถูกออกแบบมาเพื่อตอบสนองการใช้งานของเมืองในแต่ละเมืองมักมีการออกแบบที่เฉพาะเจาะจง และมีต้นทุนที่ค่อนข้างสูงเมื่อเปรียบเทียบกับการพัฒนาเมืองทั่วไป เทคโนโลยีที่ถูกพัฒนาขึ้นในการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ จึงต้องมีความยืดหยุ่นสูงขึ้น เพื่อช่วยให้การใช้งานมีประสิทธิภาพสูงสุด

๒. การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน เนื่องจากต้นทุนในการลงทุนของการสร้างเมืองอัจฉริยะจะสูงกว่าเมืองทั่วไป การพัฒนาเมืองที่อาศัยเทคโนโลยีควบคู่กันไปจะต้องสามารถสนองตอบขีดความสามารถในการแข่งขันกับเมืองธรรมดาทั่วๆ ไป ได้อย่างเหมาะสม เพราะเมืองอัจฉริยะเป็นเมืองที่ถูกออกแบบอยู่บนฐานคิดของอนาคต ความสามารถของเมืองจึงต้องมีศักยภาพที่สูงกว่าเมืองธรรมดาทั่วไป และไม่สามารถหยุดนิ่งโดยไม่เกิดการพัฒนาได้ การระบุเป้าหมายของการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ จะกำหนดเป็นระยะเวลาที่ชัดเจน เนื่องจากการพัฒนาจะต้องสอดคล้องกับเทคโนโลยีที่พัฒนาไปอย่างรวดเร็ว ขีดความสามารถในการแข่งขันจะสะท้อนออกมาจากศักยภาพที่เมืองสามารถยืนหยัดต่อสู้กับเมืองอื่นๆ ต่อไปในอนาคตได้อย่างยั่งยืน และสามารถรักษาสถานะความเป็นผู้นำโดยเฉพาะด้านเทคโนโลยีได้อย่างต่อเนื่องอีกด้วย

๓. การเปลี่ยนแปลงและให้ความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องต่อสังคม เมืองอัจฉริยะนับได้ว่าเป็นเมืองแห่งความเสมอภาค ทั้งจากแนวคิดในการพัฒนาระบบสาธารณูปโภค ระบบการสื่อสาร ระบบเทคโนโลยีที่สามารถเข้าถึงได้ในทุกพื้นที่และหลากหลายในกลุ่มสังคมและประชากร เพศ วัย สถานภาพ ประชากรในเมืองจะมีสิทธิในการเข้าถึงเทคโนโลยีที่เท่าเทียมกัน ทั้งนี้ หากเทคโนโลยีถูกพัฒนาแข่งขันในตลาดของการสร้างเมืองอัจฉริยะมากขึ้น จึงไม่ถูกจำกัดการใช้งานเฉพาะคนบางกลุ่มหรือบางสถานภาพ ซึ่งเมืองอัจฉริยะในอนาคตจะสามารถสร้างสังคมในอุดมคติแห่งความเท่าเทียมให้สามารถเป็นจริงขึ้นมาได้

ทฤษฎีและแนวทางการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ

สถาบันอาคารเขียวไทย (31 สิงหาคม 2561) ได้ทำการศึกษา วิจัย และกำหนดหลักเกณฑ์เพื่อใช้ในการประเมินและเป็นแนวทางเพื่อให้ผู้พัฒนาโครงการนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ โดยกำหนดให้การพัฒนาเมืองอัจฉริยะเป็นการพัฒนาแบบยั่งยืน (Sustainable development) เป็นเมืองคาร์บอนต่ำ (Low Carbon City) หรือเมืองคาร์บอนสุทธิเป็นศูนย์ (Neutral Carbon City) และช่วยลดปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อม ปัญหามลภาวะทางอากาศ น้ำเสีย ขยะ การระบายน้ำ ช่วยส่งเสริมสภาพแวดล้อมที่ดี คุณภาพอากาศที่ดี เพิ่มพื้นที่สีเขียว และลดปรากฏการณ์เกาะความร้อน (Heat Island Effect) สถาบันอาคารเขียวไทย ได้ศึกษารูปแบบการพัฒนาเมืองอัจฉริยะทั้งต่างประเทศ ประกอบด้วย ISO 37120 Sustainable development of communities, LEED Neighborhood Development (ND), The European Green City Index และ Yujiapu Financial District Low-Carbon Town จากผลการศึกษาและวิจัยรูปแบบการพัฒนาและเกณฑ์ต่างๆ สถาบันอาคารเขียวไทยได้กำหนด หลักเกณฑ์การประเมินการออกแบบเมืองอัจฉริยะ ประกอบไปด้วย ๘ หมวด ดังนี้ 1) พลังงานอัจฉริยะ (Smart energy) 2) การสัญจรอัจฉริยะ (Smart mobility) 3) ชุมชนอัจฉริยะ (Smart community) 4) สิ่งแวดล้อมอัจฉริยะ (Smart environment) 5) เศรษฐกิจอัจฉริยะ (Smart economy) 6) อาคารอัจฉริยะ (Smart building) 7) การบริหารจัดการเมืองแบบอัจฉริยะ (Smart governance) และ 8) นวัตกรรมอัจฉริยะ (Smart Innovation)

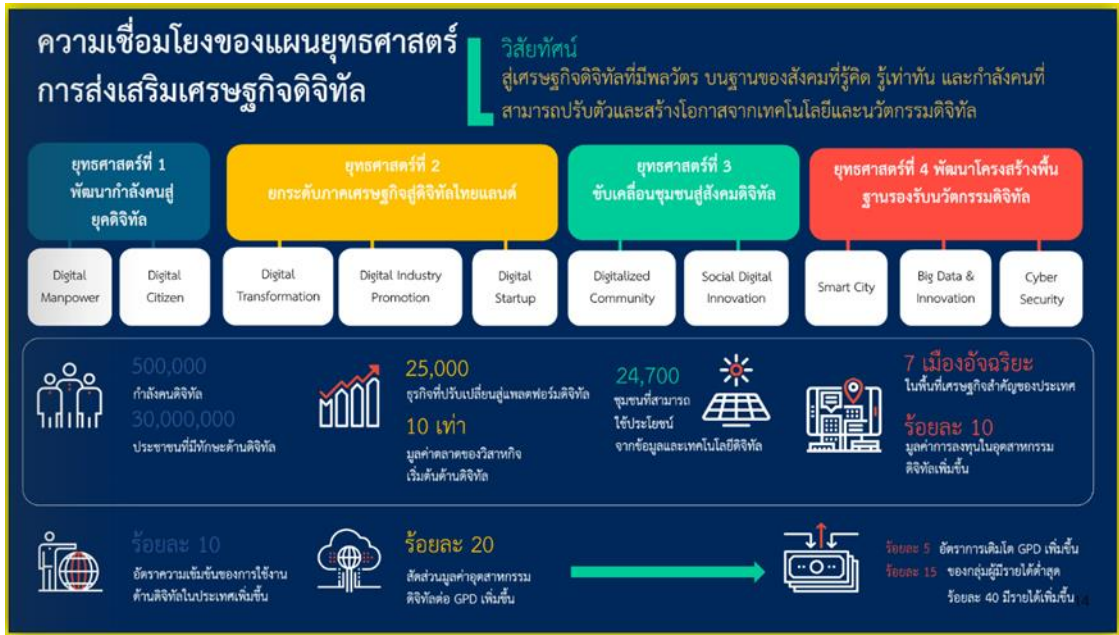
นายรณกร นันทไตรภพ (กันยายน 2561, สำนักวิชาการ, สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร) ได้ศึกษาและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเมืองอัจฉริยะในประเทศไทย ซึ่งเริ่มเป็นรูปธรรมจากการที่มีการจัดตั้งคณะกรรมการขับเคลื่อนเมืองอัจฉริยะ (Smart City) โดยนิยามให้เมืองอัจฉริยะ หมายถึง เมืองที่ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีดิจิทัลหรือนวัตกรรมที่ทันสมัยและชาญฉลาด ในการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้บริการ การบริหารจัดการเมือง การลดค่าใช้จ่ายและการใช้ทรัพยากร การมีส่วนร่วมของประชาชนในการพัฒนาเมือง ผู้ศึกษาได้รวบรวมแนวทางและวัตถุประสงค์ของการพัฒนาพื้นที่ต่างๆ ของประเทศ ภายใต้แผนการพัฒนาด้านเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมของประเทศ การตราพระราชบัญญัติเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก พ.ศ.๒๕๖๑ ตลอดจนแผนงานพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (พ.ศ.๒๕๖๐-๒๕๖๔) แสดงให้เห็นถึงแนวทางการพัฒนาประเทศในระยะยาวที่จะพัฒนาสภาพแวดล้อมของเมืองและระบบบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมควบคู่ไปกับการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก ทำให้เห็นความสำคัญของแนวคิดการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ (Smart City) ในประเด็นของเมืองสิ่งแวดล้อมอัจฉริยะ อันอาจเป็นแนวทางในการพัฒนาของประเทศไทยให้มีความยั่งยืนต่อไป โดยผู้ศึกษาได้สรุปประเด็นประโยชน์ด้านสิ่งแวดล้อมของเมืองอัจฉริยะไว้ว่า การพัฒนาเมืองสิ่งแวดล้อมอัจฉริยะจะเป็นการพัฒนาเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของคนในชุมชนและสังคมโดยรอบให้มีสภาพแวดล้อมที่ดี มี

การใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น สามารถลดการปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ มีการบริหารจัดการพื้นที่สีเขียว มีการใช้พลังงานทดแทน เช่น พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานแสงอาทิตย์ เป็นต้น ตลอดจนการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในการจัดการระบบสารสนเทศ การจัดการผังเมือง ระบบคมนาคมและโครงสร้างพื้นฐานของเมือง ทำให้ลดการสร้างผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมให้ลดน้อยลง เป็นแนวทางในการพัฒนาเมืองให้ยั่งยืนในอนาคต

Awuth Ruenpakpoj and Sukanya Aim-Im-Tham (Faculty of Humanities and Social Sciences, Khon Kaen University, 2016) ผู้วิจัยทำการศึกษาและวิจัยการบริหารจัดการสาธารณะในมิติของขอนแก่นเมืองอัจฉริยะ โดยใช้องค์ความรู้เกี่ยวกับอนาคตศาสตร์ในการวิเคราะห์และสังเคราะห์รูปแบบการบริหารจัดการองค์กรภายใต้แนวคิดสมาร์ทซิตี้ (Smart City) ของการพัฒนาเมืองขอนแก่น ครอบคลุม พื้นที่ชุมชนเมืองและเมืองบริวารของเมืองขอนแก่น ประกอบด้วย เขตพื้นที่ปกครองของเทศบาลนครขอนแก่น เทศบาลเมืองศิลา เทศบาลตำบลสำราญ เทศบาลตำบลบ้านเป็ด และเทศบาลตำบลท่าพระ โดยผลการวิจัยแสดงให้เห็นความสำคัญของการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ เพื่อตอบสนองความต้องการจากการเข้าสู่สังคมเมืองที่มีประชากรจำนวนมากอาศัยอยู่ในเมือง จำเป็นต้องออกแบบเมืองรองรับการแก้ปัญหาทั้งการจราจร ที่อยู่อาศัย และการดูแลสิ่งแวดล้อม โดยแนวความคิดการพัฒนาสร้างเมืองสู่การเป็นเมืองอัจฉริยะ จะต้องร่วมมือกันพัฒนาและสร้างแนวคิดในการพัฒนาเมืองร่วมกัน โดยขับเคลื่อนเมืองตามหลักการ ๕ ประการ ประกอบด้วย ๑) ให้ประชาชนสามารถเชื่อมข้อมูลข่าวสารระหว่างกันได้ ๒) ข้อมูลภาครัฐจะต้องบูรณาการเพื่อใช้งานร่วมกันได้ทั้งหมด ๓) บริการภาครัฐจะต้องกระจายตัวลงให้ใกล้ประชาชนมากที่สุด ๔) สนับสนุนด้านการศึกษาให้ผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ และ ๕) ระบบเศรษฐกิจสหกรณ์ใช้งานด้านอิเล็กทรอนิกส์สนับสนุนผู้ผลิตสินค้าโอท็อปให้มีรายได้สูงขึ้น ทั้งนี้ เมืองขอนแก่นโดยความร่วมมือขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จะต้องปรับปรุงแนวทางการบริหารจัดการที่เหมาะสมโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร หรือ ไอซีที (ICT) เข้ามาช่วยในการบริหารจัดการเพื่อทำให้ขอนแก่นเมืองอัจฉริยะเป็นเมืองที่มีสุขภาวะในการอยู่อาศัยของประชาชนในพื้นที่เมืองขอนแก่นในอนาคต

สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล ได้จัดทำแผนแม่บทเศรษฐกิจดิจิทัล พ.ศ. 2561-2564 โดยได้บรรจุให้ Smart city เป็นส่วนหนึ่งภายใต้ยุทธศาสตร์ที่ 4 (พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานรองรับนวัตกรรมดิจิทัล) กล่าวคือมีแผนการส่งเสริมและสนับสนุนการวางแผนพัฒนาเมือง มีการสร้างระบบนิเวศและปัจจัยเอื้อในการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ (เช่น การเชื่อมโยงข้อมูล) การพัฒนาระบบข้อมูลขนาดใหญ่ของเมืองเพื่อให้เกิดการรวบรวมข้อมูลแบบ real-time และส่งเสริมการพัฒนานวัตกรรมของเมืองอัจฉริยะ

แผนภาพ ๒-๒ ความเชื่อมโยงของแผนยุทธศาสตร์การส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล



ที่มา : สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล, ออนไลน์

ภาพรวมการพัฒนาเมืองอัจฉริยะของประเทศต่าง ๆ

เมืองอัมสเตอร์ดัม ประเทศเนเธอร์แลนด์ - Amsterdam, the Netherlands

แผนภาพที่ ๒-๓ Amsterdam, the Netherlands



ที่มา : 6 Smart Cities, ออนไลน์, 2560

จุดเริ่มต้นของโครงการ Smart City Amsterdam คือการได้รับรางวัล Europe's Capital of Innovation เมื่อเดือนเมษายน พ.ศ. ๒๕๕๘ จากคณะกรรมการการยุโรป รางวัลดังกล่าวมีมูลค่ากว่า ๙๕๐,๐๐๐ ยูโร และถูกนำไปใช้ในการช่วยพัฒนานวัตกรรมและขยายผลเพื่อช่วยให้ประชาชนมีคุณภาพชีวิตและการดำเนินการธุรกิจต่างๆ ที่ดีขึ้น

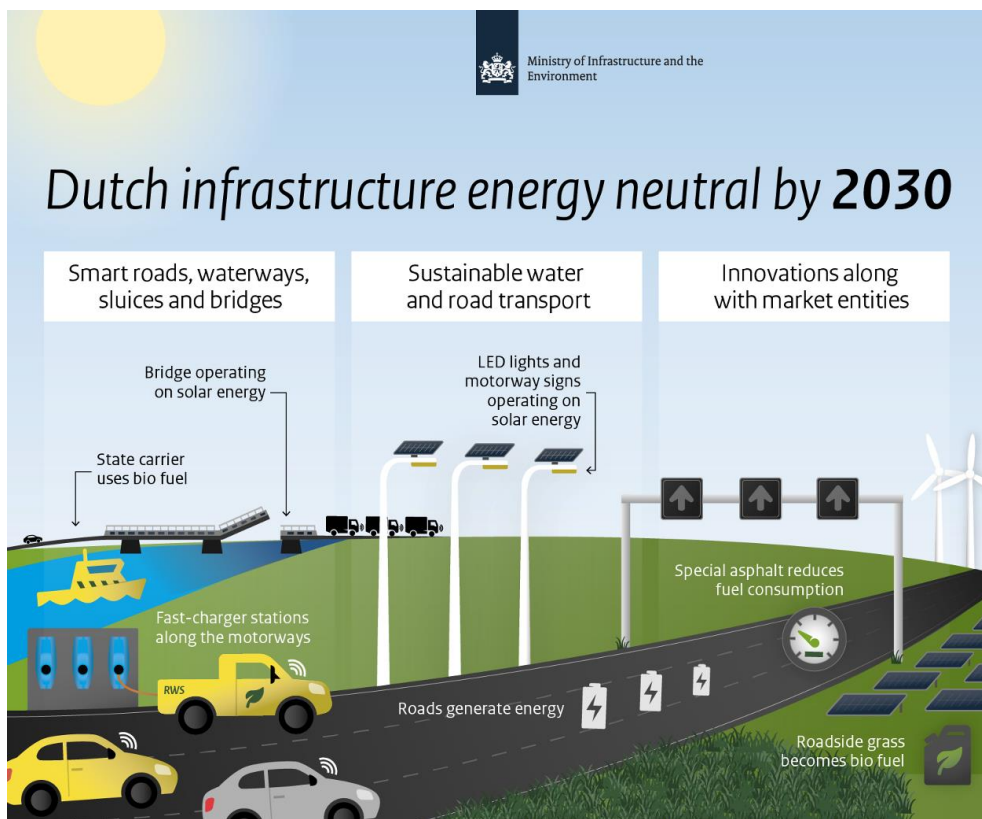
วารสาร MIT Sloan Management Review ได้ทำการศึกษาแนวทางการพัฒนาของกรุงอัมสเตอร์ดัมตั้งแต่ได้รับรางวัลจากคณะกรรมการสหภาพยุโรป ในการก้าวไปสู่เมืองอัจฉริยะที่มีภาคส่วนนวัตกรรมที่น่าสนใจ รวมทั้งทำการศึกษาประสบการณ์ของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดการกับความท้าทายต่างๆ ที่ซับซ้อน ในการผลักดันและพัฒนาเมืองผ่านแนวคิด Smart City

กรุงอัมสเตอร์ดัม เป็นหนึ่งในเมืองขนาดใหญ่ทั่วโลกที่ตระหนักถึงโอกาสในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชากรในเขตเมือง ผ่านการวิเคราะห์ข้อมูลดิจิทัล และการนำเอาข้อมูลมาพัฒนาในด้านต่างๆ เช่น เชื่อมต่อกับการให้บริการและการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

และเพิ่มความยั่งยืนให้สูงขึ้น เมืองอื่นๆ ที่เป็นผู้นำในการดำเนินการในด้านดังกล่าว ได้แก่ รีโอ เดจาเนโร บาร์เซโลนา โคเปนเฮเกน และดับลิน

แผนภาพที่ ๒-๔ เป้าหมายโครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงานเป็นศูนย์ของเนเธอร์แลนด์ ปี ค.ศ.

๒๐๓๐



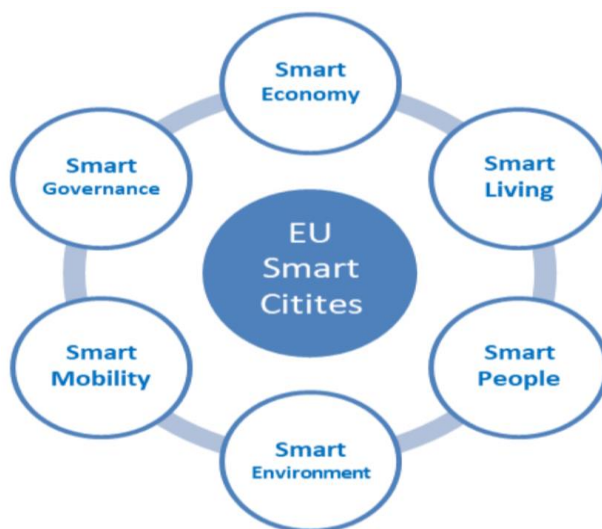
ที่มา : Dutch infrastructure targets energy neutrality, ออนไลน์, 2559

โครงการ Amsterdam Smart City มีโครงการทั้งหมด ๘ สาขาด้วยกัน Smart Mobility, Smart Living, Smart Society, Smart Areas, Smart Economy, Big and open data, Infrastructure, และ Living Labs. โครงการในสาขาต่างๆ เหล่านี้ มีผู้มีส่วนร่วมจำนวนมากจากหลายภาคส่วนจากภาคเอกชน เช่น กรุงอัมสเตอร์ดัมได้เริ่มใช้ข้อมูล GPS จากบริษัทเทคโนโลยีที่ตั้งอยู่ในเมืองในการจัดการจราจรแบบ Real time บริษัทเอกชนเหล่านี้มีเทคนิคและเทคโนโลยีที่นำมาช่วยพัฒนารูปแบบการจัดการจราจรให้ทันสมัยมากขึ้น และพัฒนาฐานข้อมูลจากข้อมูล

เท่าให้ตรงกับสถานการณ์ในปัจจุบันมากขึ้น การเปิดโอกาสให้ภาคเอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินการจะช่วยสร้างพลวัตที่น่าสนใจในการพัฒนาแนวคิด Smart City

ประเด็นที่น่าสนใจ อัมสเตอร์ดัมได้ริเริ่มโครงการ Smart City Amsterdam ขึ้นเมื่อปี ค.ศ. ๒๐๐๙ เป็นความร่วมมือของภาคเอกชน เทศบาล และประชาชน มีการตั้งคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจเมืองอัมสเตอร์ดัมขึ้น เพื่อมุ่ง “สร้าง เศรษฐกิจที่ยั่งยืนและการมีคุณภาพชีวิตที่ดี” โดยมีการริเริ่มโครงการย่อย ต่างๆ ที่พัฒนาร่วมกัน เกือบ ๒๐๐ โครงการ โดยเฉพาะการแก้ปัญหาด้าน การจราจร การใช้พลังงาน และความปลอดภัยของประชาชน Smart City Amsterdam ได้รับแนวคิดมาจากสหภาพยุโรปซึ่งพัฒนา European Smart Cities ขึ้น มีองค์ประกอบ ๖ ด้าน ดังแผนภาพองค์ประกอบเหล่านี้ได้จำแนกออกเป็น ๒๗ ประเด็นย่อย และกำหนดเกณฑ์ชี้วัดขึ้น จำนวน ๙๐ เกณฑ์ เพื่อให้ทุกฝ่ายเข้าใจไปในทิศทางเดียวกัน

แผนภาพที่ ๒-๕ แนวคิดสหภาพยุโรปซึ่งพัฒนา European Smart Cities มีองค์ประกอบ ๖ ด้าน



ที่มา : สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย, ออนไลน์, 2561

Smart People & Smart Living สังคมอัมสเตอร์ดัมเติบโตจากชุมชนเกษตรและประมง การเดินเรือ และการค้าขาย ปัจจุบันอัมสเตอร์ดัมเป็นเมืองที่ใหญ่ที่สุดของประเทศเนเธอร์แลนด์ มีประชากรประมาณ ๑.๑ ล้านคน โดยครึ่งหนึ่งเป็นชาวต่างชาติและที่เหลือเป็นผู้ที่อพยพเข้ามาทำงานและอาศัยอยู่ในเมืองนี้ บางพื้นที่ยังคงรักษาวัฒนธรรมอันเก่าแก่ไว้อย่างเคร่งครัด ไม่ว่าจะเป็นวิถีชีวิต อาชีพ และการแต่งกาย ซึ่งยังคงช่วยหล่อเลี้ยงให้เกิดรายได้และการมีคุณภาพชีวิตที่ดี ขณะที่พื้นที่ใจกลางเมืองได้ยอมรับเอาความทันสมัยเข้ามา แต่ยังคงสะท้อนให้เห็นถึงรากเหง้าทางวัฒนธรรม กลิ่นอายทางดนตรีและศิลปะ ผ่านภาพวาดและประติมากรรม

รวมถึงข้าวของเครื่องใช้ในอดีตที่ได้วางประดับประดาตามร้านอาหารและโรมแรมที่พัก รวมถึงของที่ระลึกที่สะท้อนให้เป็นเอกลักษณ์ของท้องถิ่นอันเป็นที่นิยมซื้อหาเป็นของฝากสำหรับนักท่องเที่ยวและผู้มาเยือน

Smart Economy เห็นได้ชัดว่าการท่องเที่ยวเป็นแหล่งรายได้หนึ่งที่สำคัญ มีการสร้างกิจกรรมที่เชื่อมโยงกับการท่องเที่ยว อาทิ การพัฒนาศูนย์การประชุมนานาชาติ RAI Exhibition and Congress Centre ที่มีผู้เข้าร่วมประชุมจากประเทศต่างๆ มักสนใจมองหาโปรแกรมการท่องเที่ยวแบบวันเดียวก่อนการเดินทางกลับอยู่เสมอ นอกเหนือจากนั้น อัมสเตอร์ดัมยังมีภาคการเกษตร เช่น ดอกไม้ ผลไม้ ซึ่งส่งออกไปยังประเทศต่างๆ ในแถบยุโรป ผลิตข้าวบาร์เลย์ ข้าวสาลี บ่อนให้อุตสาหกรรมผลิตเบียร์ชื่อดังซึ่งเป็นที่นิยมไปทั่วโลก และมีการจูงใจทางด้านภาษีให้เกิดการลงทุนของบริษัทเอกชนระดับชาติและนานาชาติถึง ๔๐,๐๐๐ บริษัท มีธนาคารต่างประเทศกว่า ๕๐ สาขา ทำให้เศรษฐกิจของเมืองสร้างรายได้ถึงร้อยละ ๒๐ ของ GDP ประเทศ

Smart Environment สิ่งแวดล้อมเป็นเรื่องที่สัมผัสได้ตลอดการเดินทาง โดยเฉพาะความร่มรื่นจากต้นไม้ในพื้นที่สาธารณะตามแนวถนนและคลองต่างๆ การวางผังเมืองอย่างเป็นระบบโดยคงสภาพพื้นที่ทางธรรมชาติและพื้นที่เกษตรกรรม รอบเมืองไว้เพื่อรองรับน้ำ ส่วนพื้นที่ในเมืองไม่ว่าที่จอดรถหรือทางเท้าจะปลูกด้วยอิฐที่ให้ซึมผ่าน เพราะชาวอัมสเตอร์ดัมทราบกันดีว่าเมืองของพวกเขาเสี่ยงกับการถูกน้ำท่วม เนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ต่ำกว่าระดับน้ำทะเล การระบายลงสู่ทะเลเป็นไปได้ยาก เมื่อต้องรับน้ำที่ไหลมาจากต้นน้ำ การละลายของหิมะหรือน้ำแข็งจากเทือกเขา อาจสร้างความเสียหายได้ จึงได้จัดให้มีพื้นที่สำหรับน้ำทั้งพื้นที่ชุ่มน้ำตามธรรมชาติ คลองต่างๆ พื้นที่เกษตรและพื้นที่อยู่อาศัยของประชาชน ซึ่งหากถูกน้ำท่วมก็จะมีผลกระทบความเสียหายให้นอกจากนี้ ยังพบเห็นการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ตามอาคารที่พักอาศัยและอาคารต่างๆ ไปมีจุดชาร์ตพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์สำหรับรถยนต์ไฟฟ้ากระจายเป็นจุดๆ

Smart Mobility การเดินทางในเมืองอัมสเตอร์ดัมเป็นอีกเรื่องหนึ่งที่ต้องกล่าวถึง ด้วยการออกแบบโครงข่ายการเดินทางอย่างเป็นระบบ ทั้งรถราง ถนน และคลอง เพื่อลดการใช้รถยนต์ส่วนตัวมากกว่า ๕๐ ปี จัดให้มีที่จอดรถยนต์กระจายอยู่รอบๆ เมือง มีที่จอดจักรยานขนาดใหญ่ในบริเวณจุดเชื่อมต่อของการเดินทางทำให้ส่งเสริมการเดินทาง การใช้จักรยาน และการเดินทางต่อด้วยระบบขนส่งสาธารณะได้เป็นอย่างดี ขณะที่การเดินทางโดยเรือผ่านคลองต่างๆ ก็ยังได้รับความนิยมกันอยู่มาก ช่วยลดความแออัดบนท้องถนน ลดมลพิษจากควันและเสียงจากรถในเมืองได้มาก

Smart Governance องค์กรท้องถิ่นที่เรียกว่า City government Amsterdam ทำหน้าที่ในการบริหารจัดการเมืองตามที่รัฐธรรมนูญของประเทศเนเธอร์แลนด์กำหนด อาทิดูแลงานด้านระบบขนส่งสาธารณะและงานสาธารณะต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการจัดเก็บภาษี การใช้ที่ดิน และก่อสร้างอาคาร การสาธารณสุข การป้องกันภัยพิบัติตำรวจ การศึกษา การประปา เป็นต้น มีการจัดระบบและกำหนดนโยบายที่มาจากการศึกษาหารือระหว่างสภาเมือง นายกเทศมนตรี และประชาชน และมุ่งเน้นการมีส่วนร่วมของประชาชน โดยมีโครงการที่น่าสนใจชื่อว่า Smart Citizen project ที่ใช้แอปพลิเคชันให้ประชาชนร่วมติดตามและแจ้งเหตุมลพิษทางอากาศ เสียง และเสียงที่รบกวน เพื่อให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการจัดการเมือง ความร่วมมือของภาคธุรกิจ เอกชน สถาบันการศึกษา และประชาชน ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการกำหนดทิศทางการพัฒนาเมือง และมีส่วนร่วมในโครงการสำคัญๆ ทำให้ Amsterdam Smart City เติบโตไปพร้อมๆ กับการมีเศรษฐกิจที่ยั่งยืน มีคุณภาพชีวิตและสภาพแวดล้อมที่ดี ตั้งรับและปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลง ไม่ว่าจะเป็นการหลั่งไหลเข้ามาของแรงงานจาก ประเทศต่างๆ การเพิ่มขึ้นของผู้สูงอายุ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ทำให้ธารน้ำแข็งและหิมะละลายมากขึ้นหรือน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้น แต่ด้วยการวางแผนเมืองอย่างเป็นระบบ พัฒนาคนให้มีความตระหนักและร่วมมือในการ

พัฒนาเมืองอย่างชาญฉลาด จนเป็นแบบตัวอย่างที่ดีให้กับเมืองต่างๆ ได้เรียนรู้ว่า Smart City ไม่ได้เน้นแค่เทคโนโลยี แต่ต้องให้ความสำคัญกับการมีเป้าหมายและทิศทางที่ชัดเจน และการสร้างความร่วมมืออย่างจริงจัง

เมืองสต็อกโฮล์ม ประเทศสวีเดน - Stockholms – Sweden

แผนภาพที่ ๒-๖ Stockholms – Sweden



ที่มา : 6 Smart Cities, ออนไลน์, 2560

แผนภาพที่ ๒-๗ ผังเมืองสต็อกโฮล์ม ประเทศสวีเดน



ที่มา : Stockholm

สต็อกโฮล์ม เป็นเมืองหลวงและเมืองใหญ่ที่สุดของประเทศสวีเดน ตั้งอยู่ริมชายฝั่งทะเลทิศตะวันออกของประเทศสวีเดน มีประชากรในเขตเทศบาลสต็อกโฮล์ม ๙๖๒,๑๕๔ คน ถ้านับเขตที่อยู่อาศัยโดยรอบทั้งหมดจะมีประชากรประมาณ ๒.๒ ล้านคน มีพื้นที่ ๑๘๘ ตารางกิโลเมตร

จุดสนใจหลักของสต็อกโฮล์มในฐานะเมืองอัจฉริยะคือการรวบรวมพลเมือง รัฐบาล และหน่วยงานเอกชน เข้าด้วยกันทำให้การสื่อสารที่เรียบง่ายมีประสิทธิภาพและการไหลของข้อมูลที่เปิดกว้าง โดดเด่นด้านการสื่อสารและโทรคมนาคม (ICT) มีเครือข่ายและการเชื่อมต่อมากที่สุดในโลก มีระบบ E-Stockholm ไว้อำนวยความสะดวกให้กับประชาชน เช่น ช่วยวางแผนการเดินทางไปทำงาน โครงการสำคัญคือ GREEN IT ผลานการทำงานของเทคโนโลยีในการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ตัวอย่างหนึ่งคือการลงทุนของเมืองที่มีมูลค่า ๗๐ ล้านยูโรในบริการ E-government ที่มีคุณภาพและเข้าถึงได้ตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๕๕๐ ซึ่งได้สร้างบริการดิจิทัลใหม่ มาก ก ก ว ๕ ๐ ร ๖ ย ก ๖ ร แ ล ะ ลดค่าใช้จ่ายในการจัดการเป็นอย่างมาก

ตัวอย่างโครงการเมืองอัจฉริยะ ของเมืองสต็อกโฮล์ม

โครงการที่ ๑ : Green IT

ข้อมูลโครงการ

Green IT เป็นชื่อโดยรวมสำหรับมาตรการที่ออกแบบมาเพื่อปรับปรุงสภาพแวดล้อมโดยอาศัยเทคโนโลยีทางด้าน IT มาเกี่ยวข้องกับ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และลดการใช้พลังงาน เช่น

๑. การขนส่งที่มีประสิทธิภาพต่อสิ่งแวดล้อม

เป้าหมายของเมืองคือการสร้างระบบการขนส่งที่ยั่งยืนในระยะยาวโดยอาศัยเทคโนโลยีเชื้อเพลิงที่ไม่ใช่ฟอสซิล

๒. ผลิตภัณฑ์และอาคารปลอดสารพิษ

เมืองต้องลดการแพร่กระจายของสารที่เป็นอันตรายให้น้อยที่สุดโดยเลือกผลิตภัณฑ์และบริการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมดังนั้นวิธีการและวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมจะถูกนำมาใช้ในระหว่างการพัฒนาและงานก่อสร้าง

๓. การใช้พลังงานอย่างยั่งยืน

หากการลดภาวะเรือนกระจกต้องใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นและพลังงานที่ใช้ต้องมาจากแหล่งพลังงานหมุนเวียน การใช้เทคโนโลยีประหยัดพลังงานจะช่วยให้

เมืองเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการเติบโตและการพัฒนาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและเพื่อลดต้นทุนสำหรับการดำเนินงานอาคาร

๔. การใช้ที่ดินและน้ำอย่างยั่งยืน

การใช้ที่ดินอย่างยั่งยืนในระยะยาวส่งเสริมการพัฒนาเศรษฐกิจโดยไม่ทำลายคุณค่าทางสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ

๕. การจัดการขยะที่มีประสิทธิภาพต่อสิ่งแวดล้อม

การจัดการขยะอย่างมีประสิทธิภาพและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเป็นส่วนสำคัญของโครงสร้างพื้นฐานของสังคม เป้าหมายของเมืองคือการลดปริมาณขยะที่ผลิตให้น้อยที่สุดและเพิ่มเปอร์เซ็นต์การใช้ประโยชน์จากการใช้ซ้ำและการรีไซเคิล

๖. สภาพแวดล้อมในร่มที่ดีต่อสุขภาพ

เป้าหมายของเมืองคือการลดจำนวนผู้ประสบปัญหาเนื่องจากสภาพแวดล้อมในอาคารโดยเฉพาะอย่างยิ่งในโรงเรียนอนุบาล, โรงเรียนทั่วไปและที่อยู่อาศัยสำหรับผู้สูงอายุ

โครงการที่ ๒ : E-Service

ข้อมูลโครงการ

บริการสาธารณะที่มีประสิทธิภาพเป็นปัจจัยสำคัญในเมืองอัจฉริยะ โดภาครัฐมีความปรารถนาาร่วมกันเพื่อจัดลำดับความสำคัญและความต้องการที่แตกต่างกันของประชาชน โดยความรับผิดชอบของเมืองคือทำให้การสนับสนุนและอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวันแก่ประชาชน เช่น การสมัครขอใบอนุญาตเพื่อการดูแลผู้สูงอายุหรือวางแผนการเดินทางไปทำงาน เป็นต้น

๑. E-asy

www.Stockholm.se เป็นเว็บไซต์ช่องทางการติดต่อของผู้อยู่อาศัยในสตอกโฮล์ม มีการพัฒนาบริการที่น่าสนใจมากมาย ผู้คนสามารถอ่านเกี่ยวกับข้อมูลการพัฒนาเมืองได้ หรืออื่นๆ อีกมากมาย นอกจากนี้ยังจะง่ายและน่าสนใจยิ่งขึ้นในการนำมาใช้สำหรับการดำเนินธุรกิจเพื่อประโยชน์ต่อชุมชนธุรกิจของสตอกโฮล์ม

๒. E-volution

ประชาชนซึ่งเข้ามาเยี่ยมชมเว็บไซต์ www.Stockholm.se สามารถเลือกบริการที่เมืองจัดไว้ให้ รวมถึงมีส่วนร่วมในการตัดสินใจทางการเมือง การจองที่จอดรถในใจกลางเมืองหรือแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการกวาดล้างหิมะ เป็นต้น

๓. E-xpansive

แนวคิดคือควรมีโครงสร้างพื้นฐานที่รองรับการเคลื่อนย้ายได้อย่างอิสระระหว่างเขตเมืองต่างๆ ในสตอกโฮล์ม แม้กระทั่งผู้หนึ่งรถเข็น ดังนั้นความร่วมมือทางดิจิทัลระหว่างเทศบาลสภามณฑล หน่วยงานของรัฐและผู้ประกอบการเอกชนจึงเป็นสิ่งสำคัญ ความร่วมมือนี้ทำให้การบริการของเมืองมีประสิทธิภาพและสามารถเข้าถึงได้ อีกทั้งยังพัฒนาความร่วมมือในด้านการพยาบาล การดูแลสุขภาพ และการสร้างเว็บไซต์ร่วมที่ผู้ดูแลคนต่อๆ ไปสามารถเข้าถึงข้อมูลและบริการที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว

๔. E-efficient

เมืองนี้ให้บริการบรอดแบนด์แก่ประชาชน ถือเป็นบริการใหม่สำหรับโทรศัพท์มือถือ และยังมี GPS แสดงคำอธิบายเส้นทางที่เหมาะสมตามสถานการณ์ และอนุญาตให้ประชาชนศึกษาผังเมืองในอนาคต ทั้งหมดนี้ได้รับการออกแบบมาเพื่อให้สตอกโฮล์มเป็นเมืองที่เข้าถึงได้ง่ายขึ้น มีความน่าสนใจและทันสมัยมากขึ้นสำหรับการอยู่อาศัยและทำงานด้วยเทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อให้หลายสิ่งกลายเป็นเรื่องง่ายขึ้น ตัวอย่างเช่น การขอใบอนุญาตการวางแผนหรือใบอนุญาตในการให้บริการเครื่องตีแมลงกอล

นอกจากนี้ยังสำรวจวิธีที่จะใช้ประโยชน์จากกลไกการตรวจสอบการจราจรและความแออัดที่มีอยู่ให้ดีขึ้นและได้ดำเนินโครงการ Green IT เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมผ่านการใช้งานไอที รวมถึง จำกัดผลกระทบของภาคไอทีด้วย

โครงการที่ ๓ : GrowSmarter

ผลจากการพัฒนาโครงการ

สถานที่สำหรับเป็นโครงการสาธิตในสตอกโฮล์ม ประกอบด้วยอาคารที่ได้รับการตกแต่งและปรับปรุงใหม่ทั้งหมดสามแห่ง ซึ่งมีพื้นที่ทั้งหมด ๓๖,๓๐๗ ตารางเมตร

ความต้องการพลังงานขั้นสุดท้ายของทั้งพื้นที่ลดลง ๓,๓๓๓ เมกะวัตต์ชั่วโมง ทุกๆ ปีเนื่องจากการปรับปรุงใหม่ จากการคำนวณ SCIS จากข้อมูลการออกแบบพลังงานและปัจจัยการปล่อยพลังงานที่เกี่ยวข้อง มีการประหยัดพลังงานขั้นต้นถึง ๔,๙๑๘ เมกะวัตต์ชั่วโมงต่อปี ในขณะที่การลดปริมาณ CO₂ ได้ประมาณ ๑,๑๘๗ ตันต่อปี

การดำเนินงานของโครงการ

๑. ประสิทธิภาพการใช้พลังงานในอาคาร (Energy efficiency in buildings) :

๑.๑ การปรับปรุงกรอบอาคาร

๑.๑.๑ กระจกที่มีค่าการถ่ายเทความร้อนต่ำ (Low U-value)

๑.๑.๒ การป้องกันอากาศรั่วไหล

๑.๒ ระบบสาธารณูปโภคในอาคาร : การทำความร้อน, ระบบระบายอากาศ, ระบบปรับอากาศ และระบบแสงสว่าง

๑.๒.๑ ระบบแสงสว่างที่มีประสิทธิภาพ

๑.๒.๒ การรับประกันคุณภาพพลังงาน

๑.๓ ระบบ Heat Pump

๒. การรวมระบบพลังงาน (Energy systems integration) :

๒.๑ การนำความร้อนเหลือทิ้งกลับมาใช้ใหม่

๒.๑.๑ การนำความร้อนเหลือทิ้งจากน้ำทิ้งกลับมาใช้ใหม่

๒.๑.๒ ความร้อนเหลือทิ้งจากศูนย์ข้อมูล และ ระบบ Vacuum Waste

System

๒.๑.๓ ความร้อนเหลือทิ้งจากระบบทำความเย็นและช่องแช่แข็งจาก

ศูนย์การค้า

๒.๒ ระบบทำความร้อนและทำความเย็นแบบรวมศูนย์

ระบบทำความร้อนรวมศูนย์แบบเปิด โดยนำความร้อนเหลือทิ้งกลับมาใช้

๓. การคมนาคมและการขนส่ง (Mobility & transport) :

๓.๑ เชื้อเพลิงพลังงานสะอาดและโครงสร้างพื้นฐานของสถานีเชื้อเพลิง

๓.๑.๑ การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานของสถานีชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า

๓.๑.๒ การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเพื่อรองรับสถานีพลังงานเชื้อเพลิง

ทางเลือก

๓.๒ การใช้รถยนต์ไฟฟ้า ไฮบริด และพลังงานสะอาด

๓.๓ การใช้รถร่วมกัน

ที่จอดรถอัจฉริยะ โดยมีแอปพลิเคชันให้ข้อมูลแบบ Real-Time สำหรับการค้นหาที่จอดรถ

๓.๔ โครงสร้างพื้นฐานระบบรถจักรยาน

การใช้รถจักรยานไฟฟ้าและระบบส่งของโดยใช้จักรยาน

๓.๕ ค่าขนส่งสินค้าในเมือง

รวมหลากหลายรูปแบบของการขนส่งสินค้าเป็นระบบ Micro Distribution

๔. เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) :

๔.๑ ระบบการจัดการพลังงานในอาคาร

๔.๑.๑ การปรับปรุงระบบควบคุมการทำความร้อน

๔.๑.๒ ระบบบ้านอัจฉริยะ/ การจัดการพลังงานภายในบ้าน/ บ้านที่มีการ

ใช้เทคโนโลยีประหยัดพลังงาน (Active Design)

๔.๑.๓ การจำลองการใช้พลังงาน

๔.๑.๔ บ้านแบบเปิด

๔.๑.๕ ปลั๊กอัจฉริยะ ที่เชื่อมต่อกับระบบแสงสว่างและตัวควบคุมอุณหภูมิ

๔.๑.๖ รางวัลสำหรับการขับเคลื่อนและผลิตภัณฑ์เทคโนโลยี

๔.๑.๗ มิเตอร์วัดพลังงานแยกอิสระ

๔.๑.๘ เซนเซอร์วัด CO₂

๔.๒ ระบบแพลตฟอร์มข้อมูลในเมือง

แพลตฟอร์มข้อมูลขนาดใหญ่

๔.๓ ระบบควบคุมจราจร

๔.๓.๑ ระบบอัจฉริยะที่สามารถดูสถานีเชื้อเพลิงพลังงานทางเลือกหรือสถานีชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า

๔.๓.๒ ไฟจราจรอัจฉริยะ เมื่อรถฉุกเฉินวิ่งผ่านเส้นทางที่มีไฟจราจรจะเปลี่ยนเป็นไฟสีเขียวอัตโนมัติ

๔.๓.๓ ระบบรถประจำทางอัจฉริยะที่บอกเวลาถึงป้ายของรถประจำทางแต่ละคัน

๔.๔ การจัดการระบบการท้องเที่ยวตามความหนาแน่นของนักท่องเที่ยว

๔.๕ การวางแผนด้าน ICT

การติดตั้งเซนเซอร์ตรวจวัดคุณภาพอากาศและส่งสัญญาณ WIFI ไปด้วยเพื่อรับข้อมูลต่างๆ

แผนภาพที่ ๒-๘ FACTS & FIGURES

เทคโนโลยี/ นวัตกรรม	Energy efficiency in buildings
พื้นที่ปรับปรุง (Retrofitted area)	๓๖,๓๐๗ m ²
ความต้องการพลังงานก่อนปรับปรุง Final energy demand (baseline)	๑๔๒ kWh/m ²
ความต้องการพลังงานหลังปรับปรุง Final energy demand (after)	๕๐ kWh/m ²
ปริมาณคาร์บอนที่ลดได้ (CO ₂ reduction)	๑,๑๘๗ tCO ₂ /yr
แหล่งจ่ายพลังงาน (Energy supply)	DHC; Heat pumps; Waste heat recovery

ที่มา : สต็อกโฮล์ม GREEN IT

บาร์เซโลนา สมาร์ทซิตี – Barcelona, Spain

แผนภาพที่ ๒-๙ Barcelona, Spain



ที่มา : 6 Smart Cities, ออนไลน์, 2560

บาร์เซโลนา ริเริ่มโครงการ Smart City ตั้งแต่ปี ๒๐๑๑ มีโครงการที่เกี่ยวข้องกับ Smart City กว่า ๒๐๐ โครงการ โดยตั้งเป้าให้ตัวเองเป็น Digital City ใน ๓ ด้าน ดังนี้

๑. Digital Transformation : Ethical Mailbox ให้ประชาชนแจ้ง ร้องเรียนการทุจริตโดยตรง/ Open Budget ให้ประชาชนเข้าถึงข้อมูลงบประมาณ ตรวจสอบการใช้จ่ายเงินส่วนรวมของภาครัฐได้ตลอดเวลา

๒. Digital Innovation : ปัจจุบันมีโครงการต่าง ๆ ที่ส่งเสริมให้นครบาร์เซโลนา เป็นเมืองอัจฉริยะหลายโครงการ อาทิ

๒.๑ ระบบการจัดการขยะอัจฉริยะโดยมีการติดตั้งเซนเซอร์ในถังขยะ เมื่อขยะเต็มระบบจะเรียกให้รถมารับไปทิ้ง

๒.๒ ระบบเฝ้าติดตามการจราจร

๒.๓ โครงการจักรยานสาธารณะที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

๒.๔ ที่จอดรถอัจฉริยะ โดยมีแอปพลิเคชันให้ข้อมูลแบบ Real-Time สำหรับการค้นหาที่จอดรถ

๒.๕ ระบบควบคุมไฟบนท้องถนนอัจฉริยะ ซึ่งสามารถหรี่หรือลดความสว่างได้ ซึ่งจะขึ้นอยู่กับช่วงเวลามีการจราจรมากหรือน้อย

๒.๖ รถยนต์พลังงานไฟฟ้า โดยมีการวางเครือข่ายสถานีชาร์จรถยนต์ไฟฟ้าในเมือง

๒.๗ การส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทน

๒.๘ ไฟจราจรอัจฉริยะ – เมื่อรถฉุกเฉินวิ่งผ่านเส้นทางที่มีไฟจราจรจะเปลี่ยนเป็นไฟเขียวอัตโนมัติ เป็นต้น

บาร์เซโลนานั้นมีเครือข่ายเซนเซอร์ Sentilo ที่วิเคราะห์ข้อมูลของเมืองทั้งหมด ซึ่งรวบรวมข้อมูลเมืองจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายที่ทำให้เมืองเป็นผู้นำในระบบนิเวศของเมืองอัจฉริยะระดับโลกและให้ข้อมูลแบบเรียลไทม์เกี่ยวกับสถานะของเมือง ได้แก่

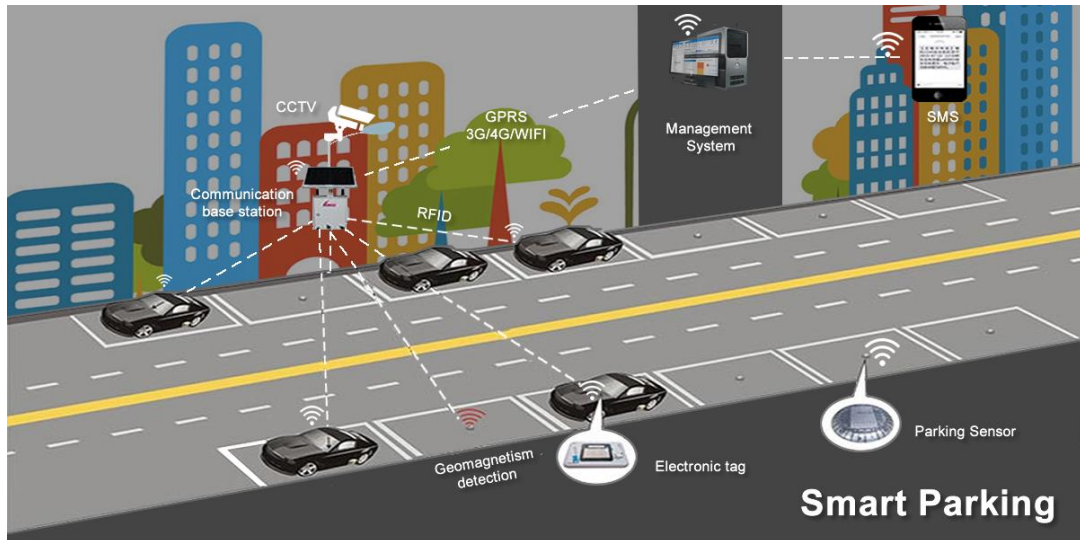
แผนภาพที่ ๒-๑๐ แสดงแนวคิดเครือข่ายเซนเซอร์ Sentilo ที่ติดตั้งทั่วเมือง



ที่มา : Geospatial World, ออนไลน์, 2562

๑. เซ็นเซอร์ที่จอดรถอัจฉริยะ : ระบบเซ็นเซอร์ที่ระบุที่จอดรถ ซึ่งจะส่งสัญญาณแจ้งให้ผู้ขับขี่ทราบว่าที่มีที่จอดว่างตรงไหนบ้างจะถูกฝังอยู่ที่พื้นที่จอดรถและ โปรแกรมนี้ช่วยลดการปล่อยมลพิษ ในขณะที่ผู้ขับขี่ประหยัดเวลาเมื่อต้องการจอดรถ

แผนภาพที่ ๒-๑๑ หลักการทำงานเซนเซอร์ที่จอดรถอัจฉริยะ



ที่มา : Smart Parking, ออนไลน์, 2561

๒. เซนเซอร์ตรวจจับเสียงรบกวน : บาร์เซโลนาเป็นเมืองที่มีเสียงดังเพราะมีถนนใหญ่ เซ็นเซอร์ตรวจจับเสียงรบกวนช่วยให้ผู้อยู่อาศัยสามารถวัดระดับเสียงรบกวนและดำเนินการที่จำเป็นเมื่อระดับเสียงดังเกินกว่าคำแนะนำของ WHO (องค์การอนามัยโลก)

๓. เซ็นเซอร์อื่นๆ รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับมลพิษความชื้นและอุณหภูมิ : ซึ่งทำให้เมืองสามารถปรับการรดน้ำในพื้นที่สาธารณะ ขึ้นอยู่กับฝนโดดเด่นยิ่งขึ้น ตอนนี้มีเซ็นเซอร์บนถังขยะที่ช่วยให้เมืองสามารถตรวจจกระดับของขยะที่มาจากสถานที่ต่างๆ และเพิ่มประสิทธิภาพการรวบรวมของเสีย

๔. ความรู้ที่ได้รับจากเครือข่ายเซ็นเซอร์ช่วยให้สภาเทศบาลเมืองสามารถตัดสินใจได้ดีขึ้นเกี่ยวกับบริการสาธารณะและโครงสร้างพื้นฐานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพองค์กรและค่าใช้จ่าย สิ่งนี้ช่วยปรับปรุงการทำงานของเมืองและความผาสุกของผู้อยู่อาศัยอย่างชัดเจน

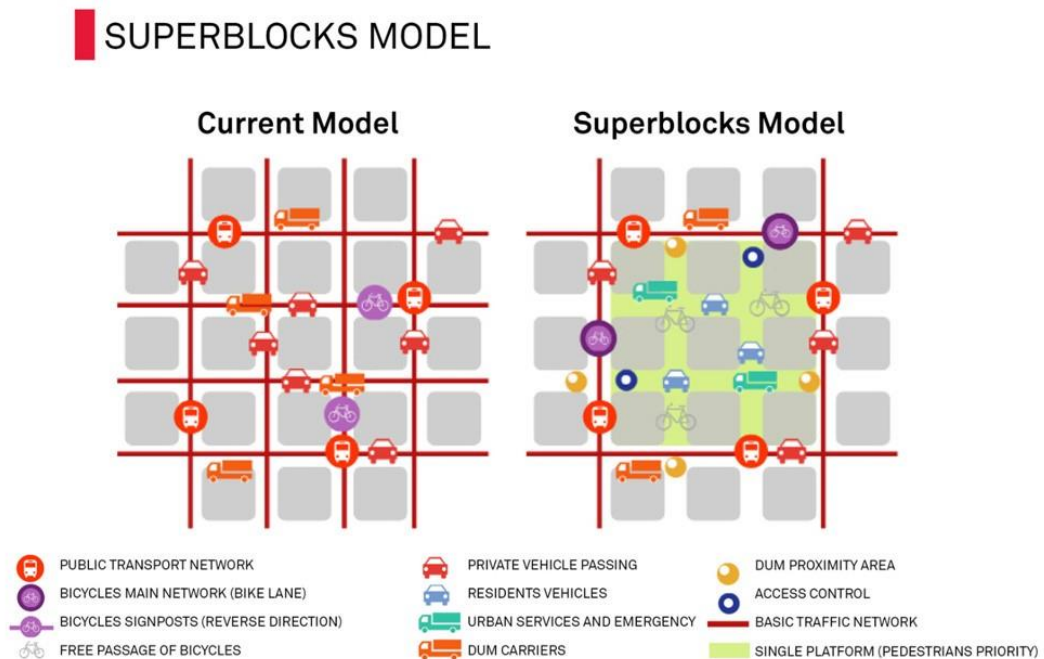
ทั้งนี้ยังมีนโยบายด้าน Digital Innovation อื่นๆ ที่สำคัญ ตัวอย่างนโยบายที่สำคัญได้แก่

นโยบายสำหรับการขนส่งสาธารณะ

บาร์เซโลนาได้รวมการต่อสู้กับภาวะโลกร้อนเข้ากับกลยุทธ์เมืองอัจฉริยะเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชน ด้วยวัตถุประสงค์ดังกล่าวเมืองจึงได้พัฒนาเครือข่ายการขนส่งสาธารณะขนาดใหญ่และมีประสิทธิภาพและสร้างพื้นที่ทางเดินเท้าให้มากขึ้น

ขั้นตอนแรกของนโยบายนี้ได้เริ่มต้นด้วย "โครงการ Superblocks 2016 - 2019" ซึ่งโครงการนำร่องตั้งอยู่ใน Poblenou และประกอบด้วยมาตรการลดการใช้รถยนต์ เพื่อเพิ่มพื้นที่ให้ถนนคนเดิน เล่นจักรยาน และ เครือข่ายเลนเร็วของรถประจำทาง ถนนภายใน Poblenou Superblock นั้น ได้รับการปรับเปลี่ยนให้ใช้กับคนเดินถนนและมอเตอร์ไซค์เท่านั้น ตอนนี้อยานี้มีชื่อเสียงด้านถนนที่มีชีวิตชีวาและบรรยากาศที่เงียบสงบ

แผนภาพที่ ๒-๑๒ แนวคิดนโยบาย Superblocks Model



ที่มา : Superblocks, ออนไลน์, 2559

ระบบการขนส่งของบาร์เซโลนา (TMB) ได้รวมเครือข่ายรถประจำทางแบบ Orthogonal คืออยู่ทุกด้านของกรอบรอบเมืองทำให้ประชาชนใช้บ่อยขึ้น สะดวกขึ้นและเร็วขึ้น ระบบขนส่งมวลชนช่วยลดการปล่อยมลพิษโดยใช้รถไฮบริดและแผงเซลล์แสงอาทิตย์ในบริเวณหลังคาของสถานีรถประจำทาง อีกทั้งยังมีการคมนาคมโดยระบบจักรยาน เช่น Bicing สำหรับเดินทางในระยะทางใกล้ๆ เมืองนี้ยังมีการใช้ระบบตัว T-Mobilitat transport ซึ่งจะมีการเก็บข้อมูลจากชาวเมืองเมื่อใช้ระบบขนส่งสาธารณะ และส่งข้อมูลกลับไปยังรัฐบาล ข้อมูลนี้จะช่วยปรับปรุงนโยบายการขนส่งสาธารณะ

Digital Empowerment : เปิดพื้นที่ประชาธิปไตยให้ประชาชนได้ร่วมเสนอ
นโยบายรัฐบาลท้องถิ่นให้ความสำคัญกับเรื่องความโปร่งใสและการส่งเสริมการมีส่วนร่วมของ
ประชาชน โดยกำหนดให้การบริหารจัดการการใช้ฐานข้อมูล การเข้าถึงข้อมูลต้องดำเนินการ
อย่างโปร่งใส ประชาชนมีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลต่างๆ โดยใช้ระบบ Competitive dialogue
หรือการปรึกษาหารือระหว่างหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องกับหน่วยงานเอกชนต่างๆ เพื่อเปิด
โอกาสให้ภาคเอกชนได้รับทราบข้อมูลความต้องการของเทศบาลในการดำเนินการโครงการ
นั้นๆ เช่น ระบบอะไรที่ต้องการพัฒนาปรับปรุง ประเภทของเทคโนโลยีที่จะนำมาใช้ ค่าใช้จ่าย
เป็นต้น โดยบริษัทที่มีข้อเสนอที่ดีที่สุดในแง่ของคุณภาพ เทคโนโลยีและราคาจะได้รับคัดเลือก
ให้ดำเนินโครงการ

แผนภาพที่ ๒-๑๓ ตัวอย่างการดำเนินงานด้าน Smart City ตามหมวดต่างๆ

Economic development, housing, engagement	Healthcare	Mobility
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Digital administrative citizen services ▪ Local citizen engagement applications ▪ Local connection platforms ▪ Local e-career centers ▪ Online retraining programs ▪ Peer-to-peer accommodation platforms ▪ Personalized education 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Data-based population health interventions ▪ First aid alerts ▪ Infectious disease surveillance ▪ Integrated patient flow management systems ▪ Lifestyle wearables ▪ Online care search and scheduling ▪ Real-time air quality monitoring ▪ Real-time telemedicine ▪ Remote monitoring applications and medication adherence tools 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Autonomous vehicles ▪ Bike sharing ▪ Car sharing ▪ Congestion pricing ▪ Demand-based microtransit ▪ Digital payment in public transit ▪ Integrated multimodal info ▪ Intelligent traffic signals and vehicle preemption ▪ Parcel load pooling and urban consolidation centers ▪ Pooled e-hailing ▪ Predictive maintenance of transport infrastructure ▪ Private e-hailing ▪ Real-time road navigation ▪ Real-time public transit info ▪ Smart parcel lockers ▪ Smart parking
Security	Utilities	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Body-worn cameras ▪ Crowd management ▪ Data-driven building inspections ▪ Disaster early-warning systems ▪ Emergency response optimization ▪ Gunshot detection ▪ Home security systems ▪ Personal alert applications ▪ Predictive policing ▪ Real-time crime mapping ▪ Smart surveillance 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Behavior-based water consumption tracking ▪ Building automation systems ▪ Digital tracking and payment for waste disposal ▪ Distribution automation systems ▪ Dynamic electricity pricing ▪ Home energy consumption tracking ▪ Home energy automation systems ▪ Leakage detection and control ▪ Smart streetlights ▪ Smart irrigation ▪ Water quality monitoring ▪ Waste collection route optimization 	

SOURCE: McKinsey Global Institute analysis

ที่มา : McKinsey Global Institute analysis

บาร์เซโลนา มีความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและสังคมอย่างมาก ทำให้เมืองนี้น่าสนใจในการทำเป็นสมาร์ทซิตี ภายหลังการริเริ่มพัฒนาเป็นเมืองอัจฉริยะ ก็เกิดการพัฒนาย่างมาก จนอยู่ในลำดับต้นๆของยุโรปและของโลก

วิสัยทัศน์ของเมืองคือ การสร้างเมืองที่พอเพียง พึ่งพาตนเอง ช่วยเหลือเมืองใกล้เคียง ผู้คนเดินทางด้วยความรวดเร็ว มีการปล่อยของเสียเป็นศูนย์ เป็นเมืองที่มีผลผลิตที่ดี มีนวัตกรรม มีชีวิตชีวา สร้างผู้ประกอบการ และส่งเสริมชุมชนให้เป็นระบบ

จากวิสัยทัศน์ดังกล่าว ทำให้มีนวัตกรรมและการบริการที่ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร มาสร้างบริการต่างๆ ให้เกิดขึ้น เช่น

รถประจำทางอัจฉริยะ รถประจำทางที่มีเครือข่ายอัจฉริยะ เป็นเรื่องจำเป็นของทุกเมืองอัจฉริยะในการทำให้ประหยัดเวลาในการเดินทางของนักท่องเที่ยวและผู้อยู่อาศัย และสามารถเดินทางไปรอบเมืองได้ง่าย สะดวกสบาย โดยการเสียค่าใช้จ่ายที่ไม่แพง แต่มีประสิทธิภาพในการเดินทาง

เมืองบาร์เซโลนา ได้วางระบบเครือข่ายรถโดยสารประจำทาง ทั้งในแนวนอน แนวตั้ง และแนวตัดขวาง ผู้โดยสารที่เดินทางประจำจะได้รับข้อมูลล่วงหน้าก่อนออกจากบ้าน และบริการดังกล่าวก็พัฒนาขึ้นเรื่อยๆ โดยเริ่มตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๕๕๕ มีการบริการเพียง ๕ เส้นทาง

ต่อมาในปี พ.ศ. ๒๕๕๖ ได้เพิ่มเส้นทางบริการขึ้นอีก ๕ เส้นทาง จนถึงปี พ.ศ. ๒๕๕๗ ได้เพิ่มการบริการรถโดยสารประจำทางอีก ๔ เส้นทาง และในปี พ.ศ. ๒๕๕๘ โครงการการเดินทางโดยสารก็เพิ่มอีก ๓ เส้นทาง มีการใช้ GPS เชื่อมโยงกับระบบแผนที่ จึงทำให้ผู้โดยสารรถประจำทางสามารถวางแผนการเดินทางล่วงหน้าได้ การจัดการข้อมูลข่าวสารการเดินทางจะถูกส่งไปยังอุปกรณ์ต่างๆ แบบสมาร์ท ทำให้การเดินทางสะดวกสบาย ไม่ต้องคอยนาน เป็นประโยชน์กับทุกกลุ่ม โดยเฉพาะเด็ก และ คนชรา

แผนภาพที่ ๒-๑๔ รถโดยสารประจำทางแบบอัจฉริยะ และเป็นอารยสถาปัตย์อีกด้วย



ที่มา : European Metropolitan Transport Authorities, ออนไลน์, 2559

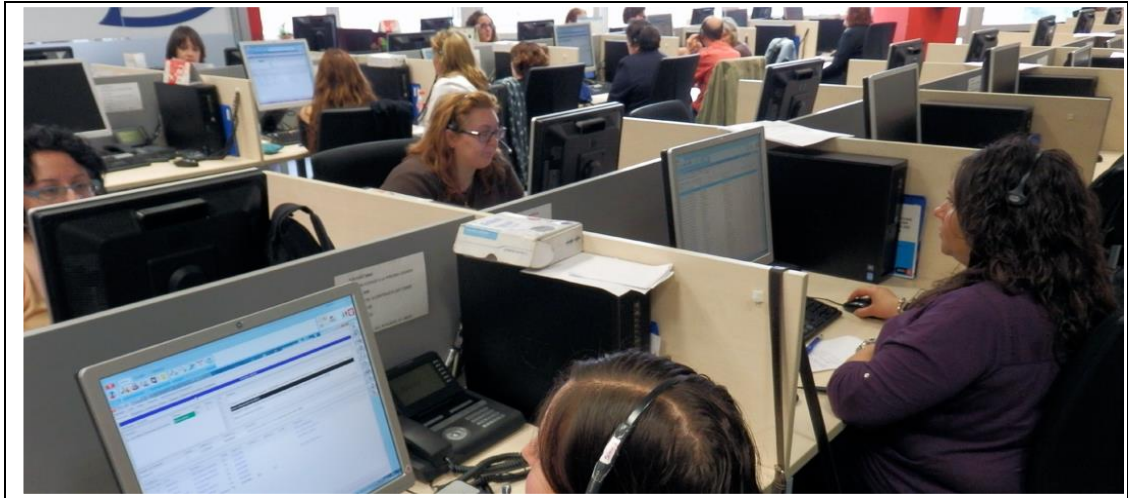
แผนภาพที่ ๒-๑๕ แผนที่เส้นทางรถโดยสารประจำทางของเมืองบาร์เซโลนา



ที่มา : European Metropolitan Transport Authorities, ออนไลน์, 2559

Telecare การรักษาทางไกล เป็นระบบที่จะมาดูแลคนชรา คนพิการ และผู้ที่ต้องอยู่ตามลำพัง

แผนภาพที่ ๒-๑๖ ศูนย์ Call Center ของ Telecare



ที่มา : Smart Cities – Barcelona, ออนไลน์, 2559

ปัจจุบัน เมืองบาร์เซโลนา มีคนในกลุ่มนี้ถึง ๗๐,๐๐๐ คน บริการนี้ทำให้คุณภาพชีวิตของคนกลุ่มดังกล่าว มีความสุข สะดวกสบาย และสามารถได้รับการรักษาได้ทันทั่วทั้งที่

Telecare เปิดบริการตลอด แบบ ๓๖๕ วัน วันละ ๒๔ ชม. ไม่มีวัน/เวลา หยุดทำการ โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อให้การช่วยเหลือที่เหมาะสมกับผู้คนที่ขอความช่วยเหลือ และป้องกัน บรรเทาเหตุ อุบัติเหตุ ที่เกิดขึ้นกับคนชรา คนที่ต้องการความช่วยเหลือ และ ผู้ที่อยู่คนเดียวขาดคนดูแล

วิธีการในเรื่องนี้ ค่อนข้างสะดวกสบาย โดยการติดตั้งอุปกรณ์สื่อสารเข้ากับสร้อยคอหรืออุปกรณ์อื่นๆ เมื่อมีเหตุการณ์เกิดขึ้น ผู้ที่ต้องการความช่วยเหลือสามารถส่งสัญญาณไปที่ศูนย์คอลเซ็นเตอร์ได้โดยการกดปุ่มที่อุปกรณ์นั้น เมื่อ Call Center ได้รับสัญญาณขอความช่วยเหลือ ก็จะมีทีมงานมืออาชีพรับเรื่อง ให้คำแนะนำ และในกรณีที่จำเป็นจะส่งทีม หรือติดต่อญาติของคนที่แจ้งขอความช่วยเหลือ หรืออาจจะส่งทีมแพทย์ไปรักษา ตามเหตุและอาการ

แผนภาพที่ ๒-๑๗ หญิงสูงอายุ จะห้อยสร้อยที่มีอุปกรณ์ส่งสัญญาณติดตัวไว้เสมอ เมื่อกรณีฉุกเฉิน



ที่มา : Smart Cities – Barcelona, ออนไลน์, 2559

แผนภาพที่ ๒-๑๘ อุปกรณ์ส่งสัญญาณสามารถติดตั้งเข้าระบบโทรศัพท์พื้นฐานได้



ที่มา : บาร์เซโลนา Smart City, ออนไลน์, 2558

ขนส่งมวลชน และลอจิสติกส์ โดยการใช้รถไฟฟ้าและสถานีชาร์จไฟ

เมืองบาร์เซโลนาได้ตัดสินใจและพัฒนาระบบรถไฟฟ้าที่เป็นระบบขนส่งมวลชนที่อนุรักษ์สิ่งแวดล้อมไว้สำหรับรองรับการเดินทางของผู้อยู่อาศัยและนักท่องเที่ยว มีสถานีประจុไฟฟ้ากระจายอยู่ทั่วเมืองเพื่อตอบสนองการใช้รถไฟฟ้า โดยการใช้รถไฟฟ้านี้ทำให้ประหยัดและไม่ก่อให้เกิดมลภาวะ ตลอดจนทำให้เกิดการสร้างงาน และสร้างอุตสาหกรรมรถยนต์ในประเทศอีกด้วย โดยเมืองบาร์เซโลนาได้จัดสถานีประจុไฟฟ้าบริการฟรี ๓๐๐ แห่ง และที่จอดรถของเมืองได้มีการติดตั้งระบบประจुไฟฟ้าจำนวน ๑๕๐ จุด อีกด้วย นอกจากนี้ก็มีการพัฒนารถแท็กซี่ไฟฟ้า และรถประจำทางไฟฟ้าที่ใช้ระบบ Hybrid เพื่อบริการประชาชนและนักท่องเที่ยวในเมือง

เมืองบาร์เซโลนาได้ดำเนินการรถเช่าที่ใช้พลังงานพลังงานรูปแบบใหม่ ที่อำนวยความสะดวกให้ผู้เช่าสามารถเช่ารถและคืนรถที่จุดใดก็ได้ตามความต้องการ รวมทั้งเมืองบาร์เซโลนาได้อำนวยความสะดวกให้ผู้เช่ารถมอเตอร์ไซด์พลังงานไฟฟ้า โดยการติดตั้งสถานีประจुไฟฟ้าไว้รองรับมากถึง ๑๕๐ สถานี

แผนภาพที่ ๒-๑๙ รถไฟฟ้าและสถานีชาร์จไฟ



ที่มา : Barcelona Electric Vehicle, ออนไลน์, 2559

ฟรี Internet และ WiFi

การทำให้เป็นเมืองอัจฉริยะนั้น สิ่งหนึ่งที่สำคัญที่จะขาดไม่ได้คืออินเทอร์เน็ต เมืองบาร์เซโลนาจึงมีการให้บริการฟรี WiFi ในทุกถนน โดยมี Access points ในที่ทำการเมืองจำนวน ๑๙๓ จุด และ ๒๗๖ จุดตามท้องถนน โดยมีจำนวน Access Point ทั้งหมด ๔๖๑ แห่ง ที่ประชาชนสามารถเชื่อมต่อสัญญาณได้ฟรี นอกจากนี้ยังจะขยายผลไปยังบ้านเรือนประชาชนในเขตเมืองเพื่อให้ประชาชนได้ใช้อินเทอร์เน็ตฟรีอีกด้วย และมีแผนที่จะติดตั้ง Hotspots เพิ่มเติมอีก ๑,๕๒๐ จุด และภายในปี พ.ศ. ๒๕๕๙ ได้ติดตั้งจุดบริการฟรีอินเทอร์เน็ตบนรถโดยสารประจำทางจำนวน ๑,๐๐๐ คัน และภายในสถานีรถไฟใต้ดินใหญ่ๆ จำนวน ๑๖ สถานีเป็นอย่างน้อย

แผนภาพที่ ๒-๒๐ ฟรี WiFi ของเมืองบาร์เซโลนา



ที่มา : Free Wifi locations in Barcelona, ออนไลน์, 2562

โปรแกรมการศึกษาใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์มือถือ (mSchools)

โปรแกรมนี้เป็นความคิดริเริ่มของเมืองบาร์เซโลนา โดยเทศบาลเมืองบาร์เซโลนา ถูกนำมาใช้ทั้งในภาครัฐและเอกชนโรงเรียนคาตาลันมาตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๕๕๖ ในการที่จะส่งเสริมการพัฒนาหลักสูตรที่เชื่อมโยงกับเทคโนโลยีในพื้นที่ของการศึกษาและการประยุกต์ใช้ในสภาพแวดล้อมทางสังคมและเศรษฐกิจ โดยมีวัตถุประสงค์การดำเนินโครงการคือการปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของการศึกษาของเมือง โปรแกรมนี้ประกอบด้วยสี่ความคิดริเริ่ม

๑. “Let’s Mobilized Computing” เป็นวิชาเลือกในการศึกษาภาคบังคับระดับมัธยม เนื้อหาวิชาครอบคลุมการวางแผนแนวคิดและการออกแบบแอปพลิเคชัน (Conceptualization and design of app.) โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มเล็กๆ และพัฒนาแนวความคิดสร้างสรรค์ในรูปแบบของแอปพลิเคชันที่ช่วยในการมีส่วนร่วมในการ

แก้ปัญหาและปรับปรุงกิจกรรมประจำวัน นอกเหนือไปจากการสอนโดยปกติของครูประจำวิชาแล้ว ยังมีการสนับสนุนและคำแนะนำจากมืออาชีพทางธุรกิจประมาณ ๒๐๐ ท่านมีส่วนร่วมในการพัฒนาแอปพลิเคชัน วิดีโอเกม การพิมพ์เฉพาะผู้ประกอบการธุรกิจ การสื่อสารอินเทอร์เน็ต เป็นต้น

๒. Mobile Learning Awards เป็นการเชิดชูเกียรตินักเรียนและครูผู้มีผลงานนวัตกรรมทางการศึกษายอดเยี่ยม เพื่อส่งเสริมบรรยากาศการเรียนการสอนโดยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

๓. Mobile History Map เพื่อให้นักเรียนสามารถทำและรวบรวมแผนที่โดยการเทคโนโลยีการสื่อสารเคลื่อนที่ นักเรียนจะกลายเป็นนักพัฒนาโปรแกรมโดยการสร้างเส้นทางและจุดแวะที่น่าสนใจ (ด้านประวัติศาสตร์ สันตนาการ ภาพยนตร์ เส้นทางเดิน เป็นต้น) ในพื้นที่บริเวณใกล้เคียงกับโรงเรียน และหลังจากนั้นการพัฒนาต่อโดยการเพิ่มตำแหน่งภูมิศาสตร์เนื้อหาบรรยายเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมที่พบเห็นมา

๔. An impetus for entrepreneurs in the ICT Education sector เป็นโปรแกรมการเรียนการสอนที่เปิดควบคู่ไปกับ mSchools เพื่อแนะนำให้นักเรียนรู้จักและใช้เทคโนโลยีการสื่อสารเคลื่อนที่ กิจกรรมหลักประกอบการเรียนการสอนคือการจัดทัศนศึกษาที่ Mobile World Center แผนภาพที่ ๒-๒๑ โครงการ mSchool ของเมืองบาร์เซโลนา

**Change the rules.
Change the tools.
Change the future.**

The mSchools programme, launched in 2013, brings together public and private institutions to promote mobile education, opening up new ways of teaching and learning that improve achievement and employability.



ที่มา : mSchools presentation Mobile World Capital, ออนไลน์, 2557

"Smart Water" ยุทธศาสตร์การเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการน้ำ

เมืองบาร์เซโลนา มีการติดตั้งระบบ "Smart Water" เพื่อบริหารจัดการระบบบริหาร และควบคุมระบบชลประทานแบบระยะไกล (Tele-managing irrigation) ในการดูแลพื้นที่สีเขียวของเมืองเพื่อการอนุรักษ์และปรับปรุงสภาพแวดล้อม เพื่อให้มีการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ มีการติดตั้งและดำเนินการอย่างประสบความสำเร็จในหลายๆ สวนสาธารณะของเมือง โดยการใช้โครงสร้างพื้นฐานระบบเทคโนโลยี สารสนเทศและการสื่อสารที่พัฒนาขึ้นร่วมกับระบบชลประทานที่มีอยู่ ผสานกับระบบ SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) ของเมืองบาร์เซโลนา ทำให้เป็นเครื่องมือในการควบคุมและบริหารระบบกระจายน้ำจากระยะไกล (Irrigation tele-managing) มีการวางโครงข่ายตัวรับสัญญาณ (Sensor Network) ที่รับส่งข้อมูลประกอบการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมและส่งผลให้มีการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

การทำงานของระบบรดน้ำของสวนสาธารณะในบาร์เซโลนา จะมีพนักงานตรวจสอบสถานะของต้นไม้และสนามหญ้าทุกวัน โดยการใช้แท็บเล็ต ซึ่งจะช่วยให้แต่ละสวนสาธารณะสามารถบริหารจัดการน้ำได้โดยง่ายและรวดเร็ว ด้วยความสามารถของระบบจะทำให้สามารถติดตามและตรวจสอบการทำงานของระบบรดน้ำ หากเกิดเหตุขัดข้องก็สามารถซ่อมแซมได้อย่างรวดเร็ว เมื่อมีการปลูกพืชใหม่หรือในกรณีที่บางจุดบางพื้นที่ของสวนสาธารณะต้องการน้ำมากกว่าบริเวณอื่น ก็สามารถสั่งการให้มีการรดน้ำเพิ่มมากขึ้นได้ด้วยระบบการสั่งการระยะไกลนี้

การบริหารจัดการและรดน้ำด้วยระบบ Tele-managing irrigation นี้ จะควบคุมปริมาณน้ำในแต่ละช่วงเวลาที่กำหนด จะมีการเปรียบเทียบกับความต้องการน้ำของพืชแต่ละชนิด พร้อมทั้งมีการบูรณาการข้อมูลของปริมาณน้ำฝนและตัวแปรด้านชลประทาน การระเหยของน้ำ การคายน้ำของพืช และการไหลซึมของน้ำ ด้วยการวิเคราะห์ในลักษณะนี้ ปริมาณน้ำที่จะใช้รดต้นไม้หรือสนามหญ้าจะเพียงพอ เหมาะสม และมีประสิทธิภาพในการใช้น้ำ โดยไม่มีการสูญเสียน้ำอย่างเปล่าประโยชน์ นอกจากนี้ระบบรดน้ำจะหยุดการทำงานโดยอัตโนมัติเมื่อมีฝนตกและปรับความแรงในการรดน้ำให้เหมาะกับทิศทางและความเร็วของลม เพื่อไม่ให้น้ำกระจ่ายไปสู่บริเวณที่ไม่จำเป็นต้องรดน้ำ

แผนภาพที่ ๒-๒๒ โครงการ Smart Water Smart Irrigation ทำให้สามารถบริหารจัดการน้ำได้เพียงนิ้วสัมผัส

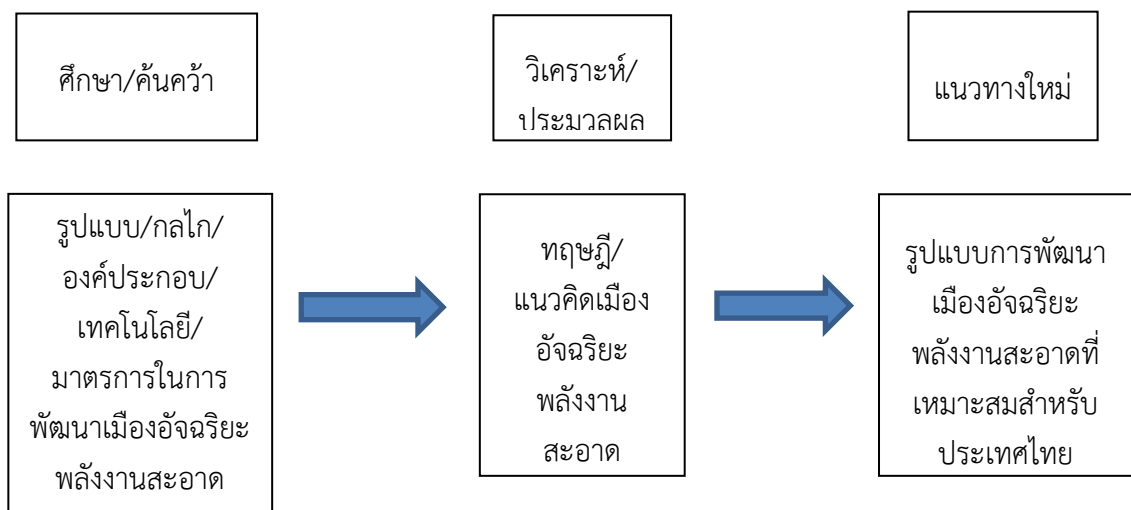


ที่มา : Saving Water with Smart Irrigation System in Barcelona, ออนไลน์, 2559

กรอบแนวคิดของการวิจัย

ศึกษา วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อพิจารณารูปแบบแนวทางในการสนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานที่มีความทันสมัย ปลอดภัย ปลอดภัย นวัตกรรม นวัตกรรม เพื่อตอบสนองการเจริญเติบโตของเมือง (Urbanization) ในปัจจุบันและในอนาคต เพื่อการแก้ไขปัญหาชุมชนเมืองแออัดได้อย่างยั่งยืน โดยอาศัยการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางด้านพลังงานที่เน้นการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนโดยมีระบบสำรองไฟฟ้า (Energy Storage) และมีการใช้เทคโนโลยีในการบริหารการใช้พลังงานเพื่อให้เกิดการใช้พลังงานที่มีประสิทธิภาพ โดยการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิจากตำราและเอกสารต่างๆ และรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ โดยการสัมภาษณ์นักวิชาการด้านพลังงาน นำข้อมูลมาดำเนินการวิเคราะห์เปรียบเทียบหลักเกณฑ์การส่งเสริมเมืองอัจฉริยะด้านพลังงาน เพื่อนำไปสู่แนวทางการผลิตต้นต้อนโยบายที่สอดคล้องกับบริบทของประเทศไทยในสถานการณ์ปัจจุบัน

แผนภาพที่ ๒-๒๓ แสดงกรอบแนวคิดของการวิจัย



สรุป

จากการที่ประชากรส่วนใหญ่มีแนวโน้มที่จะเข้าอยู่อาศัยและทำงานในเมืองเพิ่มมากขึ้น ทำให้การพัฒนาเมืองต้องตอบสนองต่อความต้องการด้านต่าง ๆ เพิ่มมากขึ้น ตลอดจนการพัฒนาเมืองต้องให้ความสำคัญกับการจัดการสิ่งแวดล้อม จัดหารักษาทรัพยากรต่างๆ ให้เพียงพอเพื่อให้เมืองคงความน่าอยู่ได้ แนวคิดการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ ซึ่งให้ความสำคัญกับผู้อยู่อาศัยและผู้ใช้ชีวิตอยู่ในเมือง โดยใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยตอบสนองความต้องการที่มากขึ้นในด้านต่าง ๆ จึงเป็นแนวทางที่สำคัญที่จะช่วยลดปัญหาที่เกิดจากการขยายตัวของเมืองในด้านต่าง ๆ

ซึ่งหากมีการสนับสนุนและดำเนินการอย่างเป็นรูปธรรม จะเป็นการยกระดับในการพัฒนาเมือง และเป็นต้นแบบของการพัฒนาพื้นที่การลงทุนของประเทศให้มีความทันสมัย เพิ่มศักยภาพการแข่งขันของประเทศ สร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม ตลอดจนสร้างความยั่งยืนทางสังคมและสิ่งแวดล้อมได้เป็นอย่างดี

บทที่ ๓

แนวคิดการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงาน

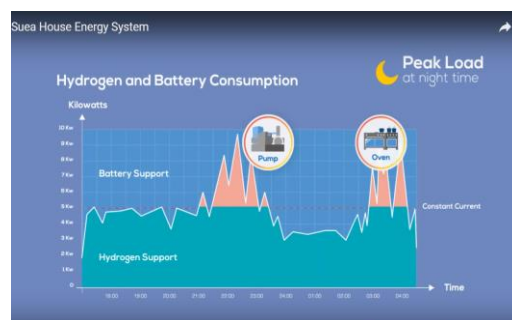
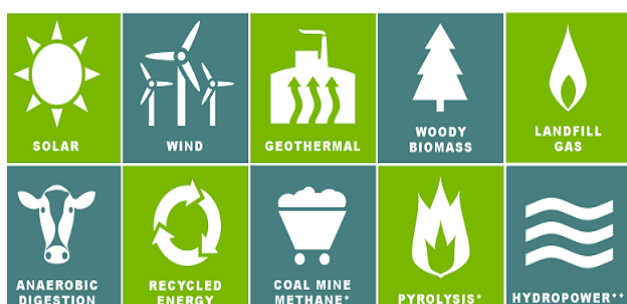
องค์ประกอบที่สำคัญสำหรับ Smart Energy

การพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงาน หรือ Smart Energy ให้ความสำคัญกับการพัฒนาการผลิตพลังงาน การส่งจ่ายพลังงาน และการใช้พลังงานภายในเมืองอย่างมีประสิทธิภาพ เน้นการใช้พลังงานสะอาดเป็นแหล่งพลังงานหลักของเมือง พัฒนารูปแบบการส่งจ่ายและใช้พลังงานโดยใช้นวัตกรรมและใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีด้านดิจิทัล ทั้ง Big Data Analytic และ Internet of Thing (IOT) เพื่อยกระดับประสิทธิภาพการใช้พลังงานและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้พลังงานได้ควบคู่กันไป โดยองค์ประกอบที่สำคัญสำหรับการพัฒนาเมืองอัจฉริยะในด้านพลังงานอัจฉริยะ Smart Energy มีดังต่อไปนี้

การผลิตพลังงาน สำหรับเมืองอัจฉริยะพลังงาน

เมืองอัจฉริยะพลังงานควรมีการผลิตพลังงานโดยเฉพาะพลังงานไฟฟ้าภายในเมืองในระดับที่เพียงพอต่อกิจกรรมที่สำคัญภายในเมือง เช่น การรักษาพยาบาล การดูแลความปลอดภัย การสัญจรในบริเวณที่สำคัญ ฯลฯ โดยทั่วไปควรมีกำลังผลิตไฟฟ้าที่ประมาณร้อยละ ๖๐ - ๘๐ ของความต้องการพลังงานไฟฟ้าของเมือง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะกิจกรรมที่แตกต่างกันไปในแต่ละเมือง การผลิตพลังงานในเมืองอัจฉริยะควรให้ความสำคัญกับรูปแบบการผลิตพลังงานที่ใช้แหล่งพลังงานสะอาดหรือพลังงานหมุนเวียนร่วมกับการพัฒนาและประยุกต์ใช้ระบบกักเก็บพลังงาน (Energy Storage System, ESS) เพื่อใช้ประโยชน์จากแหล่งพลังงานสะอาดได้อย่างเต็มประสิทธิภาพและสอดคล้องกับความต้องการใช้พลังงานของเมืองในแต่ละช่วงเวลา

แผนภาพที่ ๓-๑ ประเภทพลังงานหมุนเวียนและการประยุกต์ใช้ระบบกักเก็บพลังงาน



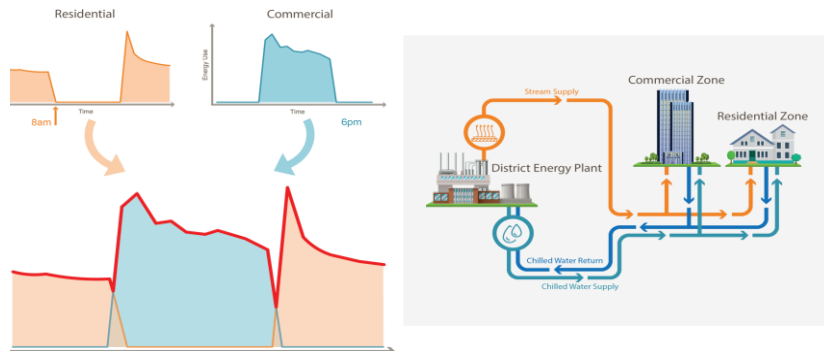
ที่มา : เกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย สำหรับเมืองอัจฉริยะ สถาบันอาคารเขียวไทย, ออนไลน์, ๒๕๖๑

การส่งจ่ายพลังงาน สำหรับเมืองอัจฉริยะพลังงาน

การส่งจ่ายพลังงานภายในเมืองนอกจากการส่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าแล้ว เมืองอัจฉริยะพลังงาน ควรให้ความสำคัญกับการส่งจ่ายและส่งเสริมให้เกิดวิธีการส่งจ่ายพลังงานที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นสำหรับกิจกรรมหลักที่มีการใช้พลังงานสูงอีก ๒ ประเภท คือ การใช้พลังงานความเย็น และ การใช้พลังงานในการเดินทาง

๑. การใช้พลังงานความเย็นในเมืองที่มีการพัฒนาโดยทั่วไปในประเทศไทย มีลักษณะการใช้พลังงานไฟฟ้าในการผลิตความเย็นเฉพาะที่ในสัดส่วนที่สูงมาก การติดตั้งเครื่องปรับอากาศกระจายตัวอยู่ทั่วไปทั้งในบ้านพักอาศัย ศูนย์การค้า สำนักงาน โรงแรม โรงพยาบาล และอาคารธุรกิจประเภทต่างๆ ซึ่งมีการใช้ความเย็นจากเครื่องปรับอากาศในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน เช่น ในสภาวะปกติจะมีการใช้ความเย็นในศูนย์การค้า สำนักงาน ในช่วงเวลากลางวัน และใช้ความเย็นในบ้านพักอาศัยในช่วงเวลากลางคืน การใช้ความเย็นในช่วงเวลาที่แตกต่างกันนี้หากสามารถบริหารจัดการการผลิตพลังงานความเย็นได้จากศูนย์กลางของเมือง หรือที่เรียกว่า ระบบ District Cooling System, DCS จะช่วยลดขนาดความเย็นติดตั้งของระบบปรับอากาศของเมืองและเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในการผลิตความเย็น ตลอดจนลดภาระการสำรองไฟฟ้าได้ตามขนาดความเย็นติดตั้งที่ลดลงได้อีกด้วย

แผนภาพที่ ๓-๒ การประยุกต์ใช้ระบบทำความเย็นจากศูนย์กลางของเมือง (District Cooling System, DCS)



Concept of District Cooling System, Peak Power Demand

ที่มา : เกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย สำหรับเมืองอัจฉริยะ

สถาบันอาคารเขียวไทย, ออนไลน์, ๒๕๖๑

๒. การใช้พลังงานในการเดินทางของผู้อาศัย ผู้ทำงาน หรือผู้ใช้บริการ ภายในเมือง นอกจากการพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะและพัฒนารูปแบบการเดินทางที่หลากหลายภายในเมือง เพื่อให้การเดินทางมีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดแล้ว สำหรับเมืองอัจฉริยะพลังงาน ควรมีการพัฒนาและเพิ่มทางเลือกในการใช้พลังงานสำหรับการเดินทางจากพลังงานสะอาดร่วมด้วย ดังนั้น เพื่อส่งเสริมให้เกิดการใช้พลังงานสะอาดในการเดินทางเพิ่มมากขึ้น เมืองอัจฉริยะพลังงานควรจัดให้มีระบบสาธารณูปโภคพื้นฐานเพื่อรองรับพลังงานสะอาดประเภทต่างๆ เช่น การจัดให้มีสถานีเติมประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าที่ใช้แบตเตอรี่ การจัดให้มีสถานีเติมก๊าซไฮโดรเจนสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าที่ใช้ Fuel Cell หรือ การเพิ่มปริมาณสถานีเติมน้ำมันประเภทที่ใช้พลังงานทดแทนในสัดส่วนที่สูง เช่น E85 เป็นต้น

แผนภาพที่ ๓-๓ การจัดให้มีสถานีเติมประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าที่ใช้แบตเตอรี่



ที่มา : Electric vehicles getting charged, ออนไลน์, ๒๕๖๒

การใช้พลังงาน สำหรับเมืองอัจฉริยะพลังงาน

การใช้พลังงานในเมืองอัจฉริยะพลังงานควรมีการกำหนดให้ผู้ใช้พลังงานทั้งภาคอุตสาหกรรมและอาคารธุรกิจมีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น ในเมืองอัจฉริยะพลังงาน อาคารประเภทต่างๆ รวมถึงโรงงานอุตสาหกรรม จะต้องได้รับการออกแบบหรือปรับปรุงให้มีการใช้พลังงานดีกว่าประสิทธิภาพการใช้พลังงานขั้นต่ำตามกฎหมาย สำหรับประเทศไทย ควรมีการใช้พลังงานที่ประหยัดกว่าข้อกำหนดที่ออกตามพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๑๐

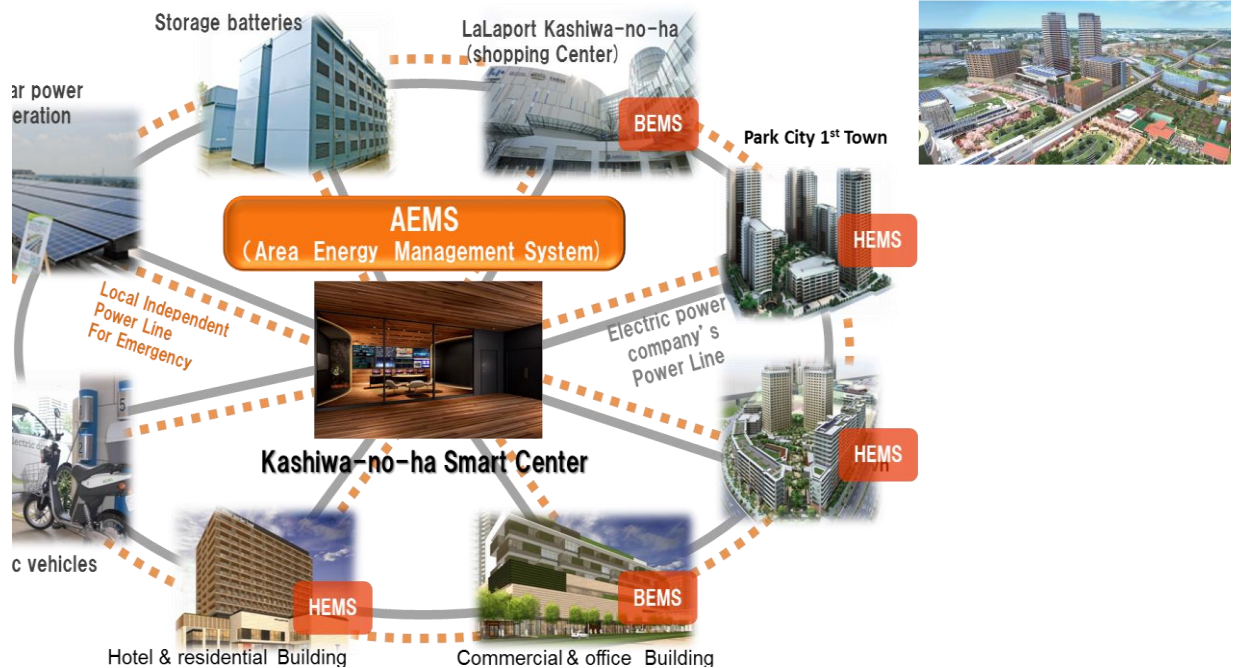
การใช้เทคโนโลยี ในการบริหารจัดการพลังงานสำหรับเมืองอัจฉริยะพลังงาน

การบริหารจัดการพลังงานสำหรับเมืองอัจฉริยะพลังงานให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด จำเป็นต้องประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมช่วยในการบริหารจัดการ การออกแบบระบบบริหารจัดการพลังงานสำหรับเมืองอัจฉริยะจะต้องครอบคลุมในทุกระดับของการใช้พลังงาน อย่างน้อยดังนี้

1. ระดับพื้นที่ หรือ ที่เรียกว่า Area Energy Management System, AEMS หรือระดับชุมชน ที่เรียกว่า Community Energy Management System, CEMS
2. ระดับผู้ใช้งาน ครอบคลุม การบริหารจัดการพลังงานสำหรับอาคาร หรือ Building Energy Management System, BEMS การบริหารจัดการพลังงานสำหรับโรงงาน หรือ Factory Energy Management System, FEMS การบริหารจัดการพลังงานสำหรับที่พักอาศัย หรือ House Energy Management System, HEMS

ในแต่ละระดับของการบริหารจัดการพลังงาน ต้องอาศัยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่หลากหลายเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุด เช่น มิเตอร์อัจฉริยะ, ระบบสมาร์ทกริด, ระบบไมโครกริด ฯลฯ

แผนภาพที่ ๓.๔ ตัวอย่างการใช้เทคโนโลยีในการบริหารจัดการพลังงานสำหรับเมืองอัจฉริยะในเมือง Kashiwanoha ประเทศญี่ปุ่น



ที่มา : Kashiwa-no-ha AEMS, ออนไลน์, ๒๕๖๐

เทคโนโลยีด้านพลังงานสำหรับ Smart Energy

เทคโนโลยีด้านพลังงานเพื่อสนับสนุนการพัฒนาในแต่ละองค์ประกอบของการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ ด้านพลังงานอัจฉริยะ SMART Energy มีดังนี้

ระบบบริหารจัดการพลังงาน

เป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาชุมชนไปสู่การเป็นเมืองอัจฉริยะ ด้านพลังงานอัจฉริยะ SMART Energy เนื่องจากการลงทุนในการสร้างโครงสร้างพื้นฐานด้านสาธารณูปโภคต่างๆ ของชุมชนทั้งหมดควรต้องมีการควบคุมความต้องการใช้พลังงาน ด้วยการส่งเสริมและสนับสนุนให้ผู้ใช้พลังงานตระหนักถึงการประหยัดและจำกัดการใช้พลังงาน เพื่อลดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และมลภาวะต่างๆ โดยการใช้พลังงานทางเลือก (Alternative energy) หรือพลังงานหมุนเวียน (Renewable energy) เช่น การผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ (solar cells) การใช้ก๊าซปิโตรเลียมเหลว

หรือ LPG (Liquefied Petroleum Gas) การใช้ก๊าซธรรมชาติเหลว หรือ LNG (Liquefied Natural Gas) รวมทั้งการเก็บสะสมไฟฟ้าไว้ในแบตเตอรี่ ระบบบริหารจัดการพลังงานมีรายละเอียด ดังนี้

1. ระบบบริหารจัดการพลังงานระดับพื้นที่หรือระดับชุมชน (Area Energy Management System, AEMS or Community Energy Management Systems : CEMS) เป็นการบริหารจัดการพลังงานที่ออกแบบให้ประชาชนสามารถพึ่งพาตนเองได้ โดยเริ่มต้นจากครัวเรือนแล้วขยายต่อไปยังตำบล อำเภอ จังหวัด และที่ใกล้เคียง ซึ่งจะเพิ่มขนาดการผลิตพลังงานขึ้นตามปริมาณความต้องการใช้ของบ้าน โรงเรียน โรงพยาบาล อาคารสำนักงาน ตลอดจนถึงโรงงานอุตสาหกรรม เช่น จากเซลล์แสงอาทิตย์ติดตั้งบนหลังคาบ้าน (Solar roof) เปลี่ยนเป็นเซลล์แสงอาทิตย์ขนาดใหญ่ติดตั้งบนพื้น (Solar farm) พร้อมแบตเตอรี่ขนาดใหญ่ที่สามารถเก็บสำรองกระแสไฟฟ้าปริมาณเพียงพอเพื่อป้อนสู่ระบบ

ระบบบริหารจัดการพลังงานระดับพื้นที่หรือระดับชุมชน ประกอบด้วย ระบบบริหารจัดการพลังงานสำหรับผู้ใช้งานกลุ่มต่างๆ ดังนี้

๑. ระบบการบริหารจัดการพลังงานสำหรับที่อยู่อาศัย (House Energy Management Systems: HEMS)
๒. ระบบการบริหารจัดการพลังงานสำหรับอาคาร (Building Energy Management Systems: BEMS)
๓. ระบบการบริหารจัดการพลังงานสำหรับโรงงาน (Factory Energy Management Systems: FEMS)

ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบเหล่านี้ ดังแสดงในแผนภาพที่ ๓-๕

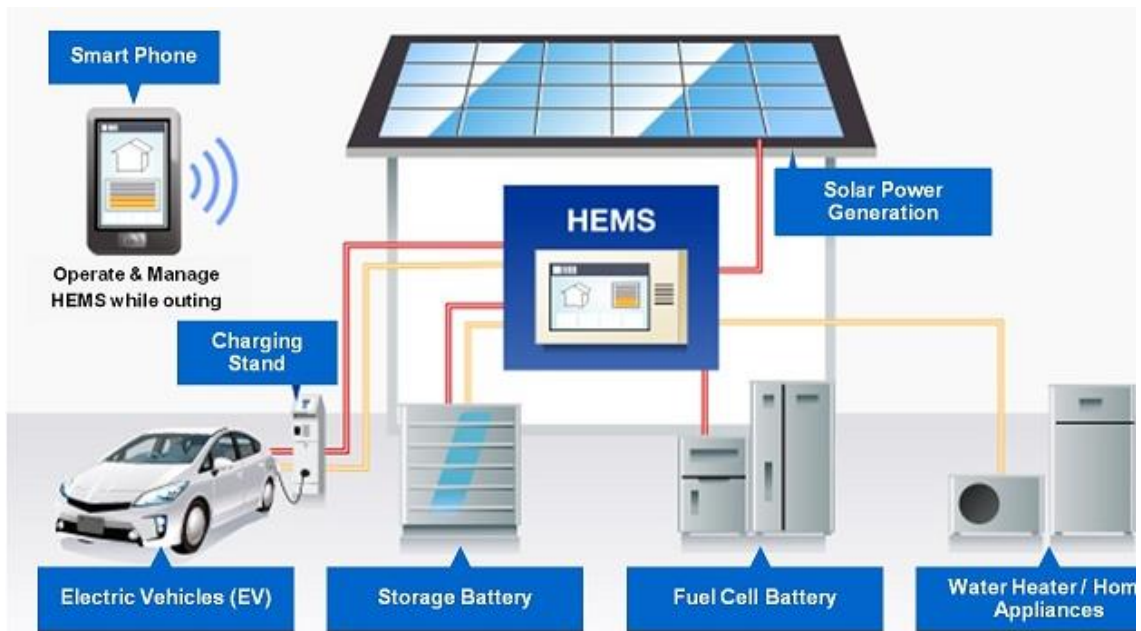
แผนภาพที่ ๓-๕ ระบบบริหารจัดการพลังงานระดับพื้นที่หรือระดับชุมชน (CEMS)



ที่มา: TOSHIBA, ออนไลน์, ๒๕๖๒

2. ระบบการบริหารจัดการพลังงานสำหรับที่อยู่อาศัย (House Energy Management Systems : HEMS) เป็นการบริหารจัดการพลังงานสำหรับผู้อยู่อาศัย ได้แก่ บ้าน (House) อาคารชุด พักอาศัย (Apartment/Condominium) และกลุ่มที่พักอาศัย (Residential complex) ให้สามารถใช้พลังงานทางเลือกได้หลายประเภทในเวลาเดียวกัน เริ่มจากการใช้พลังงานไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา (Solar PV Rooftop) หรือจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบเซลล์เชื้อเพลิง (Fuel Cell) ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติมาเป็นวัตถุดิบสำหรับการผลิตไฮโดรเจนจากการออกแบบไว้ให้บ้านอยู่อาศัยแต่ละหลังใช้ผลิตกระแสไฟฟ้า ต้มน้ำ ทำความเย็น หรือสร้างความอบอุ่นได้ โดยเป็นการพึ่งพาตนเองให้ได้มากที่สุด ขณะเดียวกันยังสามารถเก็บสำรองไฟฟ้าไว้ในแบตเตอรี่ (Storage Battery) เพื่อใช้กับรถยนต์ไฟฟ้าของครอบครัวได้ด้วย

แผนภาพที่ ๓-๖ ระบบบริหารจัดการพลังงานสำหรับที่อยู่อาศัย (HEMS)



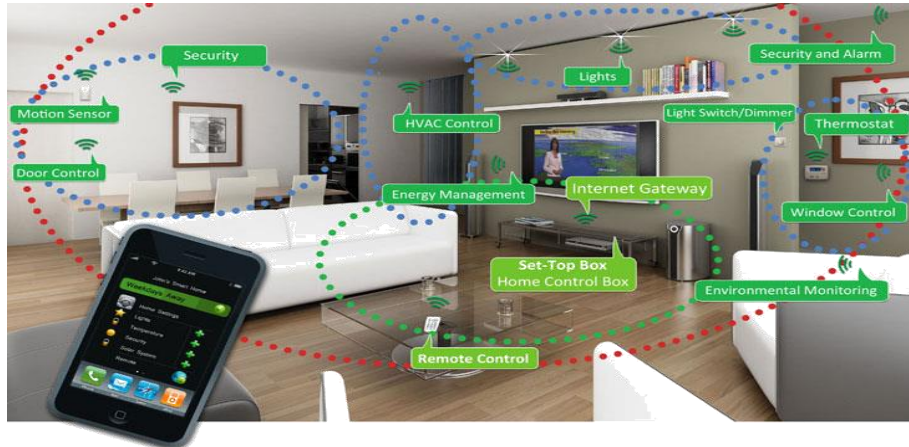
ที่มา : การออกแบบเมืองอัจฉริยะ, ออนไลน์, ๒๕๖๓

นอกจากนั้น ระบบการบริหารจัดการพลังงานประเภทที่อยู่อาศัย สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยใช้อุปกรณ์ Embedded System พัฒนามาเป็นแผงควบคุม และรับส่งสัญญาณผ่าน Bluetooth หรือ Wi-Fi โดยอุปกรณ์ต่างๆ ภายในบ้านจะรับคำสั่งจากศูนย์การควบคุมของบ้านหลังนั้นๆ ซึ่งอาจจะเป็นแบบอัตโนมัติหรือแบบกึ่งอัตโนมัติ ตามที่ผู้อยู่อาศัยตั้งค่ากำหนดไว้ โดยผู้อยู่อาศัยสามารถตรวจสอบสถานะของเครื่องใช้ต่างๆ และสามารถสั่งการได้ผ่าน Mobile Application ซึ่งจะช่วยให้ความสะดวกสบายแล้ว ชุดอุปกรณ์ Smart Home ยังช่วยเรื่องการควบคุมการใช้พลังงานในบ้านอีกด้วย เช่น

1. การควบคุมการเปิดหรือปิดหลอดไฟส่องสว่างด้วย Sensor ตรวจจับการเคลื่อนไหวหรือตรวจจับความสว่างของพื้นที่ หรือผ่าน Mobile Application ไม่ว่าจะผู้อยู่อาศัยอยู่ที่ใดสามารถตรวจสอบได้ว่ามีอุปกรณ์ใดที่ยังเปิดอยู่บ้าง และสามารถสั่งให้ปิดเพื่อประหยัดพลังงานได้ทันที
2. การควบคุมการเปิดหรือปิดมู่ลี่ด้วย Sensor จับความสว่างของพื้นที่ หรือการตั้งเวลาให้เปิดมู่ลี่ในตอนกลางวันตามค่าความสว่างของแสงที่ตั้งไว้
3. การตรวจสอบสัญญาณกันขโมยและกล้องวงจรปิด สามารถทำผ่าน Mobile Application ได้

4. การสื่อสารกับผู้ให้บริการไฟฟ้า ทำให้สามารถลดค่าพลังงานไฟฟ้าได้ เนื่องจากปรับเปลี่ยนการใช้ช่วงเวลาที่มีการใช้ไฟฟ้าน้อย (Off-Peak) เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านให้ทำงานในเวลานั้น เช่น เครื่องซักผ้า เครื่องล้างจาน ป้อนน้ำ ตู้เย็น ฯลฯ

แผนภาพที่ ๓-๗ การติดตั้งอุปกรณ์ใน Smart Home



ที่มา : Smart Homes Ignite the IoT, ออนไลน์, ๒๕๖๐

แผนภาพที่ ๓-๘ Mobile Application ควบคุม Smart Home



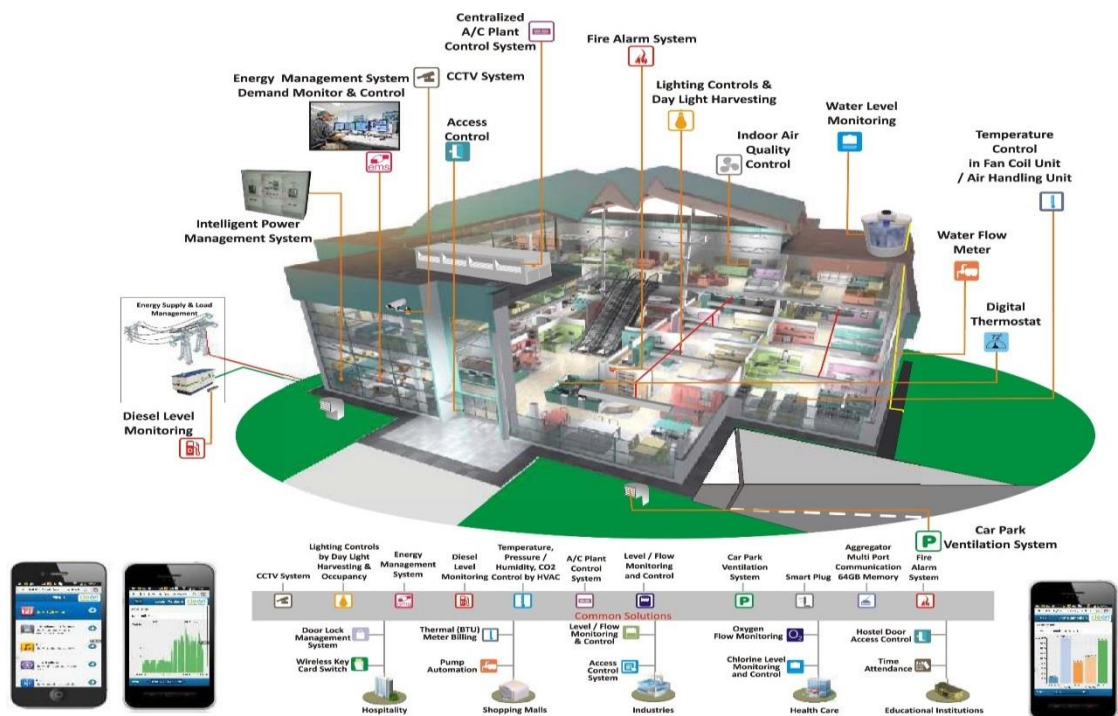
ที่มา : Cool Smart Home Technologies

3. ระบบการบริหารจัดการพลังงานสำหรับอาคาร (Building Energy Management Systems : BEMS) เป็นระบบการบริหารพลังงานทำหน้าที่วางแผนและควบคุมการใช้พลังงานของอาคารให้ได้ประโยชน์สูงสุดโดยใช้ค่าใช้จ่ายต่ำที่สุดสำหรับอาคารประเภทต่างๆ เช่น อาคารสำนักงาน อาคารพาณิชย์ มหาวิทยาลัย โรงพยาบาล รวมทั้งอาคารหน่วยงานราชการต่างๆ โดยการนำเอา

เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาใช้เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์การใช้พลังงาน เพื่อควบคุม และลดการใช้พลังงานของระบบต่างๆ ในอาคาร เช่น ระบบเครื่องทำความเย็น (Chiller Air Compressor) ระบบปรับอากาศ (Air Conditions) ระบบควบคุมไฟฟ้าแสงสว่าง (Lighting Control) ระบบควบคุม ไฟฟ้ากำลัง (Power Monitoring) ระบบควบคุมสาธารณูปโภค (Utility Control)

ในระบบบริหารพลังงาน BEMS เป็นการทำงานร่วมกับระบบบริหารอาคารทำให้ได้ทั้ง ความสะดวกสบายของผู้ใช้ และเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานอย่างอัตโนมัติ โดยการนำ ข้อมูลประวัติการใช้พลังงานในอาคารมาวิเคราะห์แล้วสั่งให้ระบบต่างๆ ทำงาน เช่น กำหนดการเปิด และปิดระบบต่างๆ ให้เหมาะสมกับการใช้งาน ช่วยตรวจสอบ ดูแลและถ่วงดุลให้ระบบทั้งหมดทำงาน อย่างประสานกัน เช่น ระบบเครื่องทำน้ำเย็นหลัก ระบบเป่าลมเย็น ระบบไฟฟ้ากำลัง ระบบลิฟต์ ระบบตรวจจับเพลิงไหม้ ฯลฯ ระบบย่อยๆ เหล่านี้ได้รับการดูแลให้ทำงานได้อย่างกลมกลืน และสามารถตอบสนองกับสภาพแวดล้อมภายใน และภายนอกที่เปลี่ยนไปผ่านระบบควบคุมกลาง

แผนภาพที่ ๓-๙ การบริหารจัดการพลังงานสำหรับอาคาร



ที่มา : การออกแบบเมืองอัจฉริยะ, ออนไลน์, ๒๕๖๓

4. ระบบการบริหารจัดการพลังงานสำหรับโรงงาน (Factory Energy Management Systems: FEMS) เพื่อให้เกิดการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยต้องมีวิธีการปฏิบัติอย่างเป็นขั้นตอน มีการวางแผนการดำเนินการที่ดีและเหมาะสมกับองค์กร เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของการจัดการพลังงาน เป็นระบบการบริหารจัดการพลังงานที่อยู่ภายใต้การดำเนินการของโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ ที่มีความต้องการพลังงานที่มีปริมาณสูงและต่อเนื่อง ซึ่งในการบริหารจัดการพลังงานของโรงงานจะต้องดำเนินการตามกฎหมายกระทรวงว่าด้วยการกำหนดมาตรฐาน หลักเกณฑ์และวิธีการจัดการพลังงานในโรงงานควบคุมและอาคารควบคุม พ.ศ. ๒๕๕๒ ที่กำหนดให้โรงงานควบคุมและอาคารควบคุมต้องมีวิธีการจัดการพลังงานทั้งทางด้านพฤติกรรม จิตสำนึก รวมทั้งเทคนิควิธีการทางวิศวกรรมที่ได้มีการบูรณาการอย่างมีระบบ

แผนภาพที่ ๓-๑๐ ตัวอย่างภาพร่างการบริหารจัดการพลังงานสำหรับโรงงาน (FEMS)



ที่มา : การออกแบบเมืองอัจฉริยะ, ออนไลน์, ๒๕๖๓

ระบบบริหารจัดการพลังงานระดับพื้นที่หรือระดับชุมชน (AEMS or CEMS) ทำให้เกิดการบริหารพลังงานที่เหมาะสมและครบวงจรในระดับพื้นที่หรือชุมชนทั้งหมด โดยบูรณาการการผลิตและการใช้พลังงานจากแต่ละระบบสำหรับแต่ละผู้ใช้งาน ได้แก่ การบริหารจัดการพลังงานสำหรับที่อยู่อาศัย (HEMS) การบริหารจัดการพลังงานสำหรับอาคาร (BEMS) และการบริหารจัดการพลังงานสำหรับโรงงาน (FEMS) เข้าด้วยกัน รวมถึง การบริหารจัดการการใช้พลังงานสำหรับเทคโนโลยีเฉพาะอื่นๆ ในเมืองอัจฉริยะ เช่น ยานยนต์ไฟฟ้า (Electric Vehicles : EV) อันประกอบด้วย สถานีประจุแบตเตอรี่ (Battery charging station) และระบบบริหารจัดการเซลล์เชื้อเพลิง (Fuel Cell

“Supervisory Control and Data Acquisition: SCADA”) ซึ่งเป็นระบบแบตเตอรี่สำหรับเก็บพลังงานไฟฟ้า (Storage battery) ซึ่งจะต่อเนื่องไปเป็นรูปแบบของระบบการขนส่งอัจฉริยะในอนาคต (Next-generation transport systems)

แผนภาพที่ ๓-๑๑ เซลล์เชื้อเพลิงผลิตไฟฟ้า (กลาง) ถังเก็บน้ำร้อน (ขวา)
แบตเตอรี่สำรองไฟแบบ Li-on (ซ้าย)



ที่มา : การออกแบบเมืองอัจฉริยะ, ออนไลน์, ๒๕๖๓

โครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ (Smart Grid)

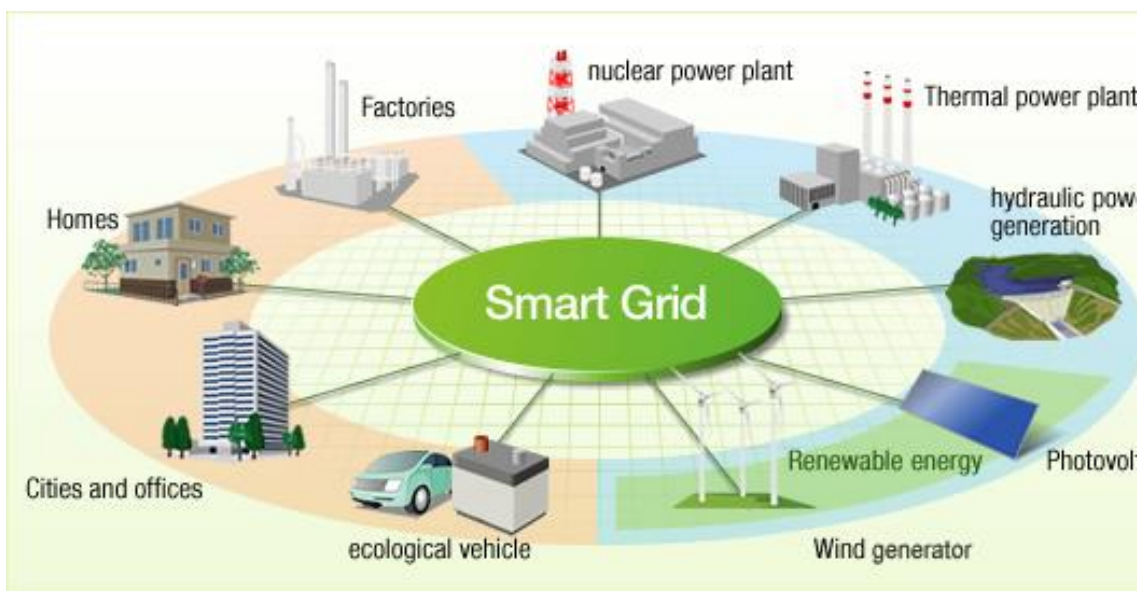
การที่ภาครัฐมีแผนส่งเสริมการผลิตการใช้พลังงานทดแทน จึงทำให้เกิดกระแสความตื่นตัวในการหาแหล่งพลังงานทดแทนเพื่อใช้ผลิตพลังงานในระดับพื้นที่หรือระดับชุมชนของตนเอง รวมทั้งต้องการให้ชุมชนสามารถพึ่งพาตนเองได้ โดยให้ชุมชนสามารถผลิตพลังงานให้เพียงพอกับความต้องการใช้พลังงานภายในชุมชน จากนั้นเมื่อเหลือใช้จึงจำหน่ายออกเป็นการสร้างรายได้เสริมให้แก่ชุมชน เป็นการบริหารจัดการการใช้พลังงานที่มีเหลือจากส่วนต่างๆ กระจายไปให้ผู้ขาดแคลนได้ ทั้งนี้ เพื่อให้การบริหารการใช้พลังงานแต่ละประเภทเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จึงจำเป็นต้องมีการบริหารจัดการ การบันทึกข้อมูลการผลิตและการใช้พลังงานด้วยระบบสารสนเทศเพื่อจัดเก็บข้อมูล และคำนวณการใช้พลังงานแต่ละประเภท ด้วยการนำเทคโนโลยี “Smart Grid” หรือโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ ซึ่งเป็นเทคโนโลยีล่าสุดด้านการบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้าที่มีการบูรณาการโครงสร้างพื้นฐานของระบบผลิตไฟฟ้าที่มีอยู่เข้ากับโครงสร้างพื้นฐานด้านการสื่อสาร ที่สามารถตรวจวัด ควบคุมการผลิต จัดเก็บและจัดสรรการใช้ไฟฟ้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้การผลิตและการใช้ไฟฟ้าเกิดประโยชน์สูงสุด มีความมั่นคงด้านพลังงาน ส่งเสริมคุณภาพในการใช้ชีวิตในชุมชน ลดผลกระทบที่มีต่อสิ่งแวดล้อม และเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและการใช้พลังงานของชุมชนได้เป็นอย่างดี

โครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ หรือ สมาร์ทกริด (Smart Grid) คือระบบโครงข่ายสำหรับส่งไฟฟ้าอัจฉริยะแบบครบวงจร โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัล สมาร์ทกริดทำหน้าที่ส่งไฟฟ้าจากผู้ให้บริการไปยัง

ผู้ใช้บริการด้วยระบบการสื่อสารสองทางเพื่อควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้า ณ บ้านของผู้ใช้ ซึ่งช่วยให้สามารถบริหารจัดการการใช้พลังงานไฟฟ้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยผู้ให้บริการระบบส่งจ่ายไฟฟ้าสามารถบริหารจัดการติดตั้งโปรแกรมพร้อมอุปกรณ์ ที่สามารถตรวจสอบการใช้ไฟฟ้าได้ตามเวลาจริง (Real Time) ไว้ที่แต่ละครัวเรือนว่ามีการใช้ไฟฟ้าเท่าไร จุดไหนใช้มากน้อยอย่างไร เพื่อช่วยคำนวณการแจกจ่ายกระแสไฟของชุมชน ช่วยให้การจ่ายกระแสไฟฟ้ามีความเสถียร ลดปัญหาไฟดับในช่วงที่มีการใช้ไฟฟ้าสูง ทั้งยังทำให้ผู้ใช้สามารถเห็นพฤติกรรมและปรับลดการใช้พลังงานของตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้การวางแผนเพื่อมุ่งหน้าไปสู่เมืองอัจฉริยะด้วยสมาร์ทกริด ต้องวางโครงสร้างพื้นฐานให้ครบวงจร ทั้งระบบตั้งแต่การผลิต การจัดเก็บ และการส่งจ่ายไฟฟ้า ซึ่งรวมไปจนถึงการใช้งานในแต่ละจุดของบ้านเรือน และต้องมีการสื่อสารสองทางในทุกขั้นตอน

สมาร์ทกริดในบางประเทศ หมายถึงโครงข่ายไฟฟ้าที่สามารถ ตรวจสอบ มอนิเตอร์ และควบคุมสั่งการจากระยะไกลได้ ในขณะที่ในหลายประเทศ หมายถึง โครงข่ายไฟฟ้าที่สามารถบูรณาการแหล่งผลิตไฟฟ้ากระจายตัว (Distributed Generation, DG) จากชีวมวล ลม และ เซลล์แสงอาทิตย์ ซึ่งจะช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

แผนภาพที่ ๓-๑๒ โครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ (Smart Grid) ที่มีแหล่งผลิตพลังงานที่หลากหลาย มีความมั่นคงทางพลังงานสูง



ที่มา : Hitachi, ออนไลน์, ๒๕๖๓

ระบบโครงข่ายสมาร์ทกริด มีองค์ประกอบพื้นฐานทางด้านเทคโนโลยีที่มีคุณสมบัติสามารถตรวจสอบ รับส่งสัญญาณข้อมูลและทำงานร่วมกับอุปกรณ์และระบบไฟฟ้าอื่นๆ ได้ เป็นการ

ทำงานร่วมกันระหว่างเทคโนโลยีในกลุ่มต่างๆ ทั้ง ฮาร์ดแวร์ (Hardware) ซอฟต์แวร์ (Software) พีเพิลแวร์ (Peopleware) เช่น

๑. เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communication Technology, ICT)

๒. เทคโนโลยีการผลิตพลังงานไฟฟ้า การส่งจ่ายไฟฟ้า

๓. เทคโนโลยีการควบคุมโครงข่ายไฟฟ้าอัตโนมัติ

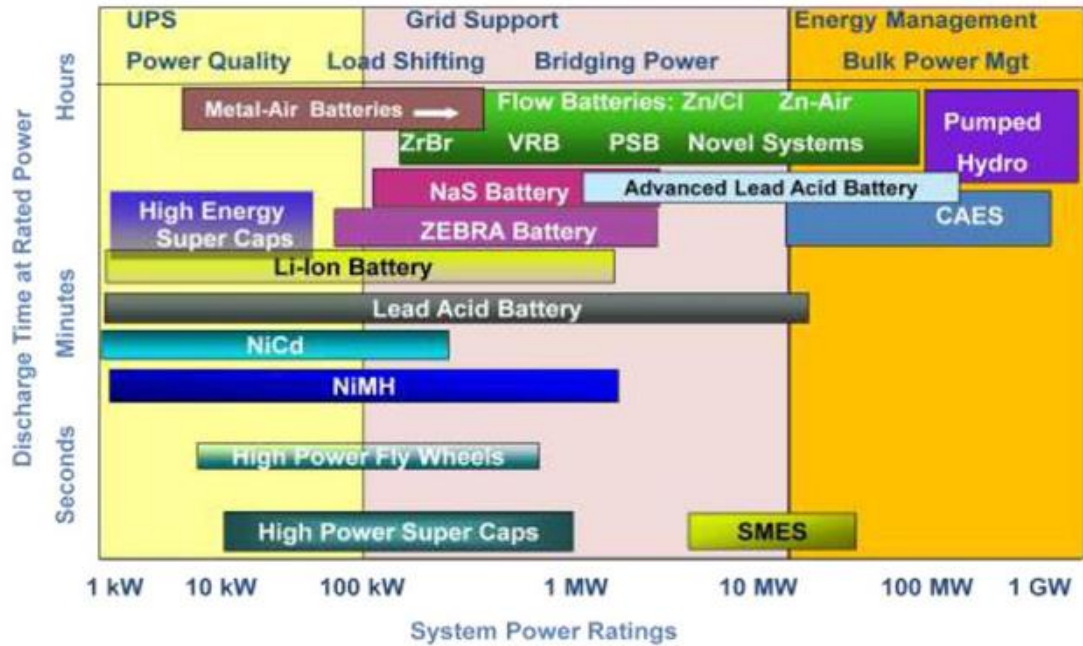
๔. เทคโนโลยีสมาร์ตมิเตอร์ (Advanced Metering Infrastructure, AMI), การปรับความต้องการไฟฟ้า (Demand Response)

๕. เทคโนโลยีการบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้า (Energy Management System, EMS) ได้แก่ ภายในบ้าน (Home EMS, HEMS), ภายในอาคาร (Building EMS, BEMS), ภายในโรงงาน (Factory EMS, FEMS) และภายในพื้นที่หรือชุมชน (Area EMS, AEMS or Community EMS, CEMS) เป็นต้น

ระบบสะสมพลังงาน (Energy Storage)

ระบบสะสมพลังงานทำหน้าที่เพิ่มความยืดหยุ่นให้กับระบบไฟฟ้า โดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบไฟฟ้าที่ผลิตด้วยพลังงานหมุนเวียน และยังช่วยลดพลังงานความร้อนเหลือทิ้งจากภาคอุตสาหกรรมได้ ระบบสะสมพลังงานมีรูปแบบ เช่น การสะสมพลังงานเป็นพลังงานศักย์ของน้ำด้วยการสูบน้ำไปเก็บไว้ในที่สูง (Pumped storage hydro) การสะสมพลังงานในแบตเตอรี่ (Battery storage) การสะสมพลังงานในตัวเก็บประจุ (Capacitor) การสะสมพลังงานเป็นพลังงานไฮโดรเจน (Hydrogen) การสะสมพลังงานเป็นพลังงานความร้อน (Thermal storage) การสะสมเป็นพลังงานกลในล้อตุนพลังงาน (Flywheel) และการสะสมเป็นพลังงานในอากาศที่ถูกอัด (Compressed air energy storage) อุปสรรคสำคัญของระบบสะสมพลังงานอยู่ที่ต้นทุนเทคโนโลยีของระบบสะสมพลังงานเอง

แผนภาพ ๓-๑๓ แสดงเทคโนโลยีและความสามารถในการสะสมพลังงานไฟฟ้า



ที่มา : Energy Storage In PEA smart grids เทคโนโลยีกักเก็บพลังงานในโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ (Storage Technology in Smart Grids), ออนไลน์, ๒๕๕๔

จากแผนภาพที่ ๓-๑๓ จะเห็นได้ว่าการนำระบบสะสมพลังงาน ในรูปแบบต่างๆ มาใช้งานวัตถุประสงค์ต่างกัน ได้แก่ การเสริมคุณภาพของระบบไฟฟ้าให้ดียิ่งขึ้น, การทำ Load Shifting รวมถึงการเป็นแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับโครงข่ายไฟฟ้า ทั้งนี้ความสามารถในการปล่อยพลังงานของแต่ละระบบสะสมพลังงานจะมีอยู่หลายระดับมาก ตั้งแต่ระดับ มิลลิวินาที (milli second) วินาที ไปจนระดับจ่ายได้เป็นชั่วโมง เพื่อรองรับการใช้งานที่แตกต่างกัน เช่น การนำ High Power Super Caps มาใช้งานป้องกันไฟตกหรือไฟกระพริบได้เนื่องจากสามารถปล่อยพลังงานได้เร็ว ซึ่งพลังงานที่ได้ก็จะอยู่ในช่วง ๑๐ kW ไปจนถึง ๑ MW สำหรับ Lead Acid Battery ถึงแม้ว่าจะจ่ายพลังงานได้ในช่วงเวลาระดับนาที่เท่านั้นแต่เนื่องจากสามารถประยุกต์ใช้ได้กับช่วงระดับแรงดันที่กว้างมากกว่าคือสามารถใช้ได้ตั้งแต่ ๑ kW ไปจนถึง ๑๐ MW และสำหรับ Pumped Hydro จะเป็นการสะสมพลังงานในช่วงที่มีความต้องการใช้ไฟน้อย เพื่อนำกลับมาใช้อีกครั้งในช่วงที่มีความต้องการพลังงานสูง ซึ่งจะสามารถจ่ายพลังงานได้มากถึง ๑๐๐ MW และจ่ายได้นานเป็นชั่วโมง แต่อีกหนึ่งระบบสะสมพลังงานที่มีการนำมาใช้ในระบบจำหน่ายค่อนข้างมากคือ NaS (Sodium Sulfide) Battery ซึ่งจะจ่ายพลังงานได้นานกว่า Lead Acid Battery และมีประสิทธิภาพที่ดีกว่าในระดับพลังงานที่ประมาณ ๑-๒๐ MW ในระดับความต้องการสะสมพลังงานขนาดกลางและใหญ่ จะทำการติดตั้งแบตเตอรี่ชนิด NaS เพื่อลดการใช้พลังงานจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดใหญ่ โดยให้แบตเตอรี่ดังกล่าวจ่ายพลังงานชดเชยเข้ามาในช่วงที่มีความต้องการใช้พลังงานสูง

แผนภาพที่ ๓-๑๔ แสดงตัวอย่างการสะสมพลังงานเป็นพลังงานศักย์ของน้ำที่อ่างพักน้ำลำตะคอง



ที่มา : Energy Storage In PEA smart grids เทคโนโลยีกักเก็บพลังงานในโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ (Storage Technology in Smart Grids), ออนไลน์, ๒๕๕๔

แผนภาพที่ ๓-๑๕ แสดงตัวอย่างการนำ NaS ไปใช้งาน



ที่มา : Energy Storage In PEA smart grids เทคโนโลยีกักเก็บพลังงานในโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ (Storage Technology in Smart Grids), ออนไลน์, ๒๕๕๔

เทคโนโลยีด้านสารสนเทศ

๑. เครือข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Network) ปัจจัยสำคัญในการนำเทคโนโลยีเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของการสร้างเมืองอัจฉริยะ คือการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ต้นทางจนถึงปลายทาง เพื่อนำข้อมูลไปประมวลผลและใช้ในการบริหารจัดการเมืองอัจฉริยะ การสร้างระบบเครือข่ายเพื่อเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่างๆ เข้าด้วยกัน จึงเป็นความต้องการขั้นพื้นฐานของการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ

ในการสร้างระบบเครือข่ายระหว่าง Data Center อาคารสำนักงาน ที่พักอาศัย สามารถใช้การเดินสายจากผู้ให้บริการ เช่น Fiber Optic สายโทรศัพท์ สายแลน เป็นต้น ซึ่งการเดินสายสามารถใช้ได้กับอุปกรณ์ที่ไม่มีการเคลื่อนย้ายเท่านั้น แต่อุปกรณ์ที่ต้องการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายในปัจจุบันมีแนวโน้มที่จะลดขนาดลง และสามารถพกพาไปในที่ต่างๆ ได้ จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาเครือข่ายไร้สายให้เพียงพอต่อความต้องการนี้ด้วย

โดยทั่วไปแล้วการสร้างเครือข่ายไร้สายมีการใช้ทั้งระบบเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ และระบบ Wi-Fi ควบคู่กันไป แตกต่างกันในนโยบายในการให้บริการเครือข่ายไร้สายของแต่ละเมือง เช่น

รัฐเป็นผู้ให้บริการระบบสื่อสารไร้สายเอง โดยถือเป็นสาธารณูปโภคพื้นฐานที่คิดค่าบริการในราคาถูก หรือไม่คิดค่าบริการแยกจากระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ซึ่งเอกชนเป็นผู้ดูแล หรือในบางเมือง เอกชนผู้ได้รับสัมปทานคลื่นความถี่ให้บริการการเชื่อมต่อไร้สายทั้ง ๒ ระบบเอง

๒. Cloud Computing ในการดำเนินการโครงการใดๆ ที่อาศัยระบบคอมพิวเตอร์ จะต้องคำนึงถึงการจัดหาเครื่องแม่ข่าย (Server) พร้อมทั้งระบบเครือข่ายต่างๆ ไปจนถึงสถานที่ติดตั้งระบบทั้งหมด ซึ่งถ้าต้องการระบบที่มีประสิทธิภาพสูง มีเสถียรภาพ และความปลอดภัยสูงนั้น อาจต้องใช้งบประมาณมากในการจัดซื้อ โดยในปัจจุบันมีเทคโนโลยี Virtualization (การใช้ซอฟต์แวร์จำลองเครื่องแม่ข่าย บนเครื่องแม่ข่ายจริง) มีการพัฒนาขึ้นมาเรื่อยๆ จึงเกิดบริการเช่าระบบคอมพิวเตอร์ขึ้น โดยการเช่ามี ๓ ระดับ ได้แก่

๒.๑ การเช่า Infrastructure (Infrastructure as a Service; IaaS) เป็นการเช่าเครื่องแม่ข่าย พร้อมทั้งบริการต่างๆ เช่น ระบบเครื่องแม่ข่าย อุปกรณ์ป้องกันการโจมตี สถานที่ติดตั้งเครื่องแม่ข่าย เป็นต้น เพื่อติดตั้งโปรแกรมที่ผู้ใช้บริการต้องการ โดยการเช่าลักษณะนี้ผู้ใช้บริการสามารถเลือกคุณสมบัติของเครื่องแม่ข่ายตามที่ต้องการ และสามารถปรับแต่งโปรแกรมต่างๆ ในเครื่องแม่ข่ายที่เช่าไว้ได้เอง

๒.๒ การเช่า Platform (Platform as a Service; PaaS) คล้ายกับการเช่าแบบ IaaS เพียงแต่ผู้ใช้บริการสามารถจัดการเครื่องได้ผ่านชุด API (Application Programming Interface) ที่ผู้ให้บริการกำหนดไว้ ผู้ใช้บริการไม่ต้องสนใจเรื่องอุปกรณ์ หรือเครื่องแม่ข่าย ผู้ให้บริการจะเป็นฝ่ายจัดการสิ่งเหล่านี้ให้เพียงพอต่อความต้องการของผู้ใช้บริการเอง เช่น เมื่อมีการใช้งานจำนวนมาก ระบบ PaaS จะเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องแม่ข่ายให้เอง เป็นต้น

๒.๓ การเช่า Software (Software as a Service; SaaS) เป็นการเช่าใช้โปรแกรม โดยที่ผู้ใช้บริการไม่ต้องสนใจสิ่งที่อยู่เบื้องหลังโปรแกรมที่เช่า ผู้ให้บริการมีหน้าที่จัดการทั้งหมด เช่น พื้นที่สำหรับบันทึกข้อมูล การอัปเดตโปรแกรมหรืออุปกรณ์ เป็นต้น

๓. Embedded System Embedded System หรือระบบฝังตัว หรือระบบสมองกลฝังตัว คือระบบประมวลผลที่ใช้ชิปหรือไมโครโพรเซสเซอร์ที่ออกแบบมาโดยเฉพาะ เป็นระบบคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กที่ฝังไว้ในอุปกรณ์ เครื่องใช้ไฟฟ้า และเครื่องเล่นอิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ เพื่อเพิ่มความฉลาด ความสามารถให้กับอุปกรณ์เหล่านั้นผ่านซอฟต์แวร์ซึ่งต่างจากระบบประมวลผลที่เครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไป ระบบฝังตัวถูกนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในยานพาหนะ เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านและสำนักงาน อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เทคโนโลยีซอฟต์แวร์ เทคโนโลยีฮาร์ดแวร์ เทคโนโลยีเครือข่ายเน็ตเวิร์ก เทคโนโลยีด้านการสื่อสาร เทคโนโลยีเครื่องกลและของเล่นต่างๆ เครื่องจักรในโรงงาน เครื่องวัดสภาพอากาศ ระบบนำทาง (GPS) เป็นต้น Embedded System ส่วนมากประกอบด้วยแผงวงจรหน่วยประมวลผล หน่วยความจำ และอุปกรณ์เชื่อมต่อเพื่อทำหน้าที่ต่างๆ ตามที่ ถูกกำหนดมา เช่น อุปกรณ์

เชื่อมต่อไวไฟ อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ กล้องถ่ายภาพ หน้าจอแอลซีดี เป็นต้น และเนื่องจาก Embedded System ถูกออกแบบมาเพื่องานที่เฉพาะเจาะจง ทำให้ผู้ออกแบบสามารถลดขนาดของแผงวงจรให้เล็กกว่าอุปกรณ์ที่ใช้งาน เช่น คอมพิวเตอร์ ได้มาก

แผนภาพที่ ๓-๑๖ ตัวอย่างแผงวงจรเชื่อมต่อ Wi-Fi และ Bluetooth ได้



ที่มา : WiFi - Bluetooth Combi USB Module – LM843, ออนไลน์

๔. Big Data & Analysis Big Data เป็นคำเรียกรวมๆ ของข้อมูลที่มีจำนวนมากมายมหาศาลในยุคนี้ ยุคที่เครื่องคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์พกพาสามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ตลอดเวลา และสิ่งของทุกๆ อย่างเป็นอิเล็กทรอนิกส์ก็สามารถสื่อสารและส่งข้อมูลติดต่อกันได้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเช่นกัน ทำให้ข้อมูลมากมายถูกบันทึกไว้และส่งกลับมายังแหล่งบันทึกข้อมูล เช่น ข้อมูลการใช้อินเทอร์เน็ตการใช้โทรศัพท์ ข้อมูลการซื้อขายของในร้านสะดวกซื้อ ข้อมูลเส้นทางการขับรถ ข้อมูลที่ Sensor ตรวจวัดคุณภาพอากาศหรือน้ำ เป็นต้น นั่นคือ Big Data คือการบริหารจัดการฐานข้อมูลที่มีขนาดใหญ่และมีความหลากหลายอย่างที่ไม่สามารถบริหารจัดการได้ด้วยเครื่องมือทั่วไป ส่วน Analytics คือการนำฐานข้อมูลมาวิเคราะห์ในเชิงลึกให้เกิดประโยชน์ต่อการดำเนินงาน/ธุรกิจ

คุณลักษณะที่สำคัญของ Big Data ประกอบด้วย 3V คือ High-volume, High-velocity และ High-variety

Volume ปริมาณของข้อมูลจะมากมายมหาศาลจนไม่สามารถที่จะเก็บรวบรวมในฐานข้อมูลรูปแบบเดิมๆ ได้ หรือถ้าเก็บได้ก็อาจจะยากและซับซ้อน

Velocity หรือความเร็ว คือข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา โดยข้อมูลนั้นจะมีค่าในเวลา ณ จุดนั้น และจะหมดค่าเมื่อเวลาผ่านไป การนำเอาข้อมูลชนิดนี้มาใช้ต้องมีการประมวลผลที่รวดเร็วทันต่อเหตุการณ์

Variety หรือความหลากหลาย ข้อมูลที่มีความหลากหลายทางโครงสร้าง ทำให้ไม่สามารถที่จะจัดเก็บหรือแยกหมวดหมู่ได้ตามที่ต้องการ หรือมีรายละเอียดปลีกย่อย หรือรูปแบบในการจัดการข้อมูลที่เพิ่มมากขึ้นตามขนาดของข้อมูล

ดังนั้น Big Data แต่เพียงอย่างเดียว จึงอาจจะยังไม่สามารถที่จะเกิดประโยชน์ต่อการดำเนินงาน/ธุรกิจ เท่ากับการที่นำ Analytics มาประยุกต์ใช้กับ Big Data แต่ในทางกลับกัน Analytics กลับสามารถกระทำได้โดยไม่ต้องอาศัย Big Data นั่นคือฐานข้อมูลที่มีขนาดเล็กกว่า และยังไม่ถึงขั้นของ Big Data ยังสามารถถูกนำมาวิเคราะห์ในเชิงลึกให้เกิดประโยชน์ต่อการดำเนินงาน/ธุรกิจได้

BI (Business Intelligence) คือ เทคโนโลยีสำหรับการรวบรวมข้อมูล จัดเก็บ วิเคราะห์ และการเข้าถึงข้อมูล และนำข้อมูลที่มีอยู่มาจัดทำรายงานในรูปแบบต่างๆ โดยทำหน้าที่ในการดึงข้อมูลจาก Database โดยตรงแล้วนำเสนอในรูปแบบของ “รายงาน” ชนิดต่างๆ ที่เหมาะสมกับมุมมองในการวิเคราะห์และตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน รวมถึงการดูได้ในหลากหลายมุมมอง (Multidimensional Model) และสามารถพลิกแพลงการแสดงผลของหน่วยงาน ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้งานในองค์กรทำการตัดสินใจที่ดียิ่งขึ้น BI Application จะรวบรวมการทำงานของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ แบบสอบถามและสร้างรายงานเพื่อการวิเคราะห์ สามารถวิเคราะห์ข้อมูลแต่ละช่วงเวลา และแบบ real time ได้

แผนภาพที่ ๓-๑๗ ตัวอย่าง Dashboard ของเครื่องมือ Business Intelligence



ที่มา : datamensional, ออนไลน์

๕. Image Processing การประมวลผลภาพ (Image Processing) หมายถึงการนำภาพมาประมวลผลหรือคิดคำนวณด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เรากำลังต้องการทั้งในเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ โดยมีขั้นตอนต่างๆ ที่สำคัญ คือการทำให้ภาพมีความคมชัดมากขึ้น การกำจัดสัญญาณรบกวนออกจากภาพ การแบ่งส่วนของวัตถุที่เราสนใจออกมาจากภาพ เพื่อนำภาพวัตถุที่ได้ไปวิเคราะห์หาข้อมูลเชิงปริมาณ เช่น ขนาด รูปร่าง และทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุในภาพ จากนั้นสามารถนำข้อมูลเชิงปริมาณเหล่านี้ไปวิเคราะห์และสร้างเป็นระบบ เพื่อใช้ประโยชน์ในงานด้านต่างๆ เช่น ระบบ

เรียนรู้และจดจำลายนิ้วมือเพื่อตรวจสอบหาเจ้าของภาพลายนิ้วมือ ระบบตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรม ระบบเก็บข้อมูลรถที่เข้าและออกอาคารโดยใช้ภาพถ่ายของป้ายทะเบียนรถเพื่อประโยชน์ในด้านความปลอดภัย การจับภาพการเคลื่อนที่ของรถบนถนน การอ่านแผ่นป้ายทะเบียนรถ ระบบดูแลและตรวจสอบสภาพการจราจรบนท้องถนนโดยการนับจำนวนรถบนท้องถนนในภาพถ่ายด้วยกล้องวงจรปิดในแต่ละช่วงเวลา ระบบรู้จำใบหน้าที่เพื่อเฝ้าระวังผู้ก่อการร้ายในอาคารสถานที่สำคัญๆ หรือในเขตตรวจคนเข้าเมือง คอมพิวเตอร์มีความสามารถในการคำนวณและประมวลผลข้อมูลจำนวนมากในเวลาอันสั้น จึงมีประโยชน์อย่างมากในการเพิ่มประสิทธิภาพการประมวลผลภาพและวิเคราะห์ ข้อมูลที่ได้จากภาพในระบบต่างๆ ดังกล่าวข้างต้น

แผนภาพที่ ๓-๑๘ ระบบตรวจจับรถยนต์ Smart - Car Detection



ที่มา : ทดสอบระบบตรวจจับรถยนต์ Smart - Car Detection, ออนไลน์, ๒๕๕๙

รถยนต์อนาคต

นอกเหนือจากความหนาแน่นของการจราจรที่ทำให้เสียเวลา อารมณ์หงุดหงิด สำหรับพลเมืองของนครใหญ่แล้ว จำนวนอันมหาศาลของรถยนต์ยังเป็นบ่อเกิดของมลภาวะและสภาวะโลกร้อนด้วยเหตุนี้บริษัทผลิตรถยนต์จึงพยายามคิดค้นเทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อให้เกิดการประหยัดน้ำมันและลดมลภาวะในรูปแบบต่างๆ ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

๑. รถยนต์ดีเซลประสิทธิภาพสูง
๒. รถยนต์เครื่องลูกผสม
๓. รถพลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่
๔. รถพลังงานไฟฟ้าจากเซลล์เชื้อเพลิง

รถยนต์ดีเซลประสิทธิภาพสูง

เครื่องยนต์ที่ใช้ น้ำมันดีเซลมีประสิทธิภาพสูงกว่าเครื่องยนต์แบบเบนซิน และบริษัทรถยนต์ในยุโรปที่มีเทคโนโลยีสูงได้พัฒนารถยนต์ใช้เครื่องยนต์ดีเซลสมรรถนะสูงที่มีอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันต่ำมาก วิ่งได้เป็นระยะทาง ๓๘ ไมล์ต่อแกลลอน หรือประมาณ ๑๖ กิโลเมตรต่อลิตร สำหรับรถยนต์ขนาด ๓,๐๐๐ ซีซี ที่วิ่งระหว่างเมือง ไปจนถึงรถขนาดเล็กขนาดเครื่องยนต์ ๑,๕๐๐ ซีซี ที่มีอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเพียง ๙๐ ไมล์ต่อแกลลอน หรือในราว ๓๘ กิโลเมตรต่อลิตร

รถยนต์เครื่องลูกผสม

ถึงแม้รถยนต์ที่ใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิงจะมีสมรรถนะสูงขึ้นและมีจำหน่ายในท้องตลาด แต่ก็ยังมีขีดจำกัดในการทำงานในบางลักษณะ เช่น รถยนต์เครื่องดีเซลอาจจะไม่เหมาะกับการวิ่งช่วงสั้นหรือวิ่งในเมือง ในการวิ่งระยะทางไกลรถยนต์ที่ใช้น้ำมันเบนซินจะมีประสิทธิภาพสู้แบบดีเซลไม่ได้ และรถยนต์ทั้งหลายที่ใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิงจะมีประสิทธิภาพต่ำเมื่อต้องประสบกับสภาพการจราจรอันหนาแน่นเมืองใหญ่

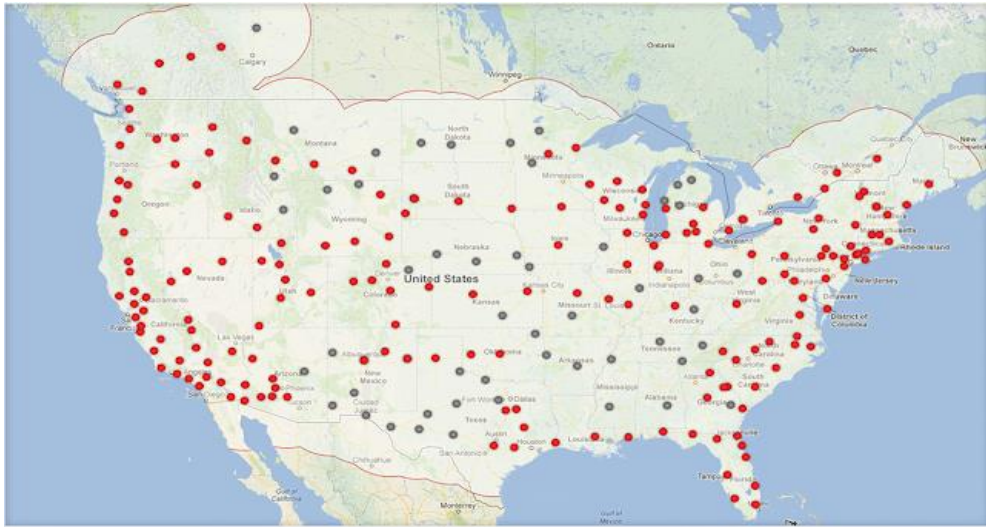
ด้วยเหตุนี้จึงมีการคิดค้นรถยนต์ลูกผสม หรือที่เรียกว่า ไฮบริด (Hybrid) ซึ่งใช้ทั้งระบบน้ำมัน (สันดาปภายใน) และระบบไฟฟ้า รถยนต์ไฮบริดเป็นรถยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์และน้ำมันปกติ แต่นำเอาระบบมอเตอร์ไฟฟ้าและแบตเตอรี่เข้ามาเสริมระบบน้ำมัน เพื่อให้การขับเคลื่อนมีประสิทธิภาพมากขึ้น เป็นการประหยัดน้ำมัน และลดมลภาวะ

รถไฮบริดรุ่นใหม่ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าเพื่อการขับเคลื่อนแต่เพียงอย่างเดียว เพราะในปัจจุบันเทคโนโลยีของมอเตอร์พัฒนาไปมาก ทำให้มีแรงบิดสูง ใช้พลังงานไฟฟ้าน้อยลง ระบบมีความซับซ้อนน้อยลงและมีต้นทุนการผลิตต่ำลง ส่วนเครื่องยนต์น้ำมันนั้นไม่ใช้ในการขับเคลื่อน เพียงแต่ใช้ปั่นไฟเพื่อชาร์จแบตเตอรี่เท่านั้น จึงทำให้สามารถใช้เครื่องยนต์ขนาดเล็กและมีประสิทธิภาพสูงมาก มลภาวะไอเสียก็น้อย เพราะไม่ต้องใช้ในการให้กำลังสูงเพื่อการออกตัวหรือเร่งแซง รถยนต์ประเภทนี้โดยหลักการแล้วคือรถพลังงานไฟฟ้านั่นเอง เพียงแต่มีเครื่องปั่นไฟในตัว ไม่ต้องหาปลั๊กสำหรับชาร์จไฟ เพียงเติมน้ำมันเหมือนรถยนต์ทั่วไป การทำงานจึงเงียบสนิท

รถพลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่

แม้ว่าในปัจจุบันเทคโนโลยีของมอเตอร์ไฟฟ้าสำหรับขับเคลื่อนจะพัฒนาไปอย่างมาก ทั้งกำลังเครื่อง การประหยัดไฟ และอื่นๆ แต่ปัญหาสำคัญของรถยนต์ไฟฟ้าคือระยะทางที่วิ่งได้หลังการประจุไฟฟ้าลงแบตเตอรี่ยังสู้การเติมน้ำมันของรถเครื่องยนต์สันดาปไม่ได้ และการประจุไฟแต่ละครั้งต้องใช้เวลามาก แม้ในปัจจุบันจะมีสถานีประจุไฟฟ้าให้บริการกระจายอยู่ตามเมืองต่างๆ ในเส้นทางยกตัวอย่างกรณีบริษัทผลิตรถยนต์พลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่อย่างบริษัทเทสลา (www.tesla.com) สหรัฐอเมริกา ได้สร้างสถานีประจุไฟฟ้าไว้บริการลูกค้าตามเมืองและตามเส้นทางต่างๆ มากกว่า ๖๘๒ แห่ง ติดตั้งระบบ Supercharger มากกว่า ๔,๑๗๕ จุด ทั่วโลก สามารถวิ่งได้เป็นระยะทางมากกว่า ๒๗๐ กิโลเมตร ต่อการประจุแบบเร็ว (Supercharge) ๑ ครั้งที่ใช้เวลาในการประจุประมาณ ๓๐ นาที และหากใช้อุปกรณ์อื่น เช่น เครื่องปรับอากาศ หรือขับเวลากลางคืนที่ต้องเปิดไฟใหญ่ ระยะทางที่ได้สำหรับการประจุไฟแต่ละครั้งก็จะลดลงตามไปด้วย

แผนภาพที่ ๓-๑๙ สถานีประจุไฟฟ้าของบริษัทเทสลาในสหรัฐอเมริกา



ที่มา : Tesla Model เอสสามอเตอร์ส, ออนไลน์, ๒๕๕๖

แผนภาพที่ ๓-๒๐ สถานีประจุไฟฟ้าแบบ supercharger ของบริษัทเทสลา และระบบการค้นหาสถานี



ที่มา : Tesla Model เทสลามอเตอร์ส, ออนไลน์, ๒๕๕๖

แผนภาพที่ ๓-๒๑ สถานีชาร์จแบตเตอรี่ E-taxi กรุงฮัมสเตอร์ดัม



ที่มา : Amsterdam Electric, ออนไลน์, ๒๕๕๗

รถพลังงานไฟฟ้าจากเซลล์เชื้อเพลิง

จากปัญหาโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศโลก ประกอบกับความไม่มั่นคงของพลังงาน และราคาน้ำมันโลกที่มีความผันผวนและนับวันจะสูงขึ้นเรื่อยๆ ทำให้ผู้ผลิตรถยนต์รวมทั้งผู้บริโภคร่วมหันมาสนใจรถยนต์ประหยัดพลังงาน และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม จึงได้มีการพัฒนารถ Eco-car รถพลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก รถพลังงานไฟฟ้า รถไฮบริด และรถพลังงานไฮโดรเจน

รถพลังงานไฟฟ้าจากเซลล์เชื้อเพลิง (Fuel Cell Vehicle – FCV) เป็นเทคโนโลยีแปลงเชื้อเพลิงไฮโดรเจนให้เป็นพลังงานไฟฟ้า พลังงานไฟฟ้าที่ได้จะใช้ในการขับเคลื่อนรถยนต์ ไฮโดรเจนบริสุทธิ์จะผ่านกระบวนการกับออกซิเจนเพื่อให้ได้กระแสไฟฟ้าโดยมีน้ำเปล่าเป็นผลผลิตพลอยได้ ความสำคัญสำหรับการพัฒนารถประเภทนี้อยู่ที่ประสิทธิภาพการเปลี่ยนไฮโดรเจนเป็นกระแสไฟฟ้า และการเพิ่มขนาดบรรจุของถังบรรจุ ส่วนปัญหาคือการผลิตและการใช้ไฮโดรเจนนั้นยังมีต้นทุนที่สูง เพราะประสิทธิภาพยังไม่สูงและมียุ่งยากซับซ้อนในการนำไปใส่ในรถยนต์ ประกอบกับมูลค่าการลงทุนสถานีบริการเติมไฮโดรเจนและความยุ่งยากซับซ้อนในการระวางป้องกันไฮโดรเจนเหลวที่ต้องอยู่ในสภาพอุณหภูมิต่ำประมาณ -๒๕๐ องศาเซลเซียส อย่างไรก็ตามการเติมไฮโดรเจนแต่ละครั้งใช้เวลาเพียงสามนาทีและสามารถวิ่งได้ระยะทางมากกว่า ๖๐๐ กิโลเมตร

แผนภาพที่ ๓-๒๒ รถยนต์เซลล์เชื้อเพลิง และสถานีเติมไฮโดรเจน

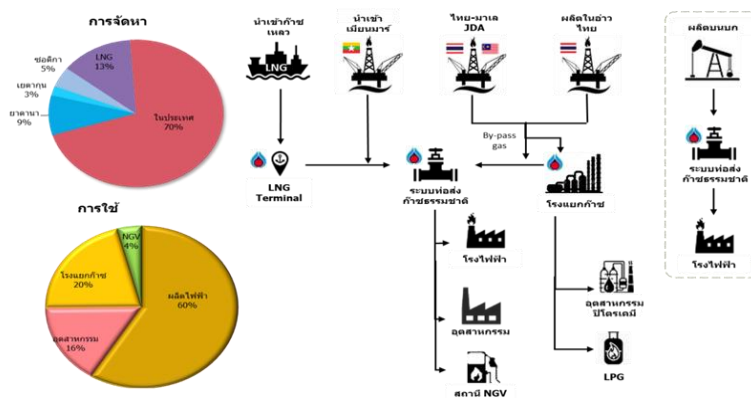


ที่มา : What you need to know about hydrogen fuel cell vehicles, ออนไลน์, ๒๕๕๗

โครงสร้างกิจการพลังงานของประเทศไทย

โครงสร้างกิจการพลังงานไทยหลักๆ จะประกอบด้วย กิจการก๊าซธรรมชาติ กิจการน้ำมัน กิจการไฟฟ้า และหน่วยงานกำกับดูแล เพื่อให้พลังงานมีคุณภาพตามที่กำหนดและราคาเหมาะสมเป็นธรรมชาติ

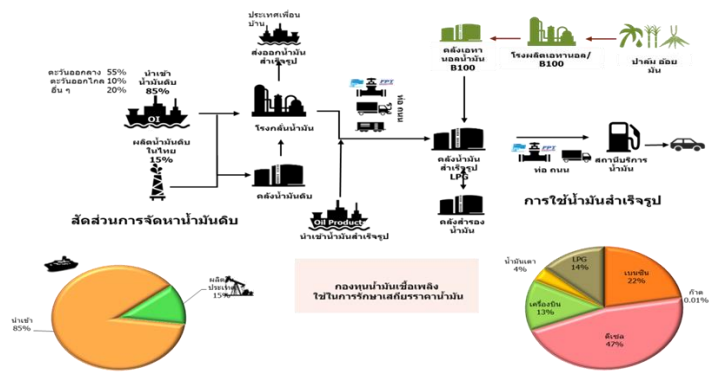
แผนภาพที่ ๓-๒๓ โครงสร้างกิจการก๊าซธรรมชาติ



ที่มา : กระทรวงพลังงาน, ๒๕๖๓

กิจการก๊าซธรรมชาติ ประเทศไทยสามารถผลิตก๊าซธรรมชาติได้ประมาณร้อยละ ๗๐ ของความต้องการใช้ ส่วนใหญ่ก๊าซธรรมชาติที่ผลิตได้มากจากหลุมในอ่าวไทย ส่วนที่เหลือต้องนำเข้าจากประเทศพม่าประมาณร้อยละ ๑๗ และนำเข้ามาในรูปแบบก๊าซธรรมชาติเหลว (LNG) อีกประมาณร้อยละ ๑๓ จากนั้นจะส่งผ่านทางท่อก๊าซเป็นส่วนใหญ่ไปยังผู้ใช้ ซึ่งจะใช้ในการผลิตไฟฟ้ามากที่สุดประมาณร้อยละ ๖๐ รองลงมาใช้ในโรงแยกก๊าซธรรมชาติร้อยละ ๒๐ ใช้ผลิตการผลิตความร้อนในภาคอุตสาหกรรมร้อยละ ๑๖ และในการขนส่งร้อยละ ๔ ทั้งนี้ในกิจการก๊าซธรรมชาติยังเป็นระบบผูกขาด โดยบริษัท ปตท. จำกัด มหาชน เป็นทั้งผู้จัดหาก๊าซ ผู้จำหน่าย และเจ้าของโครงสร้างพื้นฐานธุรกิจก๊าซธรรมชาติ

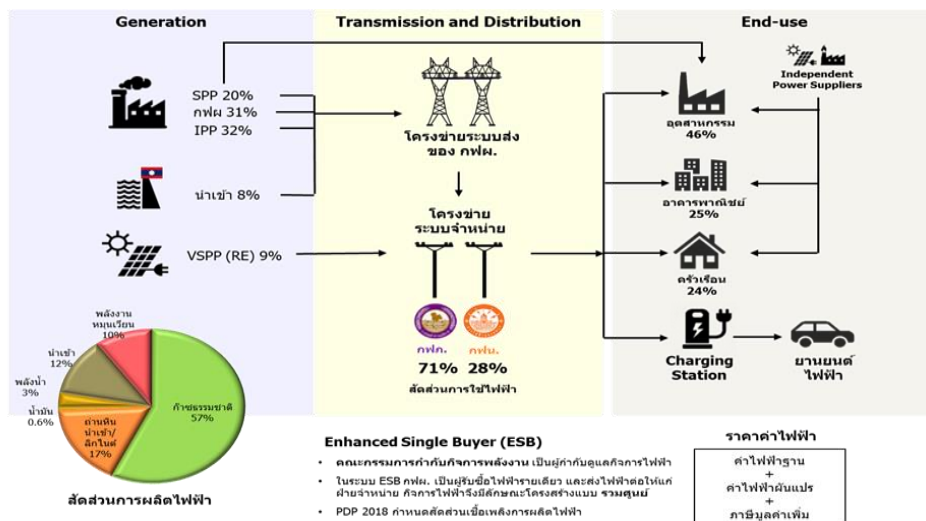
แผนภาพที่ ๓-๒๔ โครงสร้างกิจการน้ำมัน



ที่มา : กระทรวงพลังงาน, ๒๕๖๓

กิจการน้ำมัน ในการบริหารกิจการน้ำมันจะเป็นธุรกิจที่มีการแข่งขันแต่ยังเป็นระบบที่ผู้ค้ารายใหญ่เป็นผู้กำหนดราคา โดยประเทศไทยมีโรงกลั่นน้ำมันประมาณล้านบาร์เรลต่อวัน ซึ่งเพียงพอต่อความต้องการใช้น้ำมันสำเร็จรูป แต่อย่างไรก็ตามน้ำมันดิบที่ใช้เป็นวัตถุดิบในโรงกลั่นน้ำมันนั้นยังต้องพึ่งพาการนำเข้าจากต่างประเทศถึงร้อยละ ๘๕ เพื่อลดการนำเข้าน้ำมันจากต่างประเทศ สร้างความต้องการในผลผลิตทางการเกษตร และลดมลพิษ รัฐบาลได้ส่งเสริมการใช้น้ำมันจากพืชพลังงานโดยการผสมเอทานอลในน้ำมันเบนซินและผสมไบโอดีเซลในน้ำมันดีเซล ปัจจุบันความต้องการใช้น้ำมันสำเร็จรูปนั้นส่วนใหญ่จะใช้ในภาคขนส่งอยู่ที่ประมาณร้อยละ ๗๐ ภาคอุตสาหกรรมประมาณร้อยละ ๑๐ ที่เหลืออีกประมาณร้อยละ ๒๐ จะใช้ในภาคการเกษตร ภาคเหมืองแร่ ภาคประมง ภาคพาณิชย์ การขนส่งน้ำมันจะใช้วิธีขนส่งทางท่อ ทางรถยนต์ หรือทางเรือ ไปที่คลัง สถานีบริการ หรือที่ผู้ใช้โดยตรง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับโครงสร้างพื้นฐานที่มีในแต่ละพื้นที่

แผนภาพที่ ๓-๒๕ โครงสร้างกิจการไฟฟ้า



ที่มา : กระทรวงพลังงาน, ๒๕๖๓

กิจการไฟฟ้า ในการบริหารกิจการไฟฟ้าจะเป็นระบบ Enhance Single Buyer ซึ่งในการผลิตไฟฟ้านั้นจะมาจาก โรงไฟฟ้าของการไฟฟ้าฝ่ายผลิต (กฟผ.) โรงไฟฟ้าเอกชนรายใหญ่ โรงไฟฟ้าเอกชนรายเล็ก โรงไฟฟ้าเอกชนรายเล็กมาก และนำเข้าจากต่างประเทศ โดยการไฟฟ้าฝ่ายผลิตจะเป็นผู้ควบคุมสั่งการ และรับซื้อไฟฟ้าจากผู้ผลิตเอกชนแล้วส่งต่อผ่านสายส่งแรงดันสูงหรือแรงดันปานกลางของตนเองไปให้การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย ซึ่งได้แก่การไฟฟ้านครหลวงและการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค โดยที่การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายทั้งสองกรณี จะนำไฟฟ้าที่ได้นี้กับไฟฟ้าที่ตนเองผลิตและรับซื้อจากผู้ผลิตรายเล็กมาก (VSP) ไปจำหน่ายให้กับประชาชนโดยผ่านระบบสายส่งแรงดันปานกลางหรือแรงดันต่ำของตนเอง

แนวทางการขับเคลื่อนกิจการพลังงานของประเทศไทย

คำแถลงนโยบายของคณะรัฐมนตรีต่อรัฐสภาเมื่อวันที่ ๒๕ กรกฎาคม ๒๕๖๒ มีนโยบายด้านพลังงาน ดังนี้ ๑. ส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาเพิ่มมูลค่า ๒. การพัฒนาสาธารณูปโภคพื้นฐาน เสริมสร้างความมั่นคงทางด้านพลังงานให้สามารถพึ่งพาตนเองได้ กระจายชนิดของเชื้อเพลิงทั้งจากฟอสซิลและจากพลังงานทดแทนอย่างเหมาะสม สนับสนุนการผลิตและการใช้พลังงานทดแทนตามศักยภาพของแหล่งเชื้อเพลิงในพื้นที่ เปิดโอกาสให้ชุมชนและประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมในการผลิตและบริหารจัดการพลังงานในพื้นที่ รวมทั้งสนับสนุนให้เกิดโครงสร้างตลาดไฟฟ้ารูปแบบใหม่ มีราคาพลังงานสะท้อนต้นทุนที่แท้จริง ๓. ยกกระดัดโครงข่ายระบบไฟฟ้าและพลังงานให้มีความทันสมัย ทัวถึง เพียงพอ มั่นคง และมีเสถียรภาพ

นโยบายรัฐมนตรีว่าการกระทรวงพลังงาน มุ่งเน้นการพัฒนาพลังงานที่ยั่งยืน ต้นทุนราคาพลังงานเป็นธรรมและยอมรับได้ ประชาชนสามารถเข้าถึงได้ และส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาเศรษฐกิจด้วยการสร้างกลไกให้ชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมด้านพลังงาน สร้างงาน และสร้างรายได้ให้ชุมชนในระดับฐานรากของประเทศ (Energy for All) โดยการพัฒนาด้านพลังงานไฟฟ้าจะมุ่งเน้นให้มีการผลิตพลังงานไฟฟ้าในชุมชนตามศักยภาพเชื้อเพลิงพลังงานสะอาดที่หาได้ในพื้นที่ และนำไปใช้ในพื้นที่เป็นหลัก

โดยมีแผนการขับเคลื่อนกิจการพลังงานของประเทศไทยที่สำคัญ ๕ แผน ได้แก่

๑. แผนอนุรักษ์พลังงาน (EEP) ซึ่งจะให้ความสำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของประเทศ โดยการให้การสนับสนุนด้านการเงินในการดำเนินโครงการด้านอนุรักษ์พลังงาน การสร้างความเข้าใจ และการฝึกอบรมที่เกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงาน โดยมีเป้าหมายการดำเนินงาน คือ ลดดัชนีความเข้มการใช้พลังงาน (Energy Intensity: EI) หรือพลังงานที่ใช้พันทันเทียบเท่าน้ำมันดิบ ต่อหน่วยผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (Gross domestic product; GDP; billion baht) ลงร้อยละ ๓๐ ในปี พ.ศ. ๒๕๘๐ เมื่อเทียบกับปีฐาน พ.ศ. ๒๕๕๓

๒. แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก (AEDP) ซึ่งจะให้ความสำคัญในการส่งเสริมการผลิตพลังงานจากวัตถุดิบพลังงานทางเลือกที่มีอยู่ภายในประเทศ การพัฒนาศักยภาพการผลิตการใช้พลังงานทางเลือกด้วยเทคโนโลยีที่เหมาะสม เพื่อสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่ดีและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยมีเป้าหมายการดำเนินงาน คือ เพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกในรูปของพลังงานไฟฟ้า ความร้อน และเชื้อเพลิงชีวภาพ ต่อการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายที่ร้อยละ ๓๐ ในปี พ.ศ. ๒๕๘๐

๓. แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย (PDP) ซึ่งจะให้ความสำคัญในการจัดหาพลังงานไฟฟ้าของประเทศให้เพียงพอกับความต้องการไฟฟ้า เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคม และเทคโนโลยี พลังงานเพื่อเศรษฐกิจฐานราก และความมั่นคงในระบบไฟฟ้าราย

ภูมิภาคให้พึ่งพาตนเองได้ โดยมีเป้าหมายการดำเนินงาน คือ ๑) สร้างความมั่นคงให้ครอบคลุมทั้งระบบผลิตไฟฟ้า ระบบส่งไฟฟ้า และระบบจำหน่ายไฟฟ้า รายพื้นที่ และตอบสนองปริมาณความต้องการไฟฟ้าเพื่อรองรับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ รวมถึงการพิจารณาโรงไฟฟ้าเพื่อความมั่นคงในระดับที่เหมาะสม เพื่อรองรับกรณีเกิดเหตุวิกฤตด้านพลังงาน ๒) ส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าที่มีต้นทุนต่ำ เพื่อลดภาระผู้ใช้ไฟฟ้า และไม่เป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศในระยะยาว รวมถึงการเตรียมความพร้อมของระบบไฟฟ้าเพื่อให้เกิดการแข่งขันด้านการผลิตไฟฟ้า ซึ่งจะช่วยให้เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้าในภาพรวมของประเทศ การผลิตไฟฟ้าสะท้อนต้นทุนที่แท้จริง ๓) ลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม โดยการสนับสนุนการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนและการเพิ่มประสิทธิภาพในระบบไฟฟ้า ทั้งด้านการผลิตไฟฟ้าและด้านการใช้ไฟฟ้า โดยพัฒนาระบบโครงข่ายไฟฟ้าสมาร์ตกริด

๔. แผนบริหารจัดการก๊าซธรรมชาติ (GAS) ให้ความสำคัญในการจัดหาก๊าซธรรมชาติให้เพียงพอกับความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติในการผลิตไฟฟ้าในราคาที่เป็นธรรม บริหารจัดการระบบโครงสร้างพื้นฐานให้มีความมั่นคงและมีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงสมดุลสิ่งแวดล้อม โดยมีเป้าหมายการดำเนินงาน คือ ๑) ส่งเสริมการใช้ก๊าซธรรมชาติในภาคเศรษฐกิจต่างๆ เพื่อลดปัญหามลพิษทางอากาศ ๒) เร่งรัดการสำรวจและผลิตก๊าซธรรมชาติจากแหล่งปิโตรเลียมภายในประเทศ พื้นที่พัฒนา รวมทั้งพื้นที่ทับซ้อน ๓) พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานก๊าซธรรมชาติให้เหมาะสมและเพียงพอกับความต้องการใช้ในระดับภูมิภาค รวมทั้งใช้ประโยชน์โครงสร้างพื้นฐานก๊าซธรรมชาติอย่างมีประสิทธิภาพ ๔) ส่งเสริมการแข่งขันในกิจการก๊าซธรรมชาติ

๕. แผนบริหารจัดการน้ำมันเชื้อเพลิง (OIL) ให้ความสำคัญในการจัดหาน้ำมันสำเร็จรูปให้เพียงพอทั้งในสถานการณ์ปกติและในสถานการณ์วิกฤตด้านน้ำมัน มีราคาที่เหมาะสมเป็นธรรม สนับสนุนมาตรการประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิงตามแผนอนุรักษ์พลังงาน สนับสนุนการลงทุนในระบบโครงสร้างพื้นฐานน้ำมันเชื้อเพลิง น้ำมันมีคุณภาพตามมาตรฐานสากลและมีความปลอดภัย บริหารจัดการชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิงให้เหมาะสมกับสภาพตลาด โดยมีเป้าหมายการดำเนินงาน ๑) ปรับโครงสร้างราคาน้ำมันเชื้อเพลิงให้สะท้อนต้นทุนโดยใช้กลไกตลาด ๒) รักษาส่วนต่างของราคาน้ำมันแต่ละชนิดให้เหมาะสมเพื่อให้เกิดสมดุลระหว่างการใช้กับการผลิต ๓) ส่งเสริมระบบท่อส่งน้ำมันและศึกษาระบบคลังน้ำมันทางยุทธศาสตร์ ๔) ผลักดันการใช้เชื้อเพลิงชีวภาพ โดยให้มีการใช้เอทานอล ๗.๕ ล้านลิตรต่อวันและไบโอดีเซล ๘.๐ ล้านลิตรต่อวันภายในปี ๒๕๘๐

บทสัมภาษณ์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสัมภาษณ์ผู้เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงาน ทั้งด้านนโยบาย ด้านปฏิบัติ ครอบคลุมหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชน เพื่อขอทราบแนวคิดการพัฒนาเมือง

อัจฉริยะพลังงานสะอาด บทบาทและแนวทางการส่งเสริมการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาดของแต่ละหน่วยงาน จำนวน ๕ ท่าน ดังนี้

1. ผู้อำนวยการสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) – นายวิมลพงษ์ คุโรบาท
2. รองอธิบดีกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) – นายโกมล บัวเกตุ
3. เลขานุการสำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (สกพ.) – นายคมกฤษ ตันตระวานิชย์
4. รองกรรมการผู้จัดการใหญ่ บริษัท ปตท จำกัด – นายวุฒิกร สติธิต
5. กรรมการสถาบันอาคารเขียวไทย (TGBI) – นายกมล ตันพิพัฒน์

คำถามกลุ่มที่ ๑ : แนวคิดการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงาน

๑.๑ ในปัจจุบัน การพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงาน เป็นประเด็นที่หลายประเทศให้ความสำคัญ แต่ละประเทศมีแนวคิดในการพัฒนาที่หลากหลายและครอบคลุมองค์ประกอบที่แตกต่างกันไปตามความต้องการและสถานการณ์ของแต่ละประเทศ ในมุมมองของท่านการพัฒนาเมืองอัจฉริยะที่เหมาะสมกับบริบทของประเทศไทยควรมี นิยาม อย่างไร ครอบคลุม องค์ประกอบ ไດบ้าง และการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาดจะเกิด ประโยชน์ ต่อการพัฒนาประเทศอย่างไร

๑.๒ เนื่องจากการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงาน มีองค์ประกอบในการดำเนินการที่หลากหลาย เช่น การสร้างหรือพัฒนาระบบสาธารณูปโภคพื้นฐานที่ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม การจัดระบบการสัญจรภายในเมืองทั้งด้านกายภาพ และด้านดิจิทัล การส่งเสริมสุขภาพของผู้อยู่อาศัยในเมือง ฯลฯ ซึ่งต้องใช้ระยะเวลาในการดำเนินการที่ยาวนาน และงบประมาณที่สูงในการดำเนินการ ในมุมมองของท่านการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานของประเทศไทย ควรเริ่มดำเนินการอย่างไร และมีประเด็นใดบ้างที่อาจจะเป็น ปัญหาและอุปสรรค ต่อการพัฒนา

๑.๓ การพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงาน ต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกภาคส่วน ในมุมมองของท่าน บทบาทของภาครัฐและเอกชน ในการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาดของไทยควรเป็นอย่างไร

คำถามกลุ่มที่ ๒ : บทบาทและแนวทางการส่งเสริมการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานของแต่ละหน่วยงาน

๒.๑ ในฐานะที่ สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) เป็นหน่วยงานหลักในการกำหนดและผลักดันนโยบายด้านพลังงานของประเทศนั้น สนพ. มีนโยบายและแนวทางการส่งเสริมการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาดของไทยอย่างไร

๒.๒ ในฐานะที่ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) ซึ่งมีบทบาทที่สำคัญในการผลักดันให้เกิดการอนุรักษ์พลังงานและส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนของประเทศนั้น พพ. มีแนวทางที่จะผลักดันและยกระดับกิจกรรมด้านการอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทนให้ส่งเสริมและสนับสนุนการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานอย่างไร

๒.๓ การพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานให้เกิดขึ้นได้อย่างเป็นรูปธรรมนั้น กฎระเบียบและข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการด้านพลังงาน การซื้อขายพลังงาน เป็นองค์ประกอบที่สำคัญมาก สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.) มีแนวทางการกำกับดูแลและส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาการผลิตและการใช้พลังงานในเมืองอัจฉริยะพลังงานอย่างไร

๒.๔ การพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงาน จำเป็นต้องใช้เงินลงทุนสูงและเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการพัฒนาโครงการ ปตท. เป็นหน่วยงานที่มีความพร้อมสูงทั้งด้านเงินทุนและเทคโนโลยีในการนี้ ปตท. มีนโยบายในการลงทุนหรือพัฒนาโครงการที่เกี่ยวข้องกับเมืองอัจฉริยะพลังงานอย่างไรบ้าง

๒.๕ สถาบันอาคารเขียวไทย เป็นองค์กรทางวิชาชีพที่มีบทบาทสำคัญในการผลักดันให้เกิดการพัฒนาอาคารที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและประหยัดพลังงานอย่างต่อเนื่อง สำหรับเรื่องการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงาน สถาบันอาคารเขียวไทย มีแนวทางที่จะผลักดันและส่งเสริมให้ภาคเอกชนให้ความสนใจต่อการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานอย่างไร

สรุปบทสัมภาษณ์สำหรับแต่ละท่าน แสดงได้ดังนี้

บทสัมภาษณ์ : ผู้อำนวยการสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.)

นายวัฒนพงษ์ คุโรวาท

คำถามกลุ่มที่ ๑ : แนวคิดการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงาน

๑.๑ ในปัจจุบัน การพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงาน เป็นประเด็นที่หลายประเทศให้ความสำคัญ แต่ละประเทศมีแนวคิดในการพัฒนาที่หลากหลายและครอบคลุมองค์ประกอบที่แตกต่างกันไปตามความต้องการและสถานการณ์ของแต่ละประเทศ ในมุมมองของท่านการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานที่เหมาะสมกับบริบทของประเทศไทยควรมี **นิยาม** อย่างไร ครอบคลุม **องค์ประกอบ** ใดบ้าง และการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานจะเกิด **ประโยชน์** ต่อการพัฒนาประเทศอย่างไร

ปัจจุบันประเทศไทยกำลังเดินทางพัฒนาเมืองอัจฉริยะ หรือ Smart City เพื่อมุ่งหวังยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนคนไทยให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นสอดคล้องกับยุค Thailand ๔.๐ โดยเป็นความร่วมมือระหว่างกระทรวงคมนาคม กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม และกระทรวงพลังงาน โดยมีคณะกรรมการขับเคลื่อนการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ มีสำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล (DEPA) และสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) และสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) เป็นกรรมการและเลขานุการร่วม

แนวทางการพัฒนาเมืองอัจฉริยะจะครอบคลุมประเด็นขับเคลื่อนที่สำคัญ ได้แก่ การจัดทำแผนแม่บทการพัฒนาเมืองอัจฉริยะและเป้าหมายการพัฒนาเมืองอัจฉริยะประเทศไทย แนวทางและกลไกการขับเคลื่อนเมืองอัจฉริยะ การแต่งตั้งคณะกรรมการบูรณาการและบริหารโครงการ (PMC) การส่งเสริมการลงทุนในเมืองอัจฉริยะ การแต่งตั้งคณะทำงานประเมินแผนการเป็นเมืองอัจฉริยะ การประกวดตราสัญลักษณ์เมืองอัจฉริยะ หลักเกณฑ์การประเมินและคุณสมบัติเมืองอัจฉริยะประเทศไทย ไปจนถึงการขับเคลื่อนการพัฒนาเมืองอัจฉริยะในเวทีอาเซียน และนานาชาติ

ทั้งนี้ประเทศไทยได้มีการกำหนดนิยาม “เมืองอัจฉริยะ” หมายความว่า “เมืองที่ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่ทันสมัยและชาญฉลาด เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการให้บริการและการบริหารจัดการเมือง ลดค่าใช้จ่ายและการใช้ทรัพยากรของเมืองและประชากรเป้าหมาย โดยเน้นการออกแบบที่ดี และการมีส่วนร่วมของภาคธุรกิจและภาคประชาชนในการพัฒนาเมือง ภายใต้แนวคิดการพัฒนา เมืองน่าอยู่ เมืองทันสมัย ให้ประชาชนในเมืองมีคุณภาพชีวิตที่ดี มีความสุข อย่างยั่งยืน”

โดยมีการแบ่งประเภทของลักษณะการพัฒนาเมืองอัจฉริยะแบ่งเป็น ๗ ด้าน ได้แก่

๑. สิ่งแวดล้อมอัจฉริยะ (Smart Environment) หมายความว่า เมืองที่คำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อสิ่งแวดล้อมและสภาวะการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยบริหารจัดการอย่างเป็นระบบ เช่น การจัดการน้ำ การดูแลสภาพอากาศ การบริหารจัดการของเสีย และการเฝ้าระวังภัยพิบัติ ตลอดจนเพิ่มการมีส่วนร่วมของประชาชนในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

๒. เศรษฐกิจอัจฉริยะ (Smart Economy) หมายความว่า เมืองที่ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มในระบบเศรษฐกิจและบริหารจัดการทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น เมืองเกษตรอัจฉริยะเมืองท่องเที่ยวอัจฉริยะ เป็นต้น

๓. ขนส่งอัจฉริยะ (Smart Mobility) หมายความว่า เมืองที่มุ่งเน้นพัฒนาระบบจราจร และขนส่งอัจฉริยะเพื่อขับเคลื่อนประเทศ โดยเพิ่มประสิทธิภาพและความเชื่อมโยงของระบบขนส่ง และการสัญจรที่หลากหลาย เพิ่มความสะดวกและความปลอดภัยในการเดินทางและขนส่ง รวมถึงเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

๔. พลังงานอัจฉริยะ (Smart Energy) หมายความว่า เมืองที่สามารถบริหารจัดการด้านพลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ สร้างความสมดุลระหว่างการผลิตและการใช้พลังงานในพื้นที่เพื่อสร้างความมั่นคงทางพลังงานและลดการพึ่งพาพลังงานจากระบบโครงข่ายไฟฟ้าหลัก

๕. พลเมืองอัจฉริยะ (Smart People) หมายความว่า เมืองที่มุ่งพัฒนาองค์ความรู้ ทักษะ และสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต ลดความเหลื่อมล้ำทางสังคมและเศรษฐกิจ ตลอดจนเปิดกว้างสำหรับความคิดสร้างสรรค์ นวัตกรรม และการมีส่วนร่วม

๖. การดำรงชีวิตอัจฉริยะ (Smart Living) หมายความว่า เมืองที่มีการพัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวกโดยคำนึงถึงหลักอารยสถาปัตยกรรม (Universal Design) ให้ประชาชนมีสุขภาพและคุณภาพชีวิตที่ดี มีความปลอดภัยและมีความสุขในการดำรงชีวิต

๗. การบริหารภาครัฐอัจฉริยะ (Smart Governance) หมายความว่า เมืองที่พัฒนาระบบบริการภาครัฐเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ประชาชนผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารและบริการของภาครัฐ โดยมุ่งเน้น ความโปร่งใสและการมีส่วนร่วม และมีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องผ่านการประยุกต์ใช้นวัตกรรมบริการ

ซึ่งกรอบเมืองอัจฉริยะด้านพลังงาน (Smart Energy) นั้นก็เป็นหนึ่งในประเภทเมืองอัจฉริยะที่มุ่งเน้นการบริหารจัดการด้านพลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ สร้างความสมดุล ระหว่างการผลิตและการใช้พลังงานในพื้นที่เพื่อสร้างความมั่นคงทางพลังงานและลดการพึ่งพาพลังงานจากระบบโครงข่ายไฟฟ้าหลักนั่นเอง

อย่างไรก็ดี หากพิจารณาถึงแนวคิดการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงาน ก็จะต้องเป็นการพัฒนาเมืองที่นำเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่ทันสมัยและชาญฉลาดมาใช้ในการบริหารจัดการการผลิตพลังงาน การส่งจ่ายพลังงาน และสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ มุ่งเน้นการใช้พลังงานสะอาดเป็นพลังงานหลักในพื้นที่ นอกจากนี้ยังจะต้องมีการพัฒนาเมืองในด้านสิ่งแวดล้อม ด้านเศรษฐกิจ ด้านขนส่ง รวมถึงด้านชุมชน ควบคู่ไปกับด้านพลังงาน เพื่อเป็นการพัฒนาเมืองให้สามารถเติบโตได้อย่างยั่งยืนและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ทั้งนี้ การพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศ ทั้งในด้านความมั่นคงในการผลิตและการใช้พลังงานในพื้นที่ การลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการใช้พลังงานสะอาด รวมถึงความมีส่วนร่วมของชุมชนหรือภาคธุรกิจในการต่อยอดนำเทคโนโลยีและนวัตกรรม สามารถสร้างรายได้และการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

๑.๒ เนื่องจากการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงาน ให้ความสำคัญกับการพัฒนาการผลิตพลังงาน การส่งจ่ายพลังงาน และการใช้พลังงานภายในเมืองอย่างมีประสิทธิภาพ เน้นการใช้พลังงานสะอาดเป็นแหล่งพลังงานหลักของเมือง พัฒนารูปแบบการส่งจ่ายและใช้พลังงานโดยใช้นวัตกรรมและใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีด้านดิจิทัล ทั้ง Big Data Analytic และ Internet of Thing (IOT) เพื่อยกระดับประสิทธิภาพการใช้พลังงานและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้พลังงานได้ครบถ้วน ซึ่งต้องใช้ระยะเวลาในการดำเนินการที่ยาวนาน และงบประมาณที่สูงในการดำเนินการ ในมุมมองของท่าน การพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาดของประเทศไทย ควรเริ่มดำเนินการอย่างไร และมีประเด็นใดบ้างที่อาจจะเป็น ปัญหาและอุปสรรค ต่อการพัฒนา

ปัจจุบันภาครัฐสนับสนุนกรอบการดำเนินงานการพัฒนาเมืองอัจฉริยะไว้อยู่แล้วในด้านต่างๆ ได้แก่ การวางโครงสร้างพื้นฐานด้านดิจิทัล การสนับสนุนสิทธิประโยชน์ด้านภาษีผ่านสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) การสนับสนุนด้านการพัฒนาบุคลากรในการพัฒนาเมืองอัจฉริยะในด้านต่างๆ

ทั้งนี้ ในบทบาทของกระทรวงพลังงานเอง ได้มุ่งเน้นการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานหลักไม่ว่าจะทั้งด้านการผลิตพลังงาน การส่งจ่ายพลังงาน รวมถึงการเชื่อมต่อกับผู้ใช้พลังงาน โดยการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่ทันสมัยและชาญฉลาด ซึ่งจะสามารถรองรับการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานในอนาคตได้ ทั้งนี้ การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานดังกล่าวนี้ จะอยู่ภายใต้แผนแม่บทพัฒนาระบบโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะของประเทศไทย พ.ศ. ๒๕๕๘-๒๕๗๙ หรือ แผนแม่บทฯ Smart Grid โดยจะมีการดำเนินโครงการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเป็นระยะๆ ตามแผนแม่บทฯ

ทั้งนี้ ประเด็นปัญหาหรืออุปสรรคต่อการพัฒนานั้น อาจจะเป็นในส่วนของนวัตกรรมหรือเทคโนโลยีที่อยู่ในแผนเกิดการพัฒนารวดเร็วกว่าที่คาดไว้ หรือมีการพัฒนานวัตกรรมหรือเทคโนโลยีใหม่ๆ และส่งผลกระทบต่ออย่างรุนแรง เกิดการ Disruption ต่อเทคโนโลยีและรูปแบบธุรกิจแบบเดิมๆ ทั้งนี้โครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงานมีความสามารถในการปรับตัวได้อย่างจำกัดและไม่รวดเร็วทันเนื่องจากโครงสร้างพื้นฐานมีขนาดใหญ่ มีการลงทุนจำนวนมากในโครงสร้างพื้นฐานรูปแบบดั้งเดิมอยู่แล้ว และมีภาระผูกพันต่อการลงทุนดังกล่าวในระยะยาว

อย่างไรก็ดี ภาครัฐได้สังเกตเห็นประเด็นปัญหาดังกล่าว จึงได้มีการเตรียมพร้อมการนำรูปแบบธุรกิจเพื่อรองรับเทคโนโลยีใหม่เข้ามาดำเนินการ มีการนำร่องโครงการลักษณะต่างๆ ใน

ลักษณะ sandbox คู่ขนานกับการขับเคลื่อนการดำเนินการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานหลักให้มีอัจฉริยะ และทันสมัย สอดคล้องกับสถานการณ์และเทคโนโลยีในปัจจุบันและอนาคต

๑.๓ การพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงาน ต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกภาคส่วน ในมุมมองของท่าน บทบาทของภาครัฐและเอกชน ในการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาดของไทยควรเป็นอย่างไร

การดำเนินงานในระยะเริ่มต้น ภาครัฐควรจะเน้นการเตรียมความพร้อมโครงสร้างพื้นฐานให้สามารถบริหารจัดการพลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงสามารถรองรับการเชื่อมต่อของเทคโนโลยีและนวัตกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งจากผู้ผลิตและผู้ใช้งานได้

แต่อย่างไรก็ดี นอกเหนือจากการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานของทางภาครัฐแล้ว การพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงาน องค์กรประกอบที่จะทำให้เกิดการบรรลุเป้าหมายเมืองอัจฉริยะในด้านพลังงานนั้น ต้องเกิดการผลิตและการใช้พลังงาน ที่ต้องอาศัยการลงทุนและพัฒนาเทคโนโลยีจากทางภาคเอกชน และที่สำคัญที่สุดคือผู้ใช้งานตามแนวโน้ม Prosumer ที่จะใช้นวัตกรรมและใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีด้านดิจิทัลมาเชื่อมต่อกับโครงสร้างพื้นฐานของภาครัฐ

ซึ่งในส่วนนี้ควรจะมีการส่งเสริมให้ภาคเอกชนหรือภาคธุรกิจเข้ามามีส่วนร่วมในการลงทุนและเป็นส่วนสำคัญในการขับเคลื่อนให้เพื่อเกิดการพัฒนาเมืองอย่างเต็มรูปแบบ โดยมีการส่งเสริมให้เกิดรูปแบบทางธุรกิจ (Business Model) ที่มีความเหมาะสมและเป็นไปได้ ส่งผลให้เกิดการสร้างรายได้และการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในชุมชนหรือประเทศได้

คำถามกลุ่มที่ ๒ : บทบาทและแนวทางการส่งเสริมการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงาน

ในฐานะที่ สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) เป็นหน่วยงานหลักในการกำหนดและผลักดันนโยบายด้านพลังงานของประเทศนั้น สนพ. มีนโยบายและแนวทางการส่งเสริมการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาดของไทยอย่างไร

ในบทบาทของ สนพ. จะมีนโยบายและการส่งเสริมการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับด้านพลังงาน รวมถึงการพัฒนา Smart grid ซึ่งจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานให้ดีขึ้นเพื่อรองรับการประยุกต์ใช้งานต่างๆ ในระยะยาวจากการเปลี่ยนแปลงตามสภาพเศรษฐกิจและสังคม รวมถึงเป็นการเพิ่มและเปิดโอกาสในการพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยีด้านต่างๆ ของประเทศไทยให้ดียิ่งขึ้น เช่น ส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีการบริหารจัดการและการเชื่อมต่อระหว่างผู้ผลิตพลังงานและผู้ใช้งาน ผ่านการใช้นวัตกรรมหรือเทคโนโลยีที่ทันสมัย เป็นต้น ซึ่งจะสอดคล้องกับการส่งเสริมการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงาน ที่ให้ความสำคัญด้านสิ่งแวดล้อม ด้านเศรษฐกิจ รวมถึงด้านชุมชน ควบคู่กันไปด้วย

นอกจากนี้ สนพ. ยังมีบทบาทเป็นคณะกรรมการหรือคณะทำงานที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ ที่สามารถสนับสนุนแผนการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานได้ รวมถึงสามารถผลักดันให้เกิดการบูรณาการการทำงานเพื่อเชื่อมต่อข้อมูลที่เกี่ยวข้องร่วมกับโครงสร้างพื้นฐานเมืองอัจฉริยะด้านอื่นๆ ได้อีกด้วย

บทสัมภาษณ์ : เลขาธิการสำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (สกพ.)

นายคมกฤษ ตันตระวาณิชย์

คำถามกลุ่มที่ ๑ : แนวคิดการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงาน

๑.๑ ในปัจจุบัน การพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงาน เป็นประเด็นที่หลายประเทศให้ความสำคัญ แต่ละประเทศมีแนวคิดในการพัฒนาที่หลากหลายและครอบคลุมองค์ประกอบที่แตกต่างกันไปตามความต้องการและสถานการณ์ของแต่ละประเทศ ในมุมมองของท่านการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานที่เหมาะสมกับบริบทของประเทศไทยควรมี นิยาม อย่างไร ครอบคลุม องค์ประกอบใดบ้าง และการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาดจะเกิด ประโยชน์ ต่อการพัฒนาประเทศอย่างไร

นิยาม : เป็นเมืองที่มีการเชื่อมโยงข้อมูล Update ข้อมูลในด้านการผลิตและการใช้พลังงานให้เป็นปัจจุบันและสามารถเข้าถึงได้ เพื่อให้ผู้บริโภคสามารถนำข้อมูลเหล่านั้นไปใช้ประกอบการตัดสินใจ ทั้งในด้านการผลิตและการใช้พลังงานเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดและคุ้มค่าต่อการลงทุน

องค์ประกอบ : ครอบคลุมพฤติกรรมผู้บริโภคทั้งในด้านการผลิตและการใช้พลังงาน ครอบคลุมการบริหารและการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ การกำจัดของเสีย รวมทั้งครอบคลุมมิติด้านมลพิษที่เกิดจากการผลิตและการใช้พลังงาน เป็นต้น

ประโยชน์ : เป็นการบริหารประโยชน์ของประเทศโดยรวมและเป็นการสนับสนุนให้มีการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุดต่อการผลิตและใช้พลังงานของประเทศ

๑.๒ เนื่องจากการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงาน ให้ความสำคัญกับการพัฒนาการผลิตพลังงาน การส่งจ่ายพลังงาน และการใช้พลังงานภายในเมืองอย่างมีประสิทธิภาพ เน้นการใช้พลังงานสะอาดเป็นแหล่งพลังงานหลักของเมือง พัฒนารูปแบบการส่งจ่ายและใช้พลังงานโดยใช้นวัตกรรมและใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีด้านดิจิทัล ทั้ง Big Data Analytic และ Internet of Thing (IOT) เพื่อยกระดับประสิทธิภาพการใช้พลังงานและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้พลังงานได้ครบถ้วน ซึ่งต้องใช้ระยะเวลาในการดำเนินการที่ยาวนาน และงบประมาณที่สูงในการดำเนินการ ในมุมมองของท่าน การพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานของประเทศไทย ควรเริ่มดำเนินการอย่างไร และมีประเด็นใดบ้างที่อาจจะเป็น ปัญหาและอุปสรรค ต่อการพัฒนา

ควรเริ่มจากการวางแผนปฏิรูปโครงสร้างพื้นฐานในการเก็บข้อมูลให้เหมาะสมกับเทคโนโลยีในปัจจุบัน เช่นการเปลี่ยนและพัฒนา Digital Meter เพื่อเป็นการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลผู้บริโภค ทั้งนี้จะต้องมีการลงทุนให้สอดคล้องกับรูปแบบและการพัฒนาของเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไป รวมทั้งการกำหนดมาตรฐานอุปกรณ์และการเก็บข้อมูลเพื่อให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างแท้จริงและคุ้มค่ากับการลงทุน อย่างไรก็ตามการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานจะต้องใช้เงินลงทุนสูงเนื่องจากต้องพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานในระยะแรกและอาจสามารถนำมาใช้งานได้ไม่เต็มรูปแบบ การพัฒนาอาจจะดูไม่คุ้มค่าในระยะเริ่มต้นหากจะพัฒนาเต็มรูปแบบก็จะใช้เงินลงทุนสูงไม่คุ้มกับการลงทุน ดังนั้นการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานควรจะต้องมีการวางแผนแม่บทเพื่อให้มองเห็นจุดหมายปลายทางที่ต้องการพัฒนา และการพัฒนาควรจะต้องดำเนินการเป็นระยะๆ เพื่อให้การลงทุนมีความสอดคล้องกับการใช้งานจริงและให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการลงทุน

ปัญหาและอุปสรรค : การสร้างความรู้ความเข้าใจให้ผู้บริโภคให้เห็นประโยชน์ของเมืองอัจฉริยะด้านพลังงาน เช่น การใช้ประโยชน์จากการผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ การใช้ประโยชน์จาก Energy Storage ซึ่งมีความเหมาะสมและการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงาน (SMART City Development) คุ้มค่าที่แตกต่างกันไปโดยขึ้นกับพฤติกรรมการใช้ไฟฟ้าและการลงทุน เป็นต้น การพัฒนาของ

เทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วอาจทำให้รูปแบบการพัฒนาเมืองอัจฉริยะด้านพลังงานเปลี่ยนไป ดังนั้นการสร้างความรู้และเปิดโอกาสให้ผู้บริโภคมีส่วนร่วม มีส่วนในการสนับสนุน และตัดสินใจบน ความรู้พื้นฐานด้านพลังงานจะสามารถทำให้ผู้บริโภคเข้าใจ เข้าถึงและมีส่วนสนับสนุนให้สามารถ พัฒนาเมืองอัจฉริยะด้านพลังงานได้อย่างยั่งยืน

๑.๓ การพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงาน ต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกภาคส่วน ในมุมมอง ของท่าน บทบาทของภาครัฐและเอกชน ในการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานของไทยควรเป็นอย่างไร

ภาครัฐควรกำหนดแผนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน กำหนดมาตรฐานอุปกรณ์และข้อมูล รวมทั้งปรับปรุงกฎระเบียบเพื่อให้ผู้บริโภคสามารถมองเห็น และเข้าถึงการใช้ประโยชน์จากโครงสร้าง พื้นฐานโดยง่ายและเป็นธรรม นอกจากนี้ภาครัฐอาจมีการสนับสนุนในด้านการให้ความรู้พื้นฐาน และตัวอย่างการใช้งานเพื่อให้ผู้บริโภคมีทางเลือกและมีความเข้าใจเพื่อให้เกิดการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ ด้านพลังงานอย่างคุ้มค่าและยั่งยืน

คำถามกลุ่มที่ ๒ : บทบาทและแนวทางการส่งเสริมการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงาน

การพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานให้เกิดขึ้นได้อย่างเป็นรูปธรรมนั้น กฎระเบียบและ ข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการด้านพลังงาน การซื้อขายพลังงาน เป็นองค์ประกอบที่สำคัญมาก สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.) มีแนวทางการกำกับดูแลและส่งเสริมให้เกิดการ พัฒนาการผลิตและการใช้พลังงานในเมืองอัจฉริยะพลังงานอย่างไร

บทบาทสำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.)

๑. สร้างความรู้ความเข้าใจให้ประชาชนถึงแนวโน้มในการพัฒนาเมืองอัจฉริยะด้าน พลังงาน เช่น รูปแบบการใช้งาน Solar PV และ Energy Storage และเทคโนโลยีรูปแบบใหม่ๆ

๒. เปิดให้มี ERC Sandbox เพื่อเป็นการทดสอบและขยายผลรูปแบบการใช้งานที่เป็น ประโยชน์และไม่กระทบต่อความมั่นคง เช่น อาจมีการขยายผล Prosumer ไปสู่รูปแบบการซื้อขาย แบบ Peer to Peer ภายใต้หลักเกณฑ์ที่เป็นธรรม

๓. กำหนดมาตรฐานอุปกรณ์ Trading Platform เพื่อให้มีการใช้และส่งข้อมูลที่เป็น มาตรฐานและสามารถเชื่อมโยงกันได้ และเกิดประโยชน์สูงสุดในอนาคต

๔. ผ่อนคลายหลักเกณฑ์เพื่อให้ผู้บริโภคสามารถใช้ประโยชน์ได้สูงสุดจากเทคโนโลยีและ โครงข่ายอัจฉริยะด้านพลังงาน

๕. สร้างความเป็นธรรมให้ทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภค

บทสัมภาษณ์ : รองอธิบดีกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.)

นายโกมล บัวเกตู

คำถามกลุ่มที่ ๑ : แนวคิดการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงาน

๑.๑ ในปัจจุบัน การพัฒนาเมืองอัจฉริยะ เป็นประเด็นที่หลายประเทศให้ความสำคัญ แต่แต่ละประเทศมีแนวคิดในการพัฒนาที่หลากหลายและครอบคลุมองค์ประกอบที่แตกต่างกันไปตามความต้องการและสถานการณ์ของแต่ละประเทศ ในมุมมองของท่านการพัฒนาเมืองอัจฉริยะที่เหมาะสมกับบริบทของประเทศไทยควรมี นิยาม อย่างไร ครอบคลุม องค์ประกอบ ไດบ้าง และการพัฒนาเมืองอัจฉริยะจะเกิด ประโยชน์ ต่อการพัฒนาประเทศอย่างไร

นิยาม : การพัฒนาเมืองอัจฉริยะของประเทศไทย หมายถึงการพัฒนาเมืองให้มีความน่าอยู่ ทันสมัย มีความสะดวกสบายและง่ายต่อการใช้งานฟังก์ชันต่างๆ โดยใช้เทคโนโลยีต่างๆ มาช่วยให้การอยู่อาศัยและการทำงาน สะดวกและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ในขณะเดียวกันต้องให้ความสำคัญกับการรักษาสิ่งแวดล้อมและอนุรักษ์พลังงาน

องค์ประกอบ : ของการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ อย่างน้อยควรประกอบด้วย

๑. การพัฒนาด้านการผลิตและการใช้พลังงาน โดยคำนึงถึงการผลิตพลังงานจากแหล่งพลังงานสะอาดเพื่อใช้ในเมือง ความมั่นคงของแหล่งผลิตพลังงาน และส่งเสริมให้เกิดการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพภายในเมืองโดยใช้ระบบอัจฉริยะต่างๆ เช่น Smart Grid, Building Energy Management System (BEMS), Home Energy Management System (HEMS), Energy Storage

๒. การพัฒนาด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อสร้างให้เกิดความสมดุลระหว่างการพัฒนาที่ดูแลและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมไปพร้อมๆ กัน

๓. การพัฒนาด้านเทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อพัฒนางานด้าน Big Data และ Data Analytic ที่ตอบสนองและเชื่อมโยงการใช้เทคโนโลยีต่างๆ ในการพัฒนาเมือง ให้ทันต่อความต้องการ สามารถเก็บข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ เพื่อเป็นแกนในการพัฒนาเมืองต่อไป

๔. การพัฒนาด้านระบบขนส่งสาธารณะ และ ส่งเสริมการเดินทางด้วยพาหนะที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อให้เกิดความสะดวกสบายในการเดินทางของผู้อยู่อาศัยและผู้ทำงานในเมือง และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการใช้ยานพาหนะที่ใช้พลังงานจากฟอสซิล

๕. การพัฒนาด้านความปลอดภัยและการใช้ชีวิตในเมือง เพื่อพัฒนาระบบที่ช่วยดูแลคุณภาพชีวิตของผู้อาศัยและผู้ทำงานในเมือง ทั้งด้านความปลอดภัย อนามัย สุขภาพ และสุขภาวะต่างๆ

การพัฒนาเมืองอัจฉริยะ จะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อประเทศทั้งในด้านเศรษฐกิจ สังคม พลังงานและสิ่งแวดล้อม โดยในด้านเศรษฐกิจ การพัฒนาเมืองอัจฉริยะจะเป็นการเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันของประเทศ สร้างให้เกิดโอกาสทางธุรกิจใหม่ๆ ขึ้น ด้านสังคม เมืองอัจฉริยะจะส่งเสริมให้ผู้อยู่อาศัยและผู้ทำงานภายในเมืองสามารถจัดสรรเวลาในการทำงาน เวลาในการพักผ่อน มีเวลาในการทำกิจกรรมต่างๆ เพื่อสังคมและครอบครัวได้มากขึ้น สำหรับในด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม การพัฒนาเมืองอัจฉริยะจะส่งเสริมให้เกิดการนำเทคโนโลยีต่างๆ มาช่วยให้การผลิต ส่งจ่ายและการใช้พลังงานมี

ประสิทธิภาพสูงมากขึ้น ตลอดจนสนับสนุนให้การดูแลสิ่งแวดล้อมทำได้อย่างเป็นรูปธรรม และทำให้ การพัฒนาด้านการรักษาสิ่งแวดล้อมเข้าถึงภาคส่วนต่างๆ ได้อย่างทั่วถึงอีกด้วย

๑.๒ เนื่องจากการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ มีองค์ประกอบในการดำเนินการที่หลากหลาย เช่น การสร้างหรือพัฒนาระบบสาธารณูปโภคพื้นฐานที่ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานและเป็น มิตรกับสิ่งแวดล้อม การจัดระบบการสัญจรภายในเมืองทั้งด้านกายภาพ และ ด้านดิจิทัล การส่งเสริม สุขภาวะของผู้อยู่อาศัยในเมือง ฯลฯ ซึ่งต้องใช้ระยะเวลาในการดำเนินการที่ยาวนาน และงบประมาณ ที่สูงในการดำเนินการ ในมุมมองของท่านการพัฒนาเมืองอัจฉริยะของประเทศไทย ควรเริ่มดำเนินการ อย่างไร และมีประเด็นใดบ้างที่อาจจะเป็น ปัญหาและอุปสรรค ต่อการพัฒนา

การพัฒนาเมืองอัจฉริยะจำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกภาคส่วน ทั้งจากภาครัฐ เอกชน และประชาชนผู้อยู่อาศัยภายในเมือง โดยภาครัฐควรให้ความสำคัญและกำหนดเป็นนโยบาย มีแผนงานการพัฒนาที่ชัดเจน ในขณะที่เดียวกันจะต้องมีมาตรการที่จะกระตุ้นให้ภาคเอกชนเข้ามามี ส่วนร่วมในการพัฒนาเมืองมากขึ้น เพื่อให้เมืองอัจฉริยะเกิดขึ้นได้ พร้อมกับต้องมีการประชาสัมพันธ์ให้ ภาคประชาชนเข้าใจถึงประโยชน์ในการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ เพื่อให้เกิดความร่วมมือในระดับชุมชน ด้วยเช่นกัน

ในการพัฒนาเมืองอัจฉริยะครอบคลุมหลายองค์ประกอบ เกี่ยวข้องกับหน่วยปฏิบัติหลาย หน่วยงาน ซึ่งในระยะแรกของการดำเนินการ อาจมีประเด็นที่ต้องประสานความร่วมมือจาก แต่ละหน่วยงานรวมทั้งอาจติดขัดด้านกฎระเบียบในการดำเนินการในบางประเด็น ดังนั้น ภาครัฐจึงมี ส่วนสำคัญเป็นอย่างยิ่งที่จะช่วยทบทวนกฎระเบียบต่างๆ ให้แนวความคิดการพัฒนาเมืองอัจฉริยะสามารถ ปฏิบัติได้จริงต่อไป

๑.๓ การพัฒนาเมืองอัจฉริยะ ต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกภาคส่วน ในมุมมองของท่าน บทบาทของภาครัฐและเอกชน ในการพัฒนาเมืองอัจฉริยะของไทยควรเป็นอย่างไร

ในการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ ความร่วมมือของภาครัฐและเอกชนเป็นเรื่องที่สำคัญมาก ภาครัฐควรกำหนดนโยบาย พัฒนาและปรับปรุงกฎระเบียบตลอดจนให้การสนับสนุนการดำเนินการ เพื่อให้ภาคเอกชนสามารถลงทุนในการดำเนินการพัฒนาเมืองอัจฉริยะได้อย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ เพื่อลด ภาระการลงทุนของภาครัฐ รวมทั้งดึงศักยภาพและความสามารถของเอกชนให้เข้ามามีส่วนช่วยในการ พัฒนาประเทศตามนโยบายและแนวทางที่ภาครัฐกำหนดไว้

คำถามกลุ่มที่ ๒ : บทบาทและแนวทางการส่งเสริมการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ ของแต่ละหน่วยงาน

ในฐานะที่ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) ซึ่งมีบทบาทที่สำคัญ ในการผลักดันให้เกิดการอนุรักษ์พลังงานและส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนของประเทศนั้น พพ. มี

แนวทางที่จะผลักดันและยกระดับกิจกรรมด้านการอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทนให้ส่งเสริมและสนับสนุนการพัฒนาเมืองอัจฉริยะอย่างไร

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน มีนโยบายที่จะกระตุ้นและสนับสนุนให้เกิดการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ และส่งเสริมให้เกิดการใช้พลังงานทดแทนอย่างต่อเนื่อง โดย พพ. ได้จัดทำแผน EEP2018 และ AEDP2018 ในการผลักดันการอนุรักษ์พลังงานและพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศอย่างเป็นรูปธรรม ซึ่งการดำเนินการในส่วนของการอนุรักษ์พลังงานและการใช้พลังงานทดแทนนั้นเป็นองค์ประกอบที่สำคัญสำหรับการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ ในการนี้ พพ. มุ่งเน้นที่จะยกระดับกิจกรรมด้านการอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทนโดยการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย หรือนวัตกรรมต่างๆ ประกอบกับการนำเทคโนโลยีดิจิทัล Big Data และ Data Analytic มาประยุกต์ใช้ในการเก็บข้อมูลด้านการใช้พลังงาน รวมถึงใช้ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการใช้พลังงานเพื่อกำหนดมาตรฐานตัวชี้วัดประสิทธิภาพการใช้พลังงานสำหรับอาคารควบคุมและโรงงานควบคุม ซึ่งจะส่งเสริมให้อาคารหรือโรงงานอุตสาหกรรมมีการใช้พลังงานที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นได้ต่อไป ซึ่งข้อมูลจากเทคโนโลยีที่ดำเนินการประสบผลสำเร็จในงานต่าง ๆ นั้น สามารถนำไปใช้กับสนับสนุนการพัฒนาเมืองอัจฉริยะได้ให้มีความสอดคล้องกันในภาพรวมของประเทศ

บทสัมภาษณ์ : รองกรรมการผู้จัดการใหญ่ บริษัท ปตท. จำกัด

นายวุฒิกร สติฐิต

คำถามกลุ่มที่ ๑ : แนวคิดการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงาน

๑.๑ ในปัจจุบัน การพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงาน เป็นประเด็นที่หลายประเทศให้ความสำคัญ แต่ละประเทศมีแนวคิดในการพัฒนาที่หลากหลายและครอบคลุมองค์ประกอบที่แตกต่างกันไปตามความต้องการและสถานการณ์ของแต่ละประเทศ ในมุมมองของท่านการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานที่เหมาะสมกับบริบทของประเทศไทยควรมี นิยาม อย่างไร ครอบคลุม องค์ประกอบใดบ้าง และการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาดจะเกิด ประโยชน์ ต่อการพัฒนาประเทศอย่างไร

นิยาม : เมืองอัจฉริยะพลังงาน (Smart Cities) คือ การนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้กับระบบจัดการด้านพลังงานที่มีอยู่ให้คุ้มค่า ไม่มีการใช้พลังงานที่สูญเปล่าลดการสิ้นเปลืองของการใช้พลังงาน เช่น การนำพลังงานความร้อนจากการผลิตไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าไปผลิตไอน้ำเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในภาคอุตสาหกรรม เป็นต้น รวมถึงการสร้างพลังงานจากแหล่งใหม่หรือพลังงานทดแทนที่สามารถสร้างพลังงานที่สะอาด เช่น การนำขยะหรือเชื้อเพลิงธรรมชาติอื่นที่ไม่มีความต้องการของประชาชนนำมาผลิตพลังงาน เพื่อส่งเสริมคุณภาพชีวิตของประชาชน ชุมชน และ ต่อยอดเศรษฐกิจของประเทศอย่างต่อเนื่อง

องค์ประกอบ : การที่จะทำให้เกิดการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานควรมีองค์ประกอบ ดังนี้

๑. แหล่งพลังงานสะอาดที่มีความยั่งยืน และหลากหลายเพื่อความมั่นคง เช่น ประเทศไทยเป็นประเทศที่เหมาะสมกับการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งเป็นพลังงานสะอาด แต่ประเทศไทยไม่ได้มีฤดูร้อนอย่างเดียว พอหน้ามรสุมแสงแดดก็จะน้อยลง ประเทศไทยก็จะไม่สามารถพึ่งพลังงานแสงอาทิตย์ได้ในช่วงเวลานั้น จำเป็นต้องมีพลังงานประเภทอื่นอย่าง ก๊าซธรรมชาติ หรือน้ำมัน ที่สามารถมาทดแทนการผลิตไฟฟ้าได้

๒. เทคโนโลยีเพื่อใช้ในระบบการควบคุมระบบบริหารจัดการให้เป็นระบบ ซึ่งเทคโนโลยีจะเข้ามาช่วยในการลดเวลาการวิเคราะห์และจัดเก็บข้อมูลที่จะมีจำนวนมาก เช่น การใช้อุปกรณ์ IoT (Internet of Thing) และระบบวิเคราะห์การใช้พลังงานอัจฉริยะเป็นสิ่งสำคัญในการบริหารจัดการให้มีการใช้เชื้อเพลิงอย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็วทันต่อเหตุการณ์

๓. ระบบการบริหารจัดการที่สามารถวิเคราะห์ และคาดการณ์ เพื่อบริหารจัดการใช้พลังงานทั้งระบบ โดยสามารถสั่งการผลิตหรือหาแหล่งพลังงานที่มีต้นทุนที่เหมาะสมได้อย่างอัตโนมัติ หรือมีการแจ้งเตือนล่วงหน้าหากมีเหตุที่อาจจะทำให้ระบบเกิดปัญหาได้

๔. Digital Ecosystem การเสริมสร้างระบบนิเวศดิจิทัลในพื้นที่ เป็นการนำระบบบริหารจัดการและเทคโนโลยี ประกอบกับความร่วมมือกันของภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน เพื่อให้มีข้อมูลด้านพลังงานที่เชื่อมโยงกัน โดยส่งเสริมให้เกิด Digital Ecosystem ในชุมชนก่อนเพื่อต่อยอดให้ประชาชนหรือชุมชนนำเทคโนโลยีที่ใช้กับการผลิตพลังงานทดแทนเพื่อใช้เอง และลดการผลิตพลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิล จนไปถึงการส่งเสริมให้มีหน่วยงานที่จะสร้างนวัตกรรมใหม่ๆ ด้วยตัวเองได้

ประโยชน์ : ต่อการพัฒนาประเทศ

๑. สร้างความมั่นคง ทั้งด้านพลังงาน เศรษฐกิจ และประชาชน จากการที่เทคโนโลยีจะมาวิเคราะห์ความต้องการใช้พลังงาน และ เตรียมการหาแหล่งพลังงานที่เหมาะสมกับประเทศ

๒. สร้างความมั่นคง จากการลดต้นทุนการผลิตพลังงาน เปลี่ยนจากการนำเข้าเชื้อเพลิงหรือพลังงานจากต่างประเทศ มาเป็นการสร้างพลังงานใช้เองจากครัวเรือนสู่ชุมชน และสามารถสร้างรายได้เสริมจากการขายพลังงานที่เหลือจากการผลิต อีกทั้งประเทศยังสามารถนำเงินจากการลดต้นทุนด้านพลังงานของประเทศ และลดต้นทุนการซ่อมแซมสภาพแวดล้อมจากการผลิตพลังงานที่สิ้นเปลือง รวมถึงมลพิษจากการผลิตพลังงานไปส่งเสริมด้านประชาชนทั้งสุขภาพและการศึกษาต่อไปได้

๓. สร้างความยั่งยืน จากการพึ่งพาตนเองทั้งระดับประเทศและชุมชนมากขึ้น ลดการพึ่งพาพลังงานฟอสซิลที่จะมีแต่ปริมาณที่ลดน้อยลง และยังเป็นการลดมลพิษสู่ชุมชน สร้างชุมชนให้มีสุขภาพที่แข็งแรง

๑.๒ เนื่องจากการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงาน ให้ความสำคัญกับการพัฒนาการผลิตพลังงาน การส่งจ่ายพลังงาน และการใช้พลังงานภายในเมืองอย่างมีประสิทธิภาพ เน้นการใช้พลังงาน

สะอาดเป็นแหล่งพลังงานหลักของเมือง พัฒนารูปแบบการส่งจ่ายและใช้พลังงานโดยใช้นวัตกรรมและใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีด้านดิจิทัล ทั้ง Big Data Analytic และ Internet of Thing (IOT) เพื่อยกระดับประสิทธิภาพการใช้พลังงานและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้พลังงานได้ควบคู่กัน ซึ่งต้องใช้ระยะเวลาในการดำเนินการที่ยาวนาน และงบประมาณที่สูงในการดำเนินการ ในมุมมองของท่าน การพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานของประเทศไทย ควรเริ่มดำเนินการอย่างไร และมีประเด็นใดบ้างที่อาจจะเป็น ปัญหาและอุปสรรค ต่อการพัฒนา

การดำเนินการเริ่มจาก

๑. การออกแบบแผนงานที่เห็นภาพรวมของทั้งประเทศ (National Blue Print) ที่แบ่งระยะการดำเนินการที่ชัดเจนเป็นลำดับขั้น จากการสร้างพื้นที่ต้นแบบจนไปถึงเป้าหมายที่จะให้ประเทศมีระบบ Smart City – Green Energy เต็มรูปแบบ

๒. ผลักดันให้ภาครัฐออกกฎระเบียบ เพื่อส่งเสริมให้เกิดการใช้พลังงานที่สะอาด เช่นการส่งเสริมให้เห็นคุณค่าของเชื้อเพลิงสะอาด แต่อาจจะมีราคาสูง เพราะเมื่อมีการใช้เชื้อเพลิงสะอาดมากขึ้น ต้นทุนการผลิตก็จะลดต่ำลงในภายหลัง หรือการได้รับสิทธิประโยชน์ทางการค้าหรือภาษีสำหรับธุรกิจที่ใช้พลังงานสะอาด หรือมีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

๓. กำหนดพื้นที่ที่เหมาะสมในการดำเนินการเป็นเมืองต้นแบบ โดยอาจจะร่วมมือกับภาคเอกชนหาพื้นที่ที่มีความพร้อมและเหมาะสมเพื่อให้เป็นตัวอย่างในการดำเนินการกับพื้นที่อื่นต่อไปได้ เช่น นิคมอุตสาหกรรมใหม่ที่เพิ่งเริ่มดำเนินการก่อสร้างที่จะสามารถออกแบบโครงสร้างพื้นฐานและการนำเทคโนโลยีในการตอบสนองระบบ Smart City ได้ทันที ลดต้นทุนการปรับเปลี่ยนจากระบบเดิมได้

๔. ส่งเสริมเอกชนให้เห็นประโยชน์ของเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาดจากการให้ความรู้เงินทุน และสิทธิพิเศษต่างๆ เพื่อให้เกิดการขยายตัวของเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาดจากการดำเนินการของภาคเอกชน ร่วมกับชุมชนในบริเวณเดียวกันจนกระจายตัวการใช้เทคโนโลยีจนเป็นวงกว้างขึ้นเรื่อยๆ

๕. ผลักดันให้เกิดหน่วยงานไม่ว่าจะเป็น ภาครัฐ สถานศึกษา หรือ เอกชน ให้มีการพัฒนาเทคโนโลยีนวัตกรรมขึ้นมาใช้เองเพื่อลดการพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างชาติ และลดต้นทุนการผลิตเทคโนโลยี พร้อมกับการปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีให้ทันต่อโลกปัจจุบัน

อย่างไรก็ตามแม้การจะให้เกิดเมืองอัจฉริยะพลังงานจะเกิดได้จากการให้ภาคเอกชนดำเนินการให้ความร่วมมือเป็นหลัก แต่นโยบายภาครัฐที่ไม่ชัดเจนหรือมีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากปัญหาทางการเมือง ก็ส่งผลให้ภาคเอกชนเดินหน้าได้ช้าหรือติดขัด ไม่ว่าจะเป็นเรื่องข้อกำหนด การขอใบอนุญาต หรือการส่งเสริมเงินลงทุนหรือสิทธิพิเศษทางธุรกิจในช่วงเริ่มต้น ที่ต้องพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างชาติที่มีราคาสูง ก็เป็นปัจจัยที่ทำให้โครงการดำเนินการต่อได้ลำบาก

๑.๓ การพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงาน ต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกภาคส่วน ในมุมมองของท่าน บทบาทของภาครัฐและเอกชน ในการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาดของไทยควรเป็นอย่างไร

บทบาทภาครัฐ : ในเบื้องต้นภาครัฐสามารถออกนโยบายส่งเสริมการใช้พลังงานสะอาด เช่นการลดภาษีในการใช้พลังงานสะอาด หรือมีการใช้พลังงานอย่างประหยัด รวมถึงการส่งเสริมสถาบันการศึกษาให้มีการพัฒนาเทคโนโลยีนวัตกรรมที่เป็นของประเทศไทยเอง เพื่อลดต้นทุนการนำเข้าเทคโนโลยี

บทบาทภาคเอกชน : ภาคเอกชนจะมีบทบาทหลักในการขยายตัวของเมืองอัจฉริยะและ การใช้พลังงานสะอาดได้จากการออกนโยบายภายในองค์กรเองในการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า และติดตั้งการใช้พลังงานสะอาดเพื่อใช้ภายในองค์กร จนการสร้างการมีส่วนร่วมกับชุมชนรอบองค์กร ที่จะทำให้เกิดการเกื้อหนุนกันระหว่างองค์กรและชุมชนรอบๆ จนเกิดเป็นระบบ Digital Ecosystem ในการพึ่งพาอาศัยระหว่างกัน

คำถามกลุ่มที่ ๒ : บทบาทและแนวทางการส่งเสริมการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงาน

การพัฒนาเมืองอัจฉริยะ จำเป็นต้องใช้เงินลงทุนสูงและเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการพัฒนาโครงการ ปตท. เป็นหน่วยงานที่มีความพร้อมสูงทั้งด้านเงินทุนและเทคโนโลยี ในการนี้ ปตท. มีนโยบายในการลงทุนหรือพัฒนาโครงการที่เกี่ยวข้องกับเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาดอย่างไรบ้าง

ปตท. เห็นความสำคัญของเทคโนโลยีต่อการพัฒนาชุมชนจนไปถึงการส่งเสริมให้ประเทศมีศักยภาพในการแข่งขันจากการใช้ประโยชน์ของนวัตกรรม ดังเช่น

๑. ปตท. สนับสนุนมาตรการส่งเสริมการลงทุนการพัฒนา Smart City ของประเทศ ช่วยในการพัฒนาเมืองและยกระดับชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชนให้มีระบบการบริหารจัดการพลังงานอย่างเต็มประสิทธิภาพและเหมาะสมต่อการอยู่อาศัย มีคุณภาพชีวิตที่ดี เป็นสังคมที่มีการพัฒนาอยู่เสมอ อย่างเช่น การพัฒนาพื้นที่วังจันทร์วัลเลย์ หรือ EECi@วังจันทร์วัลเลย์ เป็นพื้นที่ตัวอย่างของพื้นที่ Smart Energy ที่ ปตท. ให้ความสำคัญที่จะเป็น New S-curve ของ ปตท. ในอนาคต

๒. ปตท. ยังส่งเสริมแนวความคิดหรือธุรกิจใหม่ (Startup) โดยการ ตั้งทีมคนรุ่นใหม่ Express Solution หรือ Expresso เพิ่มระดมทุนให้เกิดนวัตกรรมใหม่ๆ เพื่อนำพัฒนาระบบการบริหารจัดการพลังงานอัจฉริยะ (Smart Energy) สนับสนุนใช้พลังงานที่หลากหลายอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ส่งเสริมพลังงานทางเลือกในรูปแบบต่างๆ และสมาร์ทกริด (Smart Grid) เป็นต้น ด้วยการใช้เทคโนโลยีบล็อกเชนและปัญญาประดิษฐ์ หรือเอไอ เพื่อให้อาคารเอนโก เป็นต้นแบบ Smart City ของกลุ่ม ปตท.

รวมถึง ปตท. ส่งเสริมให้คู่ค้ามีการบริหารจัดการพลังงานขององค์กรของลูกค้า โดยการให้บริการตรวจวัดและวิเคราะห์การใช้พลังงานของลูกค้า และให้คำแนะนำในการใช้พลังงานสะอาด เช่น การติดตั้งโซลาร์เซลล์บนหลังคาโรงงานอุตสาหกรรมของลูกค้า พร้อมติดตั้งระบบบริหารจัดการพลังงานเพื่อให้เกิดการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

บทสัมภาษณ์ : กรรมการสถาบันอาคารเขียวไทย (TGBI)

นายกมล ตันพิพัฒน์

คำถามกลุ่มที่ ๑ : แนวคิดการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ

๑.๑ ในปัจจุบัน การพัฒนาเมืองอัจฉริยะ เป็นประเด็นที่หลายประเทศให้ความสำคัญ แต่ละประเทศมีแนวคิดในการพัฒนาที่หลากหลายและครอบคลุมองค์ประกอบที่แตกต่างกันไปตามความต้องการและสถานการณ์ของแต่ละประเทศ ในมุมมองของท่านการพัฒนาเมืองอัจฉริยะที่เหมาะสมกับบริบทของประเทศไทยควรมี นิยาม อย่างไร ครอบคลุม องค์ประกอบ ไດบ้าง และการพัฒนาเมืองอัจฉริยะจะเกิด ประโยชน์ ต่อการพัฒนาประเทศอย่างไร

นิยาม : เมืองอัจฉริยะ คือ เมืองที่มุ่งเน้นการพัฒนาแบบยั่งยืน โดยการบูรณาการการวางผังเมือง ระบบสาธารณสุข โภค สาธารณูปการ เทคโนโลยีอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาเมืองที่ผู้อยู่อาศัยมีคุณภาพชีวิตที่ดี มีสุขพละมัยที่ดี ส่งเสริมการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมกับการบริโภคทรัพยากรอย่างเหมาะสม ทำให้มีสิ่งแวดล้อมที่ดีมากขึ้น

องค์ประกอบ : ของเมืองอัจฉริยะ ครอบคลุมองค์ประกอบอย่างน้อย ๘ ด้าน ดังนี้

๑. พลังงานอัจฉริยะ (Smart energy) ตัวชี้วัดประกอบด้วยค่าดัชนีการใช้พลังงาน การผลิตพลังงานทดแทน การผลิตพลังงาน ณ จุดใช้งาน การสะสมพลังงาน ระบบทำความเย็นและความร้อนรวมศูนย์ ระบบบริหารจัดการพลังงานอัจฉริยะ การลดการปลดปล่อยคาร์บอน การส่งเสริมการใช้รถไฟฟ้า

๒. การสัญจรอัจฉริยะ (Smart mobility) ตัวชี้วัดประกอบด้วยการวางผังโครงสร้างพื้นฐานของระบบพลังงาน ระบบการจ่ายน้ำ ระบบการขนส่ง ระบบโดยสารสาธารณะ การบริหารที่จอดรถ การส่งเสริมการเดินทาง การใช้จักรยาน การจัดเตรียมสถานพยาบาล ระบบฉุกเฉิน ระบบความปลอดภัย สถานศึกษา สถานที่ท่องเที่ยว การบริหารจัดการขยะ น้ำเสีย นอกจากนี้ยังประกอบด้วยโครงสร้างพื้นฐานของระบบบริหารจัดการอัจฉริยะในทุกๆ ด้าน

๓. ชุมชนอัจฉริยะ (Smart community) ตัวชี้วัดประกอบด้วยการส่งเสริมมาตรฐานคุณภาพชีวิตที่ดี ทั้งในด้านความปลอดภัย สวัสดิภาพ สุขภาพ การศึกษา การป้องกันภัยพิบัติ การดูแลผู้สูงอายุ ผู้พิการ

๔. สิ่งแวดล้อมอัจฉริยะ (Smart environment) ตัวชี้วัดประกอบด้วยการรักษาสภาพแวดล้อม ป่าไม้ พืชพันธุ์ ระบบนิเวศน์ การส่งเสริมการเกษตร แหล่งผลิตอาหารในเมือง สวนสาธารณะ พื้นที่สีเขียว การบริหารจัดการน้ำ มลภาวะทางน้ำ มลภาวะทางอากาศ ปรากฏการณ์เกาะความร้อน

๕. เศรษฐกิจอัจฉริยะ (Smart economy) ตัวชี้วัดประกอบด้วยโมเดลทางธุรกิจ นวัตกรรม รูปแบบการลงทุน การสร้างความสามารถในการแข่งขัน การมีส่วนร่วม ความเป็นหุ้นส่วน การบริหารรายได้ ค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการเมืองที่ยั่งยืน การส่งเสริมการเจริญเติบโตของเขต

๖. อาคารอัจฉริยะ (Smart building) ตัวชี้วัดประกอบด้วยการผ่านเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวของสถาบันอาคารเขียวไทย การพัฒนาอาคารที่ใช้พลังงานสุทธิเป็นศูนย์ ระบบอาคารและบ้านอัจฉริยะ

๗. การบริหารจัดการเมืองแบบอัจฉริยะ (Smart governance) ตัวชี้วัดประกอบด้วยหลักความเป็นเมืองอัจฉริยะ ภาวะความเป็นผู้นำ ยุทธศาสตร์ โครงสร้างองค์กร กระบวนการบริหารจัดการ ระบบการวัดผลสำเร็จ

๘. นวัตกรรมอัจฉริยะ (Smart Innovation) นวัตกรรมเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมการพัฒนาองค์ประกอบของเมืองอัจฉริยะทั้ง ๗ ด้านข้างต้น

ประโยชน์ : ของเมืองอัจฉริยะ สามารถสรุปได้เป็น ๓ ด้านหลัก ดังนี้

๑. ด้านเศรษฐกิจ ช่วยเพิ่มความสามารถในการแข่งขันให้กับเมือง ด้วยการดึงดูดธุรกิจต่างๆ ช่วยสร้างแรงงานที่มีทักษะขั้นสูง ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตและการดำเนินธุรกิจจากการประหยัดพลังงาน ช่วยลดต้นทุนของการดำเนินธุรกิจจากการใช้เทคโนโลยีช่วยในการทำงาน ซึ่งจะทำให้เมืองอัจฉริยะเป็นพื้นที่ที่มีความได้เปรียบในการลงทุน

๒. ด้านสังคมและวัฒนธรรม การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการที่มีประสิทธิภาพในเมืองอัจฉริยะ จะทำให้ผู้อยู่อาศัยและทำงานภายในเมืองอัจฉริยะสามารถบริหารจัดการเวลาได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีเวลาในการเข้าร่วมกิจกรรมร่วมกับครอบครัว กิจกรรมทางสังคม สัมผัสกับวัฒนธรรมในการใช้ชีวิตได้มากยิ่งขึ้น

๓. ประโยชน์ด้านสิ่งแวดล้อม การพัฒนาเมืองอัจฉริยะโดยมีการบริหารจัดการต่างๆ ที่มีประสิทธิภาพจะช่วยส่งเสริมให้เมืองสามารถควบคุมการใช้พลังงานและดูแลด้านสิ่งแวดล้อมได้ดียิ่งขึ้น ลดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ มีการอนุรักษ์และส่งเสริมให้มีพื้นที่สีเขียวที่คำนึงถึงการส่งเสริมการพัฒนาระบบนิเวศน์ ตลอดจนการนำเทคโนโลยีเพื่อช่วยในการบริหารจัดการและดูแลสิ่งแวดล้อมในด้านต่างๆ เช่น การจัดการขยะ น้ำเสีย คุณภาพอากาศ ฯลฯ ซึ่งจะส่งเสริมให้เมืองอัจฉริยะมีสิ่งแวดล้อมที่ดี สะอาด ส่งเสริมให้ผู้อยู่อาศัยในเมืองมีคุณภาพชีวิตที่ดีมากยิ่งขึ้น

๑.๒ เนื่องจากการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ มีองค์ประกอบในการดำเนินการที่หลากหลาย เช่น การสร้างหรือพัฒนาระบบสาธารณูปโภคพื้นฐานที่ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานและเป็น

มิตรกับสิ่งแวดล้อม การจัดระบบการสัญจรภายในเมืองทั้งด้านกายภาพ และด้านดิจิทัล การส่งเสริมสุขภาพของผู้อยู่อาศัยในเมือง ฯลฯ ซึ่งต้องใช้ระยะเวลาในการดำเนินการที่ยาวนาน และงบประมาณที่สูงในการดำเนินการ ในมุมมองของท่านการพัฒนาเมืองอัจฉริยะของประเทศไทย ควรเริ่มดำเนินการอย่างไร และมีประเด็นใดบ้างที่อาจจะเป็น ปัญหาและอุปสรรค ต่อการพัฒนา

การพัฒนาเมืองอัจฉริยะ ควรเริ่มจากการกำหนดนโยบายที่ชัดเจนของภาครัฐในการผลักดันให้เกิดการพัฒนาและสร้างเมืองอัจฉริยะ จากนโยบายที่ชัดเจนจะนำไปสู่การกำหนดแผนงานเพื่อส่งเสริมให้เกิดการดำเนินการ ซึ่งต้องอาศัยความร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชนในการดำเนินการ

ในระยะแรกของการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ อาจเกิดปัญหาและอุปสรรคได้ในหลายด้าน เช่น ปัญหาข้อจำกัดของกฎระเบียบภาครัฐที่ไม่เอื้อต่อการพัฒนาเมืองอัจฉริยะซึ่งเกี่ยวข้องอย่างมากกับการพัฒนาระบบสาธารณูปโภคพื้นฐาน และสาธารณูปการต่างๆ ปัญหาความเข้าใจบริบทและวิธีการพัฒนาเมืองอัจฉริยะของสถาบันการเงินหรือแหล่งเงินทุนต่างๆ ซึ่งการพัฒนาเมืองอัจฉริยะจำเป็นต้องใช้เงินลงทุนสูง

๑.๓ การพัฒนาเมืองอัจฉริยะ ต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกภาคส่วน ในมุมมองของท่านบทบาทของภาครัฐและเอกชน ในการพัฒนาเมืองอัจฉริยะของไทยควรเป็นอย่างไร

ภาครัฐควรมีนโยบายและแผนงานการส่งเสริมผลักดันการพัฒนาเมืองอัจฉริยะที่ชัดเจน เพื่อให้ภาคเอกชนมีความมั่นใจและเข้าร่วมในการพัฒนาเมืองอัจฉริยะทั้งในระดับชุมชน ระดับเมือง และระดับประเทศ

ภาครัฐควรสนับสนุนให้เอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาเมืองอัจฉริยะให้ได้มากที่สุด โดยการปรับปรุงและผ่อนคลายกฎระเบียบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ โดยในระยะแรกของการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ ภาครัฐอาจมีมาตรการส่งเสริมผ่านการให้สิทธิประโยชน์ต่างๆ ที่ชัดเจน เพื่อกระตุ้นให้ภาคเอกชนสนใจเข้าร่วมในการพัฒนาเมืองอัจฉริยะมากขึ้น ตลอดจนทำความเข้าใจกับชุมชนและภาคส่วนต่างๆ เพื่อให้การพัฒนาเมืองอัจฉริยะเป็นไปได้ในทางปฏิบัติมากยิ่งขึ้น

คำถามกลุ่มที่ ๒ : บทบาทและแนวทางการส่งเสริมการพัฒนาเมืองอัจฉริยะของแต่ละหน่วยงาน

สถาบันอาคารเขียวไทย เป็นองค์กรทางวิชาชีพที่มีบทบาทสำคัญในการผลักดันให้เกิดการพัฒนาอาคารที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและประหยัดพลังงานมาอย่างต่อเนื่อง สำหรับเรื่องการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ สถาบันอาคารเขียวไทย มีแนวทางที่จะผลักดันและส่งเสริมให้ภาคเอกชนให้ความสนใจต่อการพัฒนาเมืองอัจฉริยะอย่างไร

สถาบันอาคารเขียวไทย ได้ผลักดันให้เกิดการพัฒนาเมืองอัจฉริยะโดยการกำหนดเกณฑ์การประเมินการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ (TREES – Smart City) ขึ้นในปี ๒๕๖๒ ที่ผ่านมา เพื่อให้

ผู้พัฒนาโครงการตลอดจนผู้สนใจทั่วไป ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ นอกจากนี้ สถาบันฯ ได้ส่งเสริมแนวคิดการพัฒนาเมืองอัจฉริยะผ่านงานประชุมและสัมมนาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ ตลอดจน สถาบันฯ มีแนวคิดที่จะประสานงานกับหน่วยงานภาครัฐต่างๆ เพื่อหาหรือแนวทางการให้สิทธิประโยชน์กับผู้พัฒนาเมืองอัจฉริยะที่ได้มาตรฐานตามเกณฑ์ TREES Smart City ของสถาบันฯ ทั้งนี้ เพื่อกระตุ้นให้ภาคเอกชนที่เป็นผู้พัฒนาโครงการให้ความสำคัญและประยุกต์ใช้แนวคิดเมืองอัจฉริยะในการพัฒนาโครงการต่างๆ มากยิ่งขึ้นต่อไป

บทสรุปจากการสัมภาษณ์ผู้เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงาน

จากการสัมภาษณ์ผู้เกี่ยวข้องในการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานทั้งห้าท่าน ทั้งจากภาครัฐและภาคเอกชน พบว่า การพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานอยู่ในความสนใจของหน่วยงานต่างๆ โดยมีความเห็นว่าการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานจะทำให้เกิดเมืองที่น่าอยู่ เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาเศรษฐกิจ ตลอดจนส่งเสริมความสามารถในการแข่งขันของประเทศได้องค์ประกอบของเมืองอัจฉริยะพลังงานควรให้ความสำคัญในด้านสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการผลิตและการใช้พลังงาน การนำเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามาเสริมการทำงานของระบบต่างๆ และที่สำคัญที่สุดต้องสามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้อย่างแท้จริง

การพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานจำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชน โดยภาครัฐต้องกำหนดนโยบายที่ชัดเจนและพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่เปิดกว้างให้เอกชนสามารถเข้าใช้ประโยชน์ได้อย่างเป็นธรรม ภาคเอกชนจะต้องพัฒนาโครงการที่ให้ความสำคัญกับแนวคิดเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาดเพื่อตอบสนองการเจริญเติบโตของชุมชนเมือง และคำนึงถึงการใช้ทรัพยากรต่างๆ อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

สรุป

การพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงาน หรือ Smart Cities มุ่งเน้นให้เกิดการพัฒนาเมืองที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคซึ่งมีแนวโน้มที่จะเข้ามาอยู่อาศัยและทำงานภายในเมืองมากยิ่งขึ้น การพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานจะให้ความสำคัญกับการพัฒนาการผลิตพลังงาน การส่งจ่ายพลังงาน และการใช้พลังงานภายในเมืองอย่างมีประสิทธิภาพ เน้นการใช้พลังงานสะอาดเป็นแหล่งพลังงานหลักของเมือง พัฒนารูปแบบการส่งจ่ายและใช้พลังงานโดยใช้นวัตกรรมและใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีด้านดิจิทัล ทั้ง Big Data Analytic และ Internet of Thing (IOT) เพื่อยกระดับประสิทธิภาพการใช้พลังงานและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้พลังงานได้ควบคู่กันไป โดยองค์ประกอบที่สำคัญสำหรับการพัฒนาเมืองอัจฉริยะในด้านพลังงานอัจฉริยะ Smart Energy ประกอบด้วย การผลิตพลังงานจากพลังงานสะอาด การส่งจ่ายพลังงานที่มีประสิทธิภาพโดยการ

พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่เหมาะสมสำหรับการส่งจ่ายพลังงานไฟฟ้า ความร้อน ความเย็น การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่ส่งเสริมการเดินทางโดยใช้ยานพาหนะที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม การบริหารจัดการใช้พลังงานภายในเมือง ตลอดจนการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อประสานการผลิตและการใช้พลังงานให้เกิดความมั่นคงทางพลังงานและเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ในด้านการผลิตพลังงานจากพลังงานสะอาดเพื่อใช้ภายในเมือง ต้องพัฒนาร่วมกับการใช้เทคโนโลยีโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ (Smart Grid) ระบบสะสมพลังงาน (Energy Storage) และเทคโนโลยีด้านสารสนเทศ เพื่อให้ได้ระบบผลิตพลังงานที่มีเสถียรภาพ และทำงานได้สอดคล้องกับการใช้พลังงานของผู้บริโภค โดยมีการเชื่อมโยงระบบผลิตเข้ากับระบบบริหารจัดการพลังงานสำหรับเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาด

การบริหารจัดการพลังงานสำหรับเมืองอัจฉริยะพลังงานให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด จำเป็นต้องประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมช่วยในการบริหารจัดการ การออกแบบระบบบริหารจัดการพลังงานสำหรับเมืองอัจฉริยะจะต้องครอบคลุมในทุกระดับของการใช้พลังงานทั้งในระดับพื้นที่ (Area Energy Management System, AEMS หรือ Community Energy Management System, CEMS) และ ระดับผู้ใช้งานซึ่งประกอบไปด้วยอาคาร โรงงาน และบ้านพักอาศัย (Building Energy Management System, BESM, Factory Energy Management System, FEMS, House Energy Management System, HEMS)

การพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาดมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของประเทศ เกิดประโยชน์ในด้านเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อม ส่งเสริมความสามารถในการแข่งขันของประเทศ ผลักดันให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมในการดำเนินธุรกิจ อย่างไรก็ตาม การพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานให้เกิดขึ้นได้อย่างเป็นรูปธรรม ยังคงมีอุปสรรคทั้งจากกฎระเบียบของภาครัฐ ข้อจำกัดในการลงทุน ตลอดจนความเข้าแนวทางการดำเนินการที่เหมาะสมของทุกภาคส่วน ซึ่งต้องอาศัยความร่วมมือจากภาครัฐและเอกชนในการผลักดันให้การพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานเกิดขึ้นได้จริงต่อไป

บทที่ ๔

แนวทางการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาดสำหรับประเทศไทย

รูปแบบการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาดที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทย

การพัฒนาเมืองอัจฉริยะครอบคลุมการพัฒนาในหลายมิติและหลากหลายองค์ประกอบ ดังนั้น การพัฒนาเมืองอัจฉริยะของแต่ละประเทศอาจมีการกำหนดมิติและองค์ประกอบในการพัฒนาที่แตกต่างกันออกไปตามความพร้อมและสถานการณ์ของแต่ละประเทศ สำหรับประเทศไทยได้มีการกำหนดวิสัยทัศน์ นโยบายเมืองอัจฉริยะ และรูปแบบการพัฒนาเมืองอัจฉริยะไว้ในเบื้องต้นดังนี้

วิสัยทัศน์

“พัฒนาเมืองน่าอยู่ ทันสมัย ให้ประชาชนในเมืองอยู่ดี มีสุข อย่างยั่งยืน”

นิยามเมืองอัจฉริยะของไทย

เมืองอัจฉริยะ (Smart City) หมายถึง “เมืองที่ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่ทันสมัยและชาญฉลาด เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการให้บริการและการบริหารจัดการเมือง ลดค่าใช้จ่ายและการใช้ทรัพยากร โดยเน้นการมีส่วนร่วมของภาคธุรกิจและภาคประชาชนในการพัฒนาเมือง ภายใต้แนวคิดการพัฒนาเมืองน่าอยู่ ทันสมัย ให้ประชาชนในเมืองอยู่ดี มีสุข อย่างยั่งยืน”

ประเด็นด้านการพัฒนาเมืองอัจฉริยะได้กลายมาเป็นหัวข้อหลักในการพัฒนาด้านเศรษฐกิจและสังคม ที่ทั่วโลกให้ความสนใจเป็นอย่างมาก รวมทั้งประเทศไทย โดยสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) กระทรวงพลังงาน ได้ริเริ่มแนวคิดการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ เพื่อรองรับการพัฒนาเมืองและการขยายตัวของชุมชนเมืองอย่างยั่งยืน โดยกำหนดเป็นหนึ่งในยุทธศาสตร์หลักภายใต้นโยบาย Thailand Energy ๔.๐ ซึ่งมุ่งเน้นการใช้นวัตกรรมในการพัฒนาพลังงานที่ครอบคลุมยานยนต์พลังงานไฟฟ้า (Electric Vehicles) ระบบเก็บสำรองพลังงาน (Energy Storage) การผลิตไฟฟ้าแบบผสมผสาน (SPP Hybrid) และเมืองอัจฉริยะและระบบโครงข่ายอัจฉริยะ (Smart City & Smart Grid)

การพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานให้เกิดขึ้นได้จริงนั้น ต้องเกิดจากการประสานความร่วมมือทั้งจากภาครัฐและเอกชน ดังนั้น เพื่อสนับสนุนให้เกิดการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาดได้อย่างเป็นรูปธรรม ภาครัฐจึงควรสนับสนุนโดยพิจารณานโยบายที่จะส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาด พิจารณาลดข้อจำกัดด้านกฎระเบียบของภาครัฐ พร้อมกับสนับสนุนและส่งเสริมให้ภาคเอกชนสามารถพัฒนาเมืองอัจฉริยะได้ ซึ่งรูปแบบการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาดของประเทศไทย ควรครอบคลุมมิติด้านพลังงานและสาธารณูปโภคพื้นฐาน ในประเด็นดังกล่าวนี้

การส่งเสริมการพัฒนาาระบบผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เองภายในเมืองอัจฉริยะ การส่งเสริมให้ดำเนินการระบบ Micro-grid การส่งเสริมการส่งจ่ายและจำหน่ายไฟฟ้าภายในโครงการโดยให้ภาคเอกชนสามารถซื้อขาย แลกเปลี่ยนไฟฟ้าเองได้ การส่งเสริมการลงทุนในการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทน การส่งเสริมการเดินทางภายในเมืองอัจฉริยะโดยพาหนะที่ใช้พลังงานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ตลอดจนการส่งเสริมให้เมืองอัจฉริยะสามารถผลิตและให้บริการโครงสร้างพื้นฐานทั้งด้านกายภาพ (Physical Infrastructure) และโครงสร้างด้านดิจิทัล (Digital Infrastructure) ได้เองภายในขอบเขตของเมือง

การพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาด มุ่งเน้นให้เกิดผลสัมฤทธิ์การพัฒนาเมืองอัจฉริยะที่เหมาะสมกับประเทศไทย ซึ่งจะช่วยลดปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อม ปัญหามลภาวะทางอากาศ น้ำเสีย ขยะ ช่วยส่งเสริมสภาพแวดล้อมที่ดี คุณภาพอากาศที่ดี เพิ่มพื้นที่สีเขียว สนับสนุนให้เกิดการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ และส่งเสริมให้เกิดการพัฒนานวัตกรรมเชิงสร้างสรรค์ ตลอดจนเป็นการบ่มเพาะให้เกิดการพัฒนาธุรกิจใหม่ได้ในอนาคต

แนวทางการขับเคลื่อนเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาด

การพัฒนาเมืองอัจฉริยะของเมืองต่างๆ ทั่วโลก จัดว่าอยู่ในขั้นตอนของการเริ่มการพัฒนาในรูปแบบและแนวทางที่สอดคล้องกับบริบทและความพร้อมของแต่ละเมือง ทิศทางและความก้าวหน้าของการพัฒนาเมืองอัจฉริยะอยู่ในระดับที่แตกต่างกันในแต่ละเมือง ดังรายละเอียดแสดงตัวอย่างของเมืองที่อยู่ระหว่างการพัฒนาในบทที่ ๒

สำหรับประเทศไทย การพัฒนาเมืองอัจฉริยะเริ่มต้นอย่างเป็นทางการเป็นรูปธรรมในปี พ.ศ. ๒๕๕๙ โดยสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) ได้ริเริ่มโครงการสนับสนุนการออกแบบเมืองอัจฉริยะ (Smart Cities-Clean Energy) เพื่อกำหนดรูปแบบ หลักเกณฑ์และแนวทางการพัฒนาเมืองอัจฉริยะที่เหมาะสมกับประเทศไทย ต่อมาใน ปี พ.ศ.๒๕๖๐ สนพ. ได้ลงนามในบันทึกข้อตกลงความร่วมมือใน “การขับเคลื่อนและพัฒนาเมืองอัจฉริยะ (Smart City)” กับ บมจ. อมตะ คอร์ปอเรชั่น (AMATA) เพื่อให้เกิดความร่วมมือกับภาคเอกชนในการพัฒนาเมืองให้เป็นเมืองอัจฉริยะอย่างเป็นทางการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาพื้นที่โครงการให้มีความสมดุลและยั่งยืน ทั้งด้านการพัฒนาเศรษฐกิจ คุณภาพชีวิต และสิ่งแวดล้อมที่เป็นพื้นที่สีเขียว ในพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร จังหวัดชลบุรี ที่จะมีส่วนในการสนับสนุนการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (EEC)

การพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานในประเทศไทย เริ่มมีแนวทางที่ชัดเจนขึ้นในปี พ.ศ. ๒๕๖๐ โดยได้มีการตั้งคณะกรรมการขับเคลื่อนการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ ที่มีรองนายกรัฐมนตรีเป็นประธาน เพื่อกำกับดูแลการพัฒนาเมืองอัจฉริยะซึ่งต้องอาศัยความร่วมมือจากหลายกระทรวงและหลายหน่วยงานในการผลักดันให้การพัฒนาเมืองอัจฉริยะประสบความสำเร็จได้เป็นอย่างดีเป็นรูปธรรม จนถึงปัจจุบัน คณะกรรมการขับเคลื่อนการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ ได้เห็นชอบหลักเกณฑ์การพัฒนาเมือง

อัจฉริยะ จัดทำคู่มือการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ ตลอดจนมีการจัดตั้งสำนักงานเมืองอัจฉริยะประเทศไทยขึ้น ภายใต้สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล เพื่อสนับสนุน ส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาเมืองอัจฉริยะในประเทศไทยได้ต่อไป

แนวทางการขับเคลื่อนการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานเพื่อให้เกิดผลสำเร็จได้อย่างเป็นรูปธรรม ต้องอาศัยการผลักดันกิจกรรมในด้านต่างๆ ดังนี้

๑. ด้านกฎระเบียบ การพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงาน อาจมีอุปสรรคที่เกิดจากข้อจำกัดของกฎหมายและกฎระเบียบต่างๆ ของภาครัฐ ที่อาจไม่เอื้อต่อการพัฒนาเมืองในรูปแบบใหม่นี้ ดังนั้น การปรับปรุงกฎระเบียบหรือกฎหมาย เพื่อให้สามารถพัฒนาและดำเนินกิจกรรมที่สอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงาน ได้จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง

๒. ด้านการขับเคลื่อนเชิงสถาบัน การผลักดันกิจกรรมในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานจะเป็นงานที่ต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่อง ดังนั้น นอกจากการจัดตั้งคณะกรรมการขับเคลื่อนเมืองอัจฉริยะเพื่อกำกับดูแลการพัฒนาเมืองอัจฉริยะในภาพรวมแล้วนั้น ควรมีการพิจารณาตั้งคณะทำงานเมืองอัจฉริยะพลังงาน เพื่อทำหน้าที่พิจารณาแผนงาน โครงการและเกณฑ์ความเป็นเมืองอัจฉริยะพลังงาน ให้คำแนะนำเมืองที่เข้าร่วมในการปรับปรุงแผนงาน โครงการ เพื่อให้มีความเป็นอัจฉริยะพลังงานมากขึ้น ตลอดจนทำหน้าที่ตรวจสอบความพร้อมและให้ข้อเสนอแนะต่อความคุ้มค่าแผนงาน โครงการต่างๆ รวมถึงช่วยแนะนำแหล่งทุน พันธมิตรหุ้นส่วนในการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงาน

๓. ด้านมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงาน ประกอบด้วยเทคโนโลยีที่มีการใช้งานและมีมาตรฐานกำหนดไว้แล้ว และเทคโนโลยีใหม่ที่เริ่มนำมาประยุกต์ใช้งานในเมืองที่ต้องการพัฒนาเป็นเมืองอัจฉริยะพลังงาน ดังนั้น เพื่อให้การพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสามารถเชื่อมโยงการทำงานกับเมืองต่างๆ หรือเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างหน่วยงานต่างๆ ได้อย่างสมบูรณ์ การใช้งานมีมาตรฐานและเกิดความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนามาตรฐานเพื่อรองรับการเลือกใช้งาน ตลอดจนควบคุมการทำงานให้เป็นไปในทิศทางและมาตรฐานเดียวกันทั้งประเทศ

๔. ด้านการพัฒนาองค์ความรู้ การพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานให้เกิดความสำเร็จได้อย่างเป็นรูปธรรม ต้องอาศัยบุคลากรที่มีความเข้าใจในรูปแบบ แนวคิด วิธีการ ตลอดจนเทคโนโลยีที่จะนำมาประยุกต์ใช้ในเมืองอัจฉริยะพลังงานเป็นจำนวนมาก และหลากหลายสาขาวิชาชีพ ดังนั้น การพัฒนาและถ่ายทอดองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนา การใช้งาน ตลอดจนการติดตามผลการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานให้กับบุคลากรในแต่ละระดับอย่างทั่วถึง จะช่วยให้การพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานประสบความสำเร็จได้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น

๕. ด้านมาตรการสนับสนุนการลงทุน การขับเคลื่อนการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงาน ต้องมีการใช้เงินลงทุนที่สูง ดังนั้น การมีมาตรการสนับสนุนการลงทุนจากภาครัฐ หรือจากสถาบันการเงิน เป็นการเฉพาะ จะช่วยสนับสนุนให้เกิดการลงทุนในการพัฒนาโครงการในเมืองต่างๆ โดยภาคเอกชน ได้อย่างต่อเนื่องและครอบคลุมพื้นที่ต่างๆ ของประเทศได้อย่างรวดเร็วมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้เครือข่ายความร่วมมือในประเทศ การสร้างเครือข่ายระหว่างประเทศ เช่น เครือข่ายเมืองอัจฉริยะอาเซียน (ASEAN Smart City Network-ASCN) จะช่วยสนับสนุนและเป็นผลดีต่อการขับเคลื่อนการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานของประเทศ ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การหาพันธมิตรหุ้นส่วนในการลงทุนจากผู้ลงทุนที่ความเชี่ยวชาญในเทคโนโลยีเฉพาะได้อีกทางหนึ่ง

หลักเกณฑ์ วิธีการดำเนินการ และมาตรการส่งเสริมการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ

การพัฒนาเมืองอัจฉริยะให้เกิดขึ้นได้อย่างเป็นรูปธรรมจำเป็นต้องได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐทั้งด้านนโยบายและการส่งเสริมและสนับสนุนการลงทุน ดังนั้น เพื่อให้สามารถดำเนินการตามแผนการขับเคลื่อนการพัฒนาเมืองอัจฉริยะได้โดยสอดคล้องกับยุทธศาสตร์การขับเคลื่อนเมืองอัจฉริยะของประเทศไทย ในการนี้คณะกรรมการขับเคลื่อนการพัฒนาเมืองอัจฉริยะจึงได้ประกาศหลักเกณฑ์ และคุณสมบัติของเมืองที่ต้องการพัฒนาพื้นที่หรือเมืองให้เป็นเมืองอัจฉริยะ เพื่อขอรับการสนับสนุนและส่งเสริมการพัฒนาจากภาครัฐ โดยมีหลักเกณฑ์การสมัครเข้าร่วมโครงการ วิธีการ และกระบวนการในการพิจารณา ดังต่อไปนี้

คุณสมบัติของผู้สมัคร

หน่วยงานที่ขอรับการพิจารณาความเป็นเมืองอัจฉริยะประเทศไทย ต้องมีคุณสมบัติ คือ เป็นนิติบุคคล ได้แก่ ส่วนราชการ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น องค์กรมหาชน หน่วยงานอื่นของรัฐ ที่เป็นผู้รับผิดชอบหลักในการพัฒนาและขับเคลื่อนเมืองอัจฉริยะที่ยื่นข้อเสนอ หรือ เป็นนิติบุคคล ได้แก่ ส่วนราชการ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น องค์กรมหาชน หน่วยงานอื่นของรัฐ ที่เป็นผู้รับผิดชอบหลักในการพัฒนาและขับเคลื่อนเมืองอัจฉริยะที่ยื่นข้อเสนอ ที่มีความร่วมมือกับหน่วยงานเอกชนที่จดทะเบียนในประเทศไทยในการพัฒนาและขับเคลื่อนเมืองอัจฉริยะที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบการร่วมลงทุนระหว่างภาครัฐและเอกชน หรือ เป็นนิติบุคคลภาคเอกชนที่จดทะเบียนในประเทศไทย และมีเอกสารสิทธิ์ในพื้นที่เมืองอัจฉริยะ ที่ยื่นข้อเสนอและประสงค์จะขอรับการพิจารณาการเป็นเมืองอัจฉริยะ โดยโครงการเมืองอัจฉริยะของหน่วยงานเอกชนดังกล่าวจะต้องได้รับความเห็นชอบจากหน่วยงานทางปกครองในระเบียบบริหารราชการส่วนภูมิภาค หรือระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น และได้ผ่านการรับฟังความคิดเห็นของผู้เกี่ยวข้องแล้ว

วิธีการดำเนินการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ

ผู้พัฒนาโครงการฯ ต้องดำเนินการจัดเตรียมแผนแม่บทการพัฒนาเมืองอัจฉริยะในพื้นที่ หรือเมืองที่ต้องการพัฒนา และจัดทำแผนปฏิบัติการสำหรับการพัฒนาเมืองอัจฉริยะเพื่อเข้าสู่ กระบวนการพัฒนาเมืองโดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ ๑ การประเมินความเป็นเมืองอัจฉริยะขั้นต้น เป็นการประเมินขั้นต้น สำหรับเมืองประเมินตนเอง (Preliminary Screening) เพื่อพิจารณาว่าเมืองมีความพร้อมหรือไม่ ที่ จะเข้าสู่การพัฒนาเมืองอัจฉริยะ โดยมีหลักเกณฑ์พิจารณา ดังนี้

๑. มีความชัดเจนของแนวทางการพัฒนาสู่เมืองอัจฉริยะที่สอดคล้องกับบริบทเมือง (Smart City Solid Plan)
๒. มีกลไกขับเคลื่อนและโครงสร้างลงทุนที่เหมาะสม (Suitable Capital Mechanism)
๓. มีการมอบหมายผู้รับผิดชอบที่ชัดเจน (Delegated Accountability)
๔. มีความพร้อมของโครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคม พลังงาน และ/หรือเทคโนโลยี ดิจิทัล (Readiness of Digital Technology and Data Infrastructure)
๕. นำการพัฒนาโดยผู้บริหารเมือง (Top of City Engagement)

โดยเมืองที่สนใจจะร่วมพัฒนาเป็นเมืองอัจฉริยะ สามารถส่งข้อเสนอพร้อมรายงานการ ประเมินความเป็นเมืองอัจฉริยะขั้นต้นที่เมืองได้ประเมินความพร้อมตนเอง ต่อสำนักงานบริหารเมือง อัจฉริยะประเทศไทยที่จะทำหน้าที่ตรวจสอบเอกสารและคัดกรองเมือง เพื่อเสนอต่อคณะกรรมการ ขับเคลื่อนการพัฒนาเมืองอัจฉริยะของประเทศ ซึ่งหากผ่านการพิจารณาจะถือว่าเป็น Pre Smart City และเข้าสู่ขั้นตอนที่ ๒ ต่อไป

ขั้นตอนที่ ๒ การออกแบบการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ โดยในขั้นตอนนี้ จะเริ่ม กระบวนการพัฒนาและออกแบบเมืองอัจฉริยะ ซึ่งจะต้องครอบคลุมในประเด็น ดังนี้

๑. ออกแบบเมืองโดยการมีส่วนร่วมของประชาชนในพื้นที่
๒. มีการกำหนดระบบนิเวศน์ของเมืองและกำหนดเป้าหมาย
๓. มีแผนการขยายผลและสามารถนำไปใช้ได้ทุกพื้นที่ของเมือง เช่น การใช้กลไก Startup มาช่วยพัฒนาเมืองเพื่อให้เกิดการขยายผลได้ในวงกว้าง
๔. มีระบบปฏิบัติการจัดเก็บข้อมูลขนาดใหญ่ของเมือง เช่น การจัดตั้ง Smart City Intelligent Operation Center (IOC)
๕. มีการเปิดให้บริการข้อมูลเพื่อการพัฒนาเมือง เช่น การใช้กลไก Data Standards and Open Data เพื่อให้เกิดการพัฒนาต่อยอดบริการโดยธุรกิจ Startup ท้องถิ่น
๖. มีการขับเคลื่อนเมืองด้วยภาคเอกชน ในรูปแบบ PPP เช่น การส่งเสริม สนับสนุน หรือ ร่วมลงทุนให้เกิด Smart City Company และ โครงการ PPP ของเมือง
๗. มีระบบป้องกันและรักษาความปลอดภัยไซเบอร์

๘. มีการบริหารจัดการเมืองในรูปแบบหน่วยงานรับผิดชอบที่เป็นทางการ

ขั้นตอนที่ ๓ การประเมินเมืองด้วยเกณฑ์ความเป็นเมืองอัจฉริยะ เมืองอัจฉริยะที่ผ่านกระบวนการพัฒนาและออกแบบมาจากขั้นตอนที่ ๒ จะเข้าสู่กระบวนการประเมินเมืองด้วยเกณฑ์ความเป็นเมืองอัจฉริยะ โดยการประเมินความเป็นเมืองอัจฉริยะในขั้นตอนนี้ จะพิจารณาการพัฒนาเมืองอัจฉริยะตามบริบทของเมือง ดังนี้

Smart Economy เน้นการพัฒนาระบบบริหารจัดการ และการใช้ Smart Technology พัฒนาเศรษฐกิจตามบริบทของเมือง

Smart Mobility ที่เน้นการพัฒนาระบบขนส่งอัจฉริยะ และการส่งเสริมทางเลือกการเดินทาง

Smart Energy ที่รวมถึงการพัฒนาระบบพลังงานอัจฉริยะ การผลิตพลังงานในพื้นที่เพื่อลดการพึ่งพาแหล่งพลังงานภายนอก และการส่งเสริมการใช้พลังงานทางเลือก

Smart Environment ที่เน้นระบบบริหารจัดการและเฝ้าระวังด้านสิ่งแวดล้อม

Smart Living ที่เน้นการใช้ Smart Technology เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของคนในเมืองอย่างทั่วถึง เท่าเทียม

Smart People ที่เน้นการพัฒนาศักยภาพคนทุกกลุ่ม ทั้งในด้านอาชีพ การศึกษา การมีส่วนร่วมของประชาชน หรือแม้แต่ด้านวัฒนธรรม

Smart Governance ที่เน้นการมีระบบบริหารจัดการเมืองที่ชาญฉลาด การติดตามประเมินผลการดำเนินงาน การสร้างความโปร่งใสของระบบ

Smart City Infrastructure ที่เน้นการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเมืองอัจฉริยะ ไม่ว่าจะเป็นระบบ เสา สาย คลื่น แพลตฟอร์มข้อมูล รวมถึงศูนย์สั่งการเมืองอัจฉริยะ (Intelligence Operation Center: IOC)

ขั้นตอนที่ ๔ ปฏิบัติการการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ เมืองที่ผ่านออกแบบและพัฒนาเมืองอัจฉริยะตามขั้นตอนที่ ๒ กระบวนการออกแบบการพัฒนาเมืองอัจฉริยะในขั้นตอนที่ ๓ และผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการขับเคลื่อนการพัฒนาเมืองอัจฉริยะหรือหน่วยงานที่ได้รับมอบหมายแล้ว จะเข้าสู่ขั้นตอนปฏิบัติการการพัฒนาเมืองอัจฉริยะตามแผนที่เสนอ โดยจะมีกลไกการดำเนินการพัฒนาเมืองอัจฉริยะภายใต้การส่งเสริมและสนับสนุนจากภาครัฐ ซึ่งประกอบด้วยกลไกการทำงานที่สำคัญ ๒ ด้าน คือ กลไกเชิงสถาบัน และการประกาศเขตส่งเสริมเมืองอัจฉริยะ

กลไกเชิงสถาบัน เมืองอัจฉริยะจะต้องขับเคลื่อนผ่านคณะกรรมการและคณะทำงานในระดับต่างๆ ได้แก่

๑. คณะกรรมการขับเคลื่อนการพัฒนาเมืองอัจฉริยะระดับชาติ และคณะอนุกรรมการบูรณาการและบริหารโครงการเมืองอัจฉริยะ สำนักงานบริหารเมืองอัจฉริยะประเทศไทย จะทำหน้าที่

กำหนดนโยบายการพัฒนาเมืองอัจฉริยะของประเทศในภาพรวม กำกับดูแลการขับเคลื่อนเมืองอัจฉริยะ ติดตามประเมินผล และสนับสนุนการมีส่วนร่วมของภาคส่วนต่างๆ

๒. คณะทำงานด้านที่เกี่ยวข้อง เช่น ด้านคมนาคม ด้านพลังงาน ด้านดิจิทัล ด้านผังเมือง และสิ่งแวดล้อม จะทำหน้าที่จัดทำแผนปฏิบัติการและข้อเสนอแนะแนวทางการขับเคลื่อนเมืองอัจฉริยะด้านต่างๆ ราชพื้นที่ บริหารจัดการโครงการให้เป็นตามเป้าหมาย เสนอแนะ แก้ไข ปัญหา อุปสรรคและผลักดันให้เกิดผลทางปฏิบัติอย่างมีประสิทธิภาพ รายงานผลการดำเนินงาน และประสานความร่วมมือกับภาครัฐ เอกชน สถาบันการศึกษาทั้งในและต่างประเทศในสาขาที่เกี่ยวข้อง

การประกาศเขตส่งเสริมเมืองอัจฉริยะ เมืองที่ได้รับการพิจารณาและประกาศเป็นเมืองอัจฉริยะ สามารถใช้ตราสัญลักษณ์เมืองอัจฉริยะ Smart City ได้เป็นระยะเวลา ๒ ปี และการลงทุนโดยหน่วยงาน และ/หรือการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐาน แต่ละประเภทสามารถขอรับพิจารณาสิทธิประโยชน์เมืองอัจฉริยะทั้งทางด้านภาษี และมีใช้ภาษี ที่คณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน หรือคณะกรรมการระดับชาติอื่นๆ กำหนดต่อไป

มาตรการส่งเสริมและสนับสนุนการเป็นเมืองอัจฉริยะ

การส่งเสริมและสนับสนุนการพัฒนาเมืองอัจฉริยะในปัจจุบัน เป็นการดำเนินการผ่านกลไกด้านการจัดทำนโยบายและแผนการขับเคลื่อนโครงการนำร่อง รวมไปถึงการสร้างระบบนิเวศน์เพื่อให้เกิดการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัลและประยุกต์ใช้งานเมืองอัจฉริยะ ตลอดจนสิทธิประโยชน์ทางภาษี ผ่านการส่งเสริมการลงทุน (BOI) ทั้งในพื้นที่เมืองเดิม และเมืองใหม่ แก่ผู้ประกอบการเมืองอัจฉริยะที่ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการขับเคลื่อนการพัฒนาเมืองอัจฉริยะตามรายละเอียดในข้อ ๔.๔.๒ โดยสิทธิประโยชน์ที่จะได้รับจากการลงทุน เป็นไปตามประกาศสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน ที่ ส ๗/๒๕๖๑ ลงวันที่ ๒๘ ธันวาคม ๒๕๖๑ เรื่อง การให้การส่งเสริมกิจการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ โดยสรุปได้ดังนี้

มาตรการส่งเสริมการลงทุนกิจการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ (Smart City) เพื่อส่งเสริมให้เกิดการลงทุนพัฒนาทั้งพื้นที่ ระบบ และนิคมหรือเขตอุตสาหกรรมเมืองอัจฉริยะ แบ่งออกเป็น ๓ ประเภทกิจการ ได้แก่

๑. กิจการพัฒนาพื้นที่เมืองอัจฉริยะ กำหนดเงื่อนไขสำคัญ คือจะต้องจัดให้มีบริการระบบอัจฉริยะด้านสิ่งแวดล้อม (Smart Environment) และจะต้องลงทุนจัดให้มีบริการระบบอัจฉริยะด้านอื่นๆ อีกอย่างน้อย ๑ ด้าน จาก ๖ ด้าน (Smart Mobility, Smart People, Smart Living, Smart Economy, Smart Governance, Smart Energy) และจะต้องมีผู้มีสัญชาติไทยถือหุ้นข้างมาก หากจัดให้มีบริการระบบอัจฉริยะครบทั้ง ๗ ด้าน จะได้รับการยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคลเป็นระยะเวลา ๘ ปี (จำกัดวงเงิน) แต่หากดำเนินการไม่ครบทั้ง ๗ ด้าน จะได้รับการยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคลเป็นระยะเวลา ๕ ปี ในกรณีที่ตั้งโครงการอยู่ในพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (EEC) จะ

ได้รับการลดหย่อนภาษีเงินได้นิติบุคคลร้อยละ ๕๐ เป็นระยะเวลา ๕ ปี ภายหลังจากยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคลสิ้นสุดลง

๒. กิจกรรมพัฒนาระบบเมืองอัจฉริยะ กำหนดเงื่อนไขสำคัญ คือโครงการพัฒนาระบบเมืองอัจฉริยะ ที่จะขอรับการส่งเสริมจะต้องเป็นส่วนหนึ่งของโครงการพัฒนาเมืองอัจฉริยะที่ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการหรือหน่วยงานที่รับผิดชอบการพัฒนาเมืองอัจฉริยะโดยจะได้รับการยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคลเป็นระยะเวลา ๕ ปี (จำกัดวงเงิน) ในกรณีที่เป็นการพัฒนาแบบให้กับเมืองอัจฉริยะหรือนิคมหรือเขตอุตสาหกรรมที่ได้สิทธิประโยชน์ยกเว้นภาษีเงินได้ ๘ ปี ผู้พัฒนาระบบดังกล่าวจะได้รับการยกเว้นภาษีเงินได้ ๘ ปีเช่นกัน และหากตั้งโครงการอยู่ในพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (EEC) จะได้รับการลดหย่อนภาษีเงินได้นิติบุคคลสำหรับกำไรสุทธิร้อยละ ๕๐ เป็นระยะเวลา ๕ ปี ภายหลังจากยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคลสิ้นสุดลง

๓. กิจกรรมพัฒนานิคมหรือเขตอุตสาหกรรมอัจฉริยะ กำหนดเงื่อนไขสำคัญ คือต้องจัดให้มีบริการระบบอัจฉริยะภายในพื้นที่ครบทั้ง ๗ ด้าน ได้แก่ Smart Mobility, Smart People, Smart Governance, Smart Economy, Smart Living, Smart Energy และ Smart Environment โดยจะได้รับการยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคลเป็นระยะเวลา ๘ ปี (จำกัดวงเงิน) และจะต้องมีผู้มีสัญชาติไทยถือหุ้นข้างมาก เพื่อให้การพัฒนาเมืองอัจฉริยะเป็นไปในทิศทางที่สอดคล้องกับแนวทางที่คณะกรรมการหรือหน่วยงานที่รับผิดชอบการพัฒนาเมืองอัจฉริยะกำหนด โดยจะต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการหรือหน่วยงานที่รับผิดชอบการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ ก่อนยื่นขอรับการส่งเสริมการลงทุน

คณะกรรมการขับเคลื่อนการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ กำหนดให้ด้านสิ่งแวดล้อมอัจฉริยะ (Smart Environment) เป็นเงื่อนไขบังคับสำหรับกิจกรรมพัฒนาระบบเมืองอัจฉริยะ และสามารถเลือกดำเนินการพัฒนาเมืองอัจฉริยะอีก ๑ ด้าน เป็นอย่างน้อย จึงจะสามารถขอรับการพิจารณาความเป็นเมืองอัจฉริยะและขอรับสิทธิประโยชน์การส่งเสริมการลงทุนได้

เกณฑ์การประเมินการพัฒนาเมืองอัจฉริยะด้านพลังงาน

ในการพัฒนารูปแบบเมืองอัจฉริยะด้านพลังงานที่เหมาะสมของประเทศไทยให้เกิดขึ้นได้อย่างเป็นรูปธรรม จำเป็นต้องมีการกำหนดเกณฑ์การประเมินการพัฒนาเมืองอัจฉริยะด้านพลังงานเพื่อใช้ในการติดตามและวัดผลสำเร็จของแต่ละเมืองที่ต้องการเป็นเมืองอัจฉริยะด้านพลังงาน ในการนี้ คณะกรรมการขับเคลื่อนเมืองอัจฉริยะได้กำหนดเกณฑ์การประเมินการพัฒนาเมืองอัจฉริยะด้านพลังงานสำหรับประเทศไทยซึ่งประกอบไปด้วย องค์ประกอบ วัตถุประสงค์ เกณฑ์การพิจารณา และตัวชี้วัด (Output/Outcome) โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

กรอบการพัฒนาเมืองอัจฉริยะด้านพลังงาน

ในการพัฒนาเมืองอัจฉริยะด้านพลังงาน จะครอบคลุมรายละเอียดของเมืองที่สามารถบริหารจัดการด้านพลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ สร้างความสมดุลระหว่างการผลิตและการใช้พลังงานในพื้นที่ เพื่อสร้างความมั่นคงทางพลังงาน และลดการพึ่งพาพลังงานจากระบบโครงข่ายหลัก

เกณฑ์การประเมินการพัฒนาเมืองอัจฉริยะด้านพลังงาน

เกณฑ์และตัวชี้วัดเมืองอัจฉริยะมาตรฐานสากล เช่น European Smart Cities Index และ ISO 37122 Sustainable cities and communities-Indicators for smart cities สะท้อนให้เห็นว่าแนวคิดสำคัญของเกณฑ์และตัวชี้วัดโครงการเมืองอัจฉริยะ คือ การชี้วัดการพัฒนาเมืองอย่างยั่งยืน โดยมุ่งเน้นการประเมินศักยภาพทั้งในด้านการเติบโตทางเศรษฐกิจ การพัฒนาสังคม การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม การติดต่อสื่อสารและคมนาคมขนส่ง การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ และการบริหารจัดการเมือง แนวคิดนี้เป็นแนวทางที่ใช้ในการพัฒนาเกณฑ์และตัวชี้วัดความเป็นเมืองอัจฉริยะด้านพลังงานของไทย จะประกอบด้วย ๖ มิติ ๑๒ วัตถุประสงค์ ๑๓ ตัวชี้วัด เป็นตัวชี้วัดบังคับ ๒ ตัวชี้วัด โดยมีรายละเอียดดังนี้

มิติที่ ๑ ดัชนีชี้วัดการใช้พลังงาน (Specific Energy Consumption)

วัตถุประสงค์ เพื่อให้อาคารหรือสถานประกอบการทั้งหมดที่ตั้งภายในเมืองต้องมีค่าดัชนีการใช้พลังงาน (Specific Energy Consumption : SEC) เป็นไปตามเกณฑ์อ้างอิงเฉลี่ยสำหรับประเภทของอาคารหรือสถานประกอบการต่างๆ ซึ่งเกณฑ์การพิจารณาได้แก่ อาคารหรือสถานประกอบการทั้งหมดที่ตั้งภายในเมืองต้องมีค่าดัชนีการใช้พลังงาน เป็นไปตามเกณฑ์อ้างอิงเฉลี่ยสำหรับประเภทของอาคารหรือสถานประกอบการต่างๆ (เป็นเกณฑ์การพิจารณาบังคับ) โดยมีตัวชี้วัดคือ อาคารหรือสถานประกอบการที่มีพื้นที่ใช้สอยรวมกันในสัดส่วนไม่น้อยกว่าร้อยละ ๗๕ ที่มีค่าดัชนีการใช้พลังงานดีกว่าค่ามาตรฐานไม่น้อยกว่าร้อยละ ๒๕

มิติที่ ๒ การผลิตพลังงาน (Energy generation)

วัตถุประสงค์ที่ ๑ เพื่อให้มีความสำคัญกับการผลิตพลังงานหมุนเวียนในการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม ที่เกิดจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล ซึ่งเกณฑ์การพิจารณาได้แก่ การผลิตพลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy) (เป็นเกณฑ์การพิจารณาบังคับ) โดยมีตัวชี้วัดคือ มีการผลิตพลังงานหมุนเวียนได้ในสัดส่วนไม่น้อยกว่าร้อยละ ๕๐

วัตถุประสงค์ที่ ๒ เพื่อมุ่งเน้นให้เกิดการผลิตพลังงานในพื้นที่ ของผู้ให้บริการส่วนท้องถิ่นภาครัฐ เอกชน และประชาชนทั่วไป และเป็นจุดเชื่อมต่อเข้ากับระบบโครงข่ายอัจฉริยะ (Smart Micro grid) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเกณฑ์การพิจารณาได้แก่ การผลิตพลังงานในพื้นที่

(Onsite power generation) โดยมีตัวชี้วัดคือ มีการผลิตพลังงานในพื้นที่ ได้ในสัดส่วนไม่น้อยกว่าร้อยละ ๗๐ ของความต้องการพลังงาน

วัตถุประสงค์ที่ ๓ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้กับระบบผลิตพลังงานในพื้นที่ และลดปริมาณพลังงานเหลือทิ้งตลอดจนเพื่อสำรองพลังงานให้กับเมือง ตั้งแต่ในระดับย่านอาคารธุรกิจจนถึงในระดับครัวเรือน เพื่อลดค่าใช้จ่ายและเพิ่มความมั่นคงด้านพลังงาน (Self-Sufficiency) ซึ่งเกณฑ์การพิจารณาได้แก่ การจัดเก็บพลังงาน (Energy storage) โดยมีตัวชี้วัดคือ มีระบบจัดเก็บพลังงานในรูปแบบต่างๆ ที่มีขนาดไม่น้อยกว่าร้อยละ ๓๐ ของพลังงานที่ผลิตในพื้นที่

มิติที่ ๓ การส่งจ่ายพลังงาน (Energy distribution)

วัตถุประสงค์ที่ ๑ เพื่อเพิ่มการใช้ประโยชน์สูงสุด (Optimization) ของการส่งกระจายพลังงานความเย็นและความร้อนไปยังพื้นที่ต่างๆ ของเมือง ซึ่งเกณฑ์การพิจารณาได้แก่ ระบบส่งความเย็นและ/หรือความร้อนในพื้นที่ (District cooling or District heating system) โดยมีตัวชี้วัดคือ มีการผลิตความเย็นหรือความร้อนจากส่วนกลางครอบคลุมพื้นที่ใช้สอยของสถานประกอบการ บ้านเรือนหรือ อาคารประเภทต่างๆ ในสัดส่วนไม่น้อยกว่าร้อยละ ๗๐

วัตถุประสงค์ที่ ๒ เพื่อส่งเสริมให้มีการใช้ยานยนต์ที่รักษาสีสิ่งแวดล้อม เช่น ยานยนต์ไฟฟ้า ยานยนต์ CBG และยานยนต์ Fuel cell ซึ่งเกณฑ์การพิจารณาได้แก่ การส่งเสริมการใช้ยานยนต์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (ECO-vehicle) โดยมีตัวชี้วัดคือ มีการออกแบบระบบสาธารณสุขปลอดภัยพื้นฐานที่รองรับการใช้งานยานยนต์ที่รักษาสีสิ่งแวดล้อมได้ครอบคลุมประชากรในพื้นที่ในสัดส่วนไม่น้อยกว่าร้อยละ ๕๐

มิติที่ ๔ การลดปริมาณก๊าซเรือนกระจก (Green House Gas reduction)

วัตถุประสงค์ เพื่อให้เมืองมีเป้าหมายในการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่สอดคล้องกับเป้าหมายของประเทศ และให้การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพตามแผนอนุรักษ์พลังงานฉบับปัจจุบันของกระทรวงพลังงาน ซึ่งมีเกณฑ์การพิจารณา ๒ เกณฑ์ ประกอบด้วย เกณฑ์การพิจารณาที่ ๑ ได้แก่ เป้าหมายในการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจก (Green House Gas reduction target) ตลอดระยะเวลาโครงการ (เป็นเกณฑ์การพิจารณาบังคับ) โดยมีตัวชี้วัดคือ มีมาตรการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๔๐ ของค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ในสถานะปกติ (Business As Usual, BAU) และเกณฑ์การพิจารณาที่ ๒ ได้แก่ การลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกใน ๕ ปีแรกของโครงการ โดยมีตัวชี้วัดคือ มีมาตรการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกได้มากกว่าร้อยละ ๒๐ ของค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในสถานะปกติ ภายใน ๕ ปีแรกของโครงการ

มิติที่ ๕ ระบบเครือข่ายอัจฉริยะ (SMART Grid system)

วัตถุประสงค์ที่ ๑ เพื่อบริหารจัดการการผลิตและการใช้พลังงานในพื้นที่ให้คำนึงถึงค่าใช้จ่ายที่ต่ำที่สุด ด้วยการออกแบบระบบบริหารจัดการพลังงาน (Energy management system;

EMS) ที่เป็นส่วนหนึ่งของโครงข่ายอัจฉริยะ (Smart Grid System) และทำงานสัมพันธ์กับระบบสาธารณูปโภคพื้นฐานในหมวดอื่นๆ อาทิ หมวด Smart Mobility, Smart Living และ Smart Environment ซึ่งเกณฑ์การพิจารณาได้แก่ ระบบการจัดการพลังงานในพื้นที่ (Area energy management system; AEMS) โดยมีตัวชี้วัดคือ มีระบบการจัดการพลังงานในพื้นที่สำหรับพื้นที่ต่างๆ ครอบคลุมพื้นที่เมืองในสัดส่วนไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐

วัตถุประสงค์ที่ ๒ เพื่อให้มีอุปกรณ์พื้นฐานสำหรับระบบโครงข่ายอัจฉริยะ (Smart Grid System) และสื่อสารกับผู้ให้บริการไฟฟ้าในการบริหารจัดการพลังงานกับผู้ไฟฟ้าได้ ซึ่งเกณฑ์การพิจารณาได้แก่ มิเตอร์อัจฉริยะ (SMART Meters) โดยมีตัวชี้วัด คือ มีการติดตั้งมิเตอร์อัจฉริยะ (Smart Meters) แบบ AMI (Advance Metering Infrastructure) ทำงานร่วมกับชุดส่งสัญญาณทางอินเทอร์เน็ตและอุปกรณ์ต่างๆ ที่จำเป็น โดยผู้ใช้สามารถตรวจสอบข้อมูลและได้รับแจ้งคำแนะนำในการใช้พลังงานผ่านเว็บไซต์ของศูนย์ควบคุมในลักษณะแบบ Real-Time โดยต้องมีจำนวน Smart Meters ครอบคลุมการใช้พลังงานร้อยละ ๑๐๐ ของการใช้พลังงานของเมือง

วัตถุประสงค์ที่ ๓ เพื่อผลิตไฟฟ้าโดยสร้างความสมดุลระหว่างการผลิตพลังงานและการใช้พลังงานภายในไมโครกริด (Micro-grid) โดยใช้ระบบโครงข่ายไฟฟ้าหลัก (Main-grid) เพื่อเสริมความมั่นคงทางพลังงานให้กับเมืองอัจฉริยะ ซึ่งเกณฑ์การพิจารณาได้แก่ ระบบไมโครกริด (Micro-grid) โดยมีตัวชี้วัด คือ ออกแบบโครงข่ายระบบไฟฟ้าย่อย (Micro-grid) หรือระบบสมาร์ตไมโครกริด (Smart Micro-grid) หรือส่วนประกอบทั้งหมดทำงานร่วมกันผ่านระบบบริหารจัดการพลังงานและระบบควบคุม โดยสามารถทำงานในโหมดที่ไมโครกริดแยกตัวเป็นอิสระจากระบบโครงข่ายไฟฟ้าหลัก (Island Mode) ได้ไม่น้อยกว่า ๒๔ ชั่วโมง

วัตถุประสงค์ที่ ๔ เพื่อให้สามารถบริหารจัดการการใช้พลังงานในพื้นที่ เช่น อาคารบ้านอยู่อาศัย ได้ ซึ่งเกณฑ์การพิจารณาได้แก่ ระบบ Smart Home Smart Building โดยมีตัวชี้วัดคือ มีระบบ Smart Home/Smart Building สำหรับพื้นที่ต่างๆ ครอบคลุมพื้นที่เมืองในสัดส่วนไม่น้อยกว่าร้อยละ ๑๐๐

มิติที่ ๖ ข้อเสนอเชิงนวัตกรรมอื่นๆ ด้านพลังงาน (SMART Energy Innovation)

วัตถุประสงค์ เพื่อสนับสนุนให้เกิดนวัตกรรมที่สามารถสนับสนุนการพัฒนาเมืองอัจฉริยะด้าน Smart Energy ให้เกิดขึ้นได้อย่างเป็นรูปธรรม ซึ่งเกณฑ์การพิจารณาได้แก่ การนำเสนอนวัตกรรมที่สามารถสนับสนุนการพัฒนาเมืองอัจฉริยะด้าน Smart Energy โดยมีตัวชี้วัด คือ มีข้อเสนอนวัตกรรมที่สามารถสนับสนุนการพัฒนาเมืองอัจฉริยะด้าน Smart Energy ให้เกิดขึ้นได้อย่างเป็นรูปธรรม

ข้อเสนอในการพัฒนาแนวทางการขับเคลื่อนเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาด

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่าประเทศไทยโดยการมีส่วนร่วมของทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน ได้มีการจัดทำแนวทางการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาด แนวทางการขับเคลื่อนเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาด หลักเกณฑ์ วิธีการดำเนินการ ตลอดจนมาตรการ ส่งเสริมการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ อย่างไรก็ตาม การส่งเสริมเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาดตามแนวทาง ดังกล่าวมาระยะหนึ่งแล้ว ทำให้เห็นข้อจำกัดของการส่งเสริมการเป็นเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาดแบ่ง ออกเป็น ๒ ประเด็นหลัก คือ

๑. ข้อจำกัดด้านเกณฑ์การประเมินเมืองอัจฉริยะด้านพลังงานอัจฉริยะ
๒. ข้อจำกัดในส่วนที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ

จากข้อจำกัดดังกล่าวจึงนำมาสู่ข้อเสนอแนะเพื่อส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ พลังงานสะอาดที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทยในแต่ละมิติ ดังนี้

๑. ข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงเกณฑ์การประเมินเมืองอัจฉริยะด้าน พลังงานอัจฉริยะ

ในปัจจุบัน คณะกรรมการขับเคลื่อนการพัฒนาเมืองอัจฉริยะได้ประกาศเกณฑ์การ ประเมินเมืองอัจฉริยะด้านพลังงานอัจฉริยะ เพื่อขอรับตราสัญลักษณ์และขอรับสิทธิประโยชน์ทางภาษี จากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน โดยในเกณฑ์ดังกล่าว ได้แบ่งมิติที่เกี่ยวข้องกับการ พัฒนาด้านพลังงานไว้เป็น ๖ มิติ ซึ่งแต่ละมิติได้กำหนดตัวชี้วัดในรายละเอียดที่ชัดเจน อย่างไรก็ตาม เพื่อให้การพัฒนาเมืองอัจฉริยะด้านพลังงานอัจฉริยะดำเนินการได้รวดเร็วและสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์การพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาดมากยิ่งขึ้น จึงมีข้อเสนอแนะให้ปรับปรุงเกณฑ์ใน ด้านการใช้พลังงาน (Demand) การผลิตพลังงาน (Supply) และ การบริหารจัดการพลังงาน (Energy management) ในเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาด ครอบคลุมเกณฑ์ใน ๓ มิติ ดังนี้

มิติที่ ๑ ดัชนีชี้วัดการใช้พลังงาน

ข้อเสนอแนะ : เพื่อให้การใช้พลังงานภายในเมืองมีประสิทธิภาพ ประหยัดพลังงาน และสอดคล้องกับมาตรการอนุรักษ์พลังงานตามแผนอนุรักษ์พลังงาน (Energy Efficiency Plan, EEP) ของประเทศ และให้เมืองสามารถปฏิบัติได้สะดวกขึ้น อาจพิจารณาแบ่งวิธีพิจารณาดัชนีชี้วัดการใช้ พลังงานแยกระหว่างอาคารและโรงงานสร้างใหม่ และ อาคารและโรงงานที่อยู่ระหว่างการใช้งาน แทนการใช้ดัชนีชี้วัดการใช้พลังงานตัวเดียวกันกับทั้งสองประเภท โดยใช้หลักการการใช้พลังงาน จำเพาะ (Specific Energy Consumption, SEC) สำหรับอาคารและโรงงานสร้างใหม่ และ ตัวชี้วัด ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน (Energy Performance Indicator, EnPI) สำหรับอาคารและโรงงานที่ อยู่ระหว่างการใช้งาน โดยคงการเป็นเกณฑ์บังคับ และตัวชี้วัดคือ อาคารหรือสถานประกอบการที่มี พื้นที่ใช้สอยรวมกันในสัดส่วนไม่น้อยกว่าร้อยละ ๗๕ ที่มีค่าดัชนีการใช้พลังงานดีกว่าค่ามาตรฐาน ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๒๕

มติที่ ๒ การผลิตพลังงาน

ข้อเสนอแนะ : เพื่อให้ความสำคัญกับการผลิตพลังงานหมุนเวียนในการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม ที่เกิดจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล ซึ่งเกณฑ์การพิจารณาได้แก่ การผลิตพลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy) เป็นเกณฑ์การพิจารณาบังคับ โดยในเกณฑ์ปัจจุบันมีตัวชี้วัดคือ มีการผลิตพลังงานหมุนเวียนได้ในสัดส่วนไม่น้อยกว่าร้อยละ ๕๐ ทั้งนี้ อาจพิจารณาปรับลดสัดส่วนการผลิตพลังงานหมุนเวียนให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก (Alternative Energy Development Plan, AEDP) ของประเทศ ที่กำหนดสัดส่วนการผลิตพลังงานหมุนเวียนที่ร้อยละ ๓๐ เพื่อให้การพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาดเป็นไปอย่างรวดเร็วขึ้น โดยยังคงสอดคล้องกับแผนพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศ

มติที่ ๕ ระบบเครือข่ายอัจฉริยะ

ข้อเสนอแนะ : กำหนดให้ การมีระบบการจัดการพลังงานในพื้นที่ (Area energy management system, AEMS) และมีเตอร์อัจฉริยะ (Smart Meter) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของโครงข่ายอัจฉริยะ (Smart Grid System) เป็นเกณฑ์บังคับ ทั้งนี้ เพื่อให้การบริหารจัดการการผลิตและการใช้พลังงานในพื้นที่เกิดประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีตัวชี้วัดคือ มีระบบการจัดการพลังงานในพื้นที่สำหรับพื้นที่ต่าง ๆ ครอบคลุมพื้นที่เมืองในสัดส่วนไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐

๒. ข้อเสนอแนะสำหรับแนวทางการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ

เพื่อให้แนวทางการขับเคลื่อนการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาดเพื่อให้เกิดผลสำเร็จได้อย่างเป็นรูปธรรม ต้องอาศัยการผลักดันกิจกรรมทั้ง 5 ด้าน ดังนี้

๒.๑ ด้านกฎระเบียบ

การพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาดในระยะแรก อาจมีอุปสรรคที่เกิดจากข้อจำกัดของกฎหมายและกฎระเบียบต่างๆ ของภาครัฐ ที่อาจไม่เอื้อต่อการพัฒนาเมืองในรูปแบบใหม่นี้ ดังนั้น การปรับปรุงกฎระเบียบหรือกฎหมาย เพื่อให้สามารถพัฒนาและดำเนินกิจกรรมที่สอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาดได้จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง โดยสรุปประเด็นที่ควรพิจารณาดำเนินการด้านกฎระเบียบในเบื้องต้นได้น้อยดังนี้

๒.๑.๑ ผลักดันให้การพัฒนาเมืองอัจฉริยะ ด้านพลังงานอัจฉริยะ อยู่ในโครงการ Sandbox ของภาครัฐ เพื่อให้เกิดการผ่อนคลายกฎระเบียบและข้อจำกัดต่างๆ ในการพัฒนาเมืองได้ในระยะแรกก่อนที่จะมีการปรับปรุงกฎระเบียบต่างๆ

๒.๑.๒ ประสานงานการปรับปรุง “ระเบียบการใช้สายไฟฟ้าของการไฟฟ้า” เพื่อส่งเสริมให้เกิดการผลิตและส่งจ่ายการใช้พลังงานในเมืองได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

๒.๑.๓ ผลักดัน การรับซื้อไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน ที่ผลิตได้ในพื้นที่เมือง

๒.๑.๔ ผลักดัน Peer to Peer Energy Trading ให้สามารถซื้อขายไฟฟ้าระหว่างเอกชน

๒.๑.๕ ผลักดันให้สามารถพัฒนาและจัดตั้งระบบสาธารณูปโภค และระบบบริการสาธารณะ เช่น โรงแปรรูปขยะเป็นพลังงาน โดยไม่ขัดกับ พรบ. โรงงาน

๒.๑.๖ ผลักดันการให้สิทธิ Floor Area Ratio, FAR Bonus โดยไม่กระทบข้อกำหนดอื่น เพื่อกระตุ้นให้ผู้ประกอบการให้ความสำคัญกับการพัฒนาเมือง อาคารในเมืองตามแนวคิดของเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาด

๒.๑.๗ ผลักดัน กฎระเบียบการซื้อขายคาร์บอนเครดิตที่เกิดจากการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาด

๒.๑.๘ กำหนดคำจำกัดความของ “เมือง” ที่เหมาะสมและต้องการผลักดันให้เป็นเมืองอัจฉริยะให้ชัดเจน เช่น ขนาดพื้นที่เมือง หรือจำนวนประชากร หรือปริมาณการใช้พลังงาน หรือพื้นที่ใช้สอยรวมของอาคาร

๒.๑.๙ พิจารณาออกระเบียบ ที่ให้อำนาจคณะกรรมการขับเคลื่อนการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ สามารถเสนอต่อคณะรัฐมนตรี เพื่อพิจารณาให้มีการปรับปรุงกฎหมาย กฎระเบียบ ข้อบังคับ ประกาศ หรือคำสั่งใดที่ก่อให้เกิดความไม่สะดวกหรือล่าช้า มีความซ้ำซ้อนหรือเป็นการเพิ่มภาระการดำเนินการโดยไม่จำเป็น (อ้างอิง พ.ร.บ. เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก พ.ศ. ๒๕๖๑ มาตรา ๙)

๒.๒ ด้านการขับเคลื่อนเชิงสถาบัน

การผลักดันกิจกรรมในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาดเป็นงานที่ต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่อง ดังนั้น นอกจากการจัดตั้งคณะกรรมการขับเคลื่อนเมืองอัจฉริยะเพื่อกำกับดูแลการพัฒนาเมืองอัจฉริยะในภาพรวมแล้วนั้น ควรมีการพิจารณาตั้งคณะทำงานเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาด เพื่อทำหน้าที่พิจารณาแผนงาน โครงการและเกณฑ์ความเป็นเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาด ให้คำแนะนำเมืองที่เข้าร่วมในการปรับปรุงแผนงาน โครงการ เพื่อให้มีความเป็นอัจฉริยะพลังงานสะอาดมากขึ้น ตลอดจนทำหน้าที่ตรวจสอบความพร้อมและให้ข้อเสนอแนะต่อความคุ้มค่าแผนงาน โครงการต่างๆ รวมถึงช่วยแนะนำแหล่งทุน พันธมิตรหุ้นส่วนในการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาด

๒.๓ ด้านมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาด ประกอบด้วยเทคโนโลยีที่มีการใช้งานและมีมาตรฐานกำหนดไว้แล้ว และเทคโนโลยีใหม่ที่เริ่มนำมาประยุกต์ใช้งานในเมืองที่ต้องการพัฒนาเป็นเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาด ดังนั้น เพื่อให้การพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาดสามารถเชื่อมโยงการทำงานกับเมืองต่างๆ หรือเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างหน่วยงานต่างๆ ได้อย่างสมบูรณ์ การใช้งานมีมาตรฐานและเกิดความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนามาตรฐานเพื่อรองรับการเลือกใช้งาน ตลอดจนควบคุมการทำงานให้เป็นไปในทิศทางและมาตรฐานเดียวกันทั้งประเทศ โดยในระยะแรกของการดำเนินการอาจพิจารณาพัฒนามาตรฐานสำหรับอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีและระบบที่กำหนดไว้ในมิติต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาดดังนี้

๒.๓.๑ ผลิตภัณฑ์มาตรฐาน ข้อกำหนดของระบบที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาด้านพลังงานอัจฉริยะ เช่น Energy Storage System (ESS), Smart Grid System, District Cooling System (DCS), Smart Building, Smart Factory

๒.๓.๒ ผลิตภัณฑ์มาตรฐาน การคิดค่าความเย็นในระบบ District Cooling System, DCS

๒.๓.๓ พัฒนาและจัดทำมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับ การติดตามและประเมินผลการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาด (Monitoring and Reporting System)

๒.๔ ด้านการพัฒนาองค์ความรู้

การพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาดให้เกิดความสำเร็จได้อย่างเป็นรูปธรรม ต้องอาศัยบุคลากรที่มีความเข้าใจในรูปแบบ แนวคิด วิธีการ ตลอดจนเทคโนโลยีที่จะนำมาประยุกต์ใช้ในเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาดเป็นจำนวนมาก และหลากหลายสาขาวิชาชีพ ดังนั้น การพัฒนาและถ่ายทอดองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนา การใช้งาน ตลอดจนการติดตามผลการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาดให้กับบุคลากรในแต่ละระดับอย่างทั่วถึง จะช่วยให้การพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาดประสบความสำเร็จได้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น

๒.๕ ด้านมาตรการสนับสนุนการลงทุน

การขับเคลื่อนการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาด ต้องการใช้เงินทุนที่สูง ดังนั้น การมีมาตรการสนับสนุนการลงทุนจากภาครัฐ หรือจากสถาบันการเงินเป็นการเฉพาะ จะช่วยสนับสนุนให้เกิดการลงทุนในการพัฒนาโครงการในเมืองต่างๆ โดยภาคเอกชนได้อย่างต่อเนื่องและครอบคลุมพื้นที่ต่างๆ ของประเทศได้อย่างรวดเร็วมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้เครือข่ายความร่วมมือในประเทศ การสร้างเครือข่ายระหว่างประเทศ เช่น เครือข่ายเมืองอัจฉริยะอาเซียน (ASEAN Smart City Network-ASCN) จะช่วยสนับสนุนและเป็นผลดีต่อการขับเคลื่อนการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ

พลังงานสะอาดของประเทศ ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การหาพันธมิตรหุ้นส่วนในการลงทุนจากผู้ลงทุนที่ความเชี่ยวชาญในเทคโนโลยีเฉพาะได้อีกทางหนึ่ง

สรุป

การพัฒนาเมืองอัจฉริยะถือเป็นมิติหนึ่งของการพัฒนาแบบยั่งยืนที่มีรูปแบบของการบูรณาการการวางผังเมือง ระบบสาธารณูปโภค สาธารณูปการ เทคโนโลยีอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาเมืองเป็นห่วงโซ่คุณค่าสีเขียว ส่งเสริมให้ผู้อยู่อาศัยและผู้ทำงานในเมืองมีคุณภาพชีวิตที่ดี มีสุขพละมัยที่ดี ส่งเสริมการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมๆ กับการบริโภคทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้มีสิ่งแวดล้อมที่ดีมากขึ้น

ทิศทางการพัฒนาเมืองอัจฉริยะในประเทศไทย เริ่มมีแนวทางที่ชัดเจนขึ้นในปี พ.ศ. ๒๕๖๐ โดยได้มีการตั้งคณะกรรมการขับเคลื่อนการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ ที่มีรองนายกรัฐมนตรีเป็นประธาน เพื่อกำกับดูแลการพัฒนาเมืองอัจฉริยะซึ่งต้องอาศัยความร่วมมือจากหลายกระทรวงและหลายหน่วยงานในการผลักดันให้การพัฒนาเมืองอัจฉริยะประสบความสำเร็จได้อย่างเป็นรูปธรรม จนถึงปัจจุบัน คณะกรรมการขับเคลื่อนการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ ได้เห็นชอบหลักเกณฑ์การพัฒนาเมืองอัจฉริยะ จัดทำคู่มือการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ ตลอดจนมีการจัดตั้งสำนักงานเมืองอัจฉริยะประเทศไทยขึ้น ภายใต้สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล เพื่อสนับสนุน ส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาเมืองอัจฉริยะในประเทศไทยได้ต่อไป โดยเมืองอัจฉริยะด้านพลังงาน (Smart Energy) เป็นหนึ่งในเกณฑ์การประเมินการพัฒนาเมืองอัจฉริยะของประเทศไทย โดยมีมิติในการพิจารณา ๖ มิติดังนี้

เกณฑ์การประเมินการพัฒนาเมืองอัจฉริยะด้านพลังงาน (Smart Energy)

- มิติที่ ๑ ดัชนีชี้วัดการใช้พลังงาน (Specific Energy Consumption)
- มิติที่ ๒ การผลิตพลังงาน (Energy generation)
- มิติที่ ๓ การส่งจ่ายพลังงาน (Energy distribution)
- มิติที่ ๔ การลดปริมาณก๊าซเรือนกระจก (Green House Gas reduction)
- มิติที่ ๕ ระบบเครือข่ายอัจฉริยะ (SMART Grid system)
- มิติที่ ๖ ข้อเสนอเชิงนวัตกรรมอื่นๆ ด้านพลังงาน (SMART Energy Innovation)

ในการพัฒนาเมืองอัจฉริยะด้านพลังงานตามเกณฑ์ Smart City ต้องมีการลงทุนในการพัฒนาระบบที่เกี่ยวข้องกับการผลิต การส่งจ่าย การควบคุมและบริหารจัดการด้านพลังงาน ทั้งนี้ เพื่อให้สามารถพึ่งพาตนเองในการผลิตพลังงาน บริหารจัดการการใช้พลังงานให้มีประสิทธิภาพ และ

การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากการใช้หรือการผลิตพลังงาน ดังนั้นการกำหนดเกณฑ์การพัฒนาเมืองอัจฉริยะด้านพลังงานที่เหมาะสม ตลอดจนการกำหนดแนวทางการขับเคลื่อนการพัฒนาเมืองอัจฉริยะที่ต่อเนื่อง จะทำให้เกิดความชัดเจนในการดำเนินงานของผู้เกี่ยวข้องทุกภาคส่วน โดยแนวทางการขับเคลื่อนเมืองอัจฉริยะด้านพลังงานเพื่อให้เกิดผลสำเร็จได้อย่างเป็นรูปธรรม ต้องอาศัยการผลักดันกิจกรรมในด้านต่างๆ อย่างน้อยดังนี้

๑. ด้านกฎระเบียบ เพื่อลดข้อจำกัดที่เกิดจากกฎระเบียบ และเพิ่มความคล่องตัวในการดำเนินการ

๒. ด้านการขับเคลื่อนเชิงสถาบัน เพื่อกำหนดบทบาทและหน้าที่ที่ชัดเจนให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ทำให้การพัฒนาเมืองอัจฉริยะเกิดขึ้นได้อย่างต่อเนื่อง

๓. ด้านมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้การพัฒนาและเลือกใช้เทคโนโลยีต่างๆ ของประเทศเป็นไปในทิศทางเดียวกัน เกิดความปลอดภัยในการใช้งาน ระบบมีความมั่นคง และสามารถเชื่อมต่อการทำงานของเมืองต่างๆ ได้อย่างเป็นระบบ

๔. ด้านการพัฒนาองค์ความรู้ เพื่อสร้างองค์ความรู้และเสริมสร้างความสามารถของบุคลากรในประเทศ ทำให้มีบุคลากรที่มีความรู้ความชำนาญในการพัฒนาเมืองอัจฉริยะที่เพียงพอ

๕. ด้านมาตรการสนับสนุนการลงทุน เพื่อสนับสนุนและส่งเสริมให้การพัฒนาเมืองอัจฉริยะเกิดขึ้นได้อย่างต่อเนื่องและรวดเร็วทันต่อความต้องการของการเจริญเติบโตของประเทศ

อย่างไรก็ตาม การพัฒนาเมืองอัจฉริยะให้เกิดขึ้นได้จริงนั้น ต้องเกิดจากการประสานความร่วมมือทั้งจากภาครัฐและเอกชน ดังนั้น เพื่อสนับสนุนให้เกิดการพัฒนาเมืองอัจฉริยะได้อย่างเป็นรูปธรรม ภาครัฐจึงควรสนับสนุนโดยพิจารณานโยบายที่จะส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ โดยพิจารณาลดข้อจำกัดด้านกฎระเบียบของภาครัฐ พร้อมกับสนับสนุนและส่งเสริมให้ภาคเอกชนสามารถพัฒนาเมืองอัจฉริยะครอบคลุมมิติหลักในการพัฒนาทั้งด้านพลังงานและสาธารณูปโภคพื้นฐาน ด้านผังเมืองและขนส่ง ด้านชุมชนเมือง สิ่งแวดล้อม และการท่องเที่ยว ตลอดจนด้านการบริหารจัดการเมือง ทั้งนี้ การพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาด หรือเมืองอัจฉริยะด้านพลังงาน (Smart Energy) มุ่งเน้นที่จะส่งเสริมและสนับสนุนการพัฒนาเมืองอัจฉริยะที่เหมาะสมกับประเทศไทย ซึ่งจะช่วยลดปัญหาทางด้านการจัดหาและการผลิตพลังงาน เพิ่มประสิทธิภาพการส่งจ่ายพลังงาน ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ปัญหามลภาวะด้านต่างๆ ช่วยส่งเสริมสภาพแวดล้อมที่ดี คุณภาพอากาศที่ดี เพิ่มพื้นที่สีเขียว สนับสนุนให้เกิดการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ และส่งเสริมให้เกิดการพัฒนานวัตกรรมเชิงสร้างสรรค์ ตลอดจนจะเป็นการบ่มเพาะและกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาธุรกิจใหม่ เสริมศักยภาพการแข่งขันของประเทศได้

ในการวิจัยนี้ จึงได้มีการศึกษาและทบทวนแนวทางการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาดแนวทางการขับเคลื่อนเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาด หลักเกณฑ์ วิธีการดำเนินการ ตลอดจน

มาตรการส่งเสริมการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ ทำให้เห็นข้อจำกัดของการส่งเสริมการเป็นเมืองอัจฉริยะ
พลังงานสะอาดแบ่งออกเป็น ๒ ประเด็นหลัก คือ

๑. ข้อจำกัดด้านเกณฑ์การประเมินเมืองอัจฉริยะด้านพลังงานอัจฉริยะ

๒. ข้อจำกัดในส่วนที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ

และนำมาสู่ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงหลักเกณฑ์การส่งเสริมเมืองอัจฉริยะพลังงาน
สะอาดทั้ง ๕ ด้าน

บทที่ ๕

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

ปัจจุบันจำนวนประชากรของประเทศเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง และมีแนวโน้มที่จะอาศัยอยู่ในชุมชนเมืองเพิ่มมากขึ้น ธุรกิจต่างๆ มีการขยายตัว และต้องการความคล่องตัวในการทำงาน ทำให้เมืองมีขนาดใหญ่และซับซ้อนมากขึ้น ในขณะที่ทรัพยากรต่างๆ มีจำกัด จึงมีความจำเป็นที่จะต้องส่งเสริมให้ชุมชนเมืองมีการใช้พลังงานที่มีประสิทธิภาพ มีสุขพลานามัยที่ดี มีคุณภาพชีวิตที่ดี ภายใต้สิ่งแวดล้อมที่มีคุณภาพ สะดวก สะอาด ปลอดภัย รองรับสังคมที่จะมีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้นในอนาคต

การพัฒนา “เมืองอัจฉริยะ” หรือ “Smart City” เป็นรูปแบบการพัฒนาเมือง โดยให้ความสำคัญในสามองค์ประกอบหลัก คือ ๑) การพัฒนารูปแบบและโครงสร้างของเมืองที่สอดคล้องกับแนวคิดของเมืองอัจฉริยะ ๒) การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม และ ๓) การส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทน ประกอบกับการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและข้อมูลมาช่วยในการบริหารจัดการทรัพยากรของเมืองเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด เช่น ระบบบริหารจัดการเครือข่ายพลังงานอัจฉริยะ ที่เรียกว่า Smart Grid ระบบมิเตอร์อัตโนมัติ ระบบควบคุมการจราจรอัจฉริยะ ระบบควบคุมอาคารอัจฉริยะ และระบบตรวจวัดมลภาวะ

การพัฒนา “เมืองอัจฉริยะ” หรือ “Smart City” จะช่วยลดปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อม ปัญหามลภาวะทางอากาศ น้ำเสีย ขยะ การระบายน้ำ ช่วยส่งเสริมสภาพแวดล้อมที่ดี คุณภาพอากาศที่ดี เพิ่มพื้นที่สีเขียว สนับสนุนให้เกิดการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ และส่งเสริมให้เกิดการพัฒนานวัตกรรมเชิงสร้างสรรค์ ตลอดจนจะเป็นการบ่มเพาะให้เกิดการพัฒนาธุรกิจใหม่ได้ในอนาคตอีกด้วย

การพัฒนาเมืองอัจฉริยะที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน มีวัตถุประสงค์ของการพัฒนาเมืองที่สำคัญ ดังนี้

๑. เพื่อพัฒนาเมืองให้มีความสามารถในการพัฒนาเทคโนโลยีขั้นพื้นฐาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านสารสนเทศและการสื่อสาร ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาเมืองที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ความสามารถในการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศและอุปกรณ์ด้านคอมพิวเตอร์ จะช่วยให้เมืองสามารถตอบสนองความต้องการในการพัฒนาด้านอื่นๆ ตามมาได้โดยง่าย ทั้งนี้ หมายรวมถึงทั้งเทคโนโลยีไร้สาย (Wireless) และพร้อมสาย (Cable) ที่ต้องมีการออกแบบและวางแผนอย่างเป็นระบบ

๒. เพื่อทำให้เกิดพื้นที่เมืองที่มีคุณภาพในการจัดวางระบบสาธารณูปโภค สาธารณูปการ ระบบผลิตและส่งจ่ายพลังงานของเมืองที่มีประสิทธิภาพ ทั้งระบบทั่วไปและระบบที่ใช้ในการรองรับ ด้านเทคโนโลยี อุปกรณ์เสริมจะช่วยสนับสนุนการพัฒนาเมืองและแนวคิดการสร้างเมืองอัจฉริยะที่ดีที่สุด

๓. เพื่อพัฒนาฐานเศรษฐกิจและการลงทุนของเมืองที่ควบคู่ไปกับกิจกรรมในเมือง เพื่อเป็นการรองรับการพัฒนาเมืองอย่างต่อเนื่อง

๔. เพื่อสร้างหน่วยงานวิจัยและพัฒนาด้านเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับเมืองในอนาคต การวิจัยและพัฒนาด้านเทคโนโลยีมีความจำเป็นเพราะเมืองต้องพึ่งพาการบริหารจัดการด้านเทคโนโลยีอยู่ตลอดเวลา การพัฒนาด้านเทคโนโลยีจะช่วยให้กลไกการบริหารจัดการด้านสิ่งแวดล้อมและสังคมของผู้อยู่อาศัยมีคุณภาพ โดยจะสามารถพัฒนาให้เกิดความสอดคล้องและเหมาะสมกับความต้องการในการใช้งานของประชากรในแต่ละเมืองได้อย่างดี ทั้งในปัจจุบันและในอนาคต

แนวคิดในการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ โดยทั่วไปจะครอบคลุมองค์ประกอบอย่างน้อย ๖ ด้าน ดังนี้ ๑) ด้านสิ่งแวดล้อม ๒) ด้านเศรษฐกิจ ๓) ด้านการสัญจร ๔) ด้านพลังงาน ๕) ด้านพลเมือง และการดำรงชีวิต และ ๖) ด้านการบริหารจัดการเมือง ทั้งนี้ เมืองขนาดใหญ่เริ่มใช้แนวคิด “เมืองอัจฉริยะ” หรือ “Smart City” เป็นกรอบในการพัฒนาและดูแลการขยายตัวของเมือง โดยจะเน้นการพัฒนาเมืองอัจฉริยะในทุกองค์ประกอบ แต่จะให้ความสำคัญต่อการพัฒนาในด้านที่ตอบสนองต่อความต้องการของเมืองและตามความพร้อมของเมืองเป็นลำดับแรก โดยทั่วไปจะเริ่มต้นที่การพัฒนาด้านการสัญจรของข้อมูลโดยเฉพาะด้านการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานสำหรับเทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Infrastructure) ซึ่งเป็นพื้นฐานในการพัฒนาเมืองอัจฉริยะด้านต่างๆ การพัฒนาด้านสิ่งแวดล้อมและด้านพลังงานจะพัฒนาควบคู่กันไปโดยเป็นการนำเทคโนโลยีดิจิทัล ทั้ง Big Data, Data Analytic และ Internet of Thing (IoT) เข้ามาช่วยในการเก็บข้อมูล จัดการข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อทำงานร่วมกับเทคโนโลยีเฉพาะด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม ทำให้สามารถบริหารจัดการระบบได้โดยสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น การพัฒนาด้านพลเมือง การดำรงชีวิต และการบริหารจัดการเมือง จะเป็นการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วย เพื่อให้ผู้อยู่อาศัยและพนักงานภายในเมืองมีชีวิตความเป็นอยู่ที่ดี มีสุขอนามัยที่ดี และเข้าถึงข้อมูลข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับการใช้ชีวิตและการพัฒนาเมืองอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ เพื่อให้เกิดความยั่งยืนในการพัฒนาเมืองในอนาคต

ในต่างประเทศมีการพัฒนาเมืองโดยใช้แนวคิดเมืองอัจฉริยะมาเป็นระยะเวลาพอสมควร ตัวอย่างเช่น เมืองอัมสเตอร์ดัม ประเทศเนเธอร์แลนด์ เริ่มต้นโครงการ Smart City Amsterdam ในปี พ.ศ. ๒๕๕๘ มีโครงการทั้งหมด ๘ สาขาด้วยกันประกอบด้วย Smart Mobility, Smart Living, Smart Society, Smart Areas, Smart Economy, Big and Open Data, Infrastructure, และ Living Labs เมืองสต็อกโฮล์ม ประเทศสวีเดน ให้ความสำคัญในการรวบรวม เชื่อมต่อการสื่อสารของพลเมือง รัฐบาลและหน่วยงานเอกชน เข้าด้วยกันทำให้เกิดการสื่อสารที่เรียบง่ายมีประสิทธิภาพและ

เกิดการส่งผ่านข้อมูลที่เปิดกว้าง โดดเด่นด้านการสื่อสารและโทรคมนาคม (ICT) มีเครือข่ายและการเชื่อมต่อมากที่สุดในโลก มีระบบ E-Stockholm ไว้อำนวยความสะดวกให้กับประชาชน เช่น ช่วยวางแผนการเดินทางไปทำงาน โครงการสำคัญคือ GREEN IT ผลงานการทำงานของเทคโนโลยีในการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม **เมืองบาร์เซโลนา ประเทศสเปน** ริเริ่มโครงการ Smart City ตั้งแต่ปี ๒๕๕๔ มีโครงการที่เกี่ยวข้องกับ Smart City กว่า ๒๐๐ โครงการ โดยตั้งเป้าให้ตัวเองเป็น Digital City ใน ๓ ด้าน ได้แก่ ๑) Digital Transformation: Ethical Mailbox ให้ประชาชนแจ้ง ร้องเรียน การทุจริตโดยตรง และ Open Budget ให้ประชาชนเข้าถึงข้อมูลงบประมาณ ตรวจสอบการใช้จ่าย ส่วนรวมของภาครัฐได้ตลอดเวลา ๒) Digital Innovation: ส่งเสริมให้นครบาร์เซโลนาเป็นเมืองอัจฉริยะผ่านการดำเนินการหลายโครงการ อาทิเช่น ระบบการจัดการขยะอัจฉริยะโดยมีการติดตั้ง เซนเซอร์ในถังขยะ เมื่อขยะเต็มระบบจะเรียกให้รถมารับไปทิ้ง ระบบเฝ้าติดตามการจราจร ฯลฯ และ ๓) Digital Empowerment: เปิดพื้นที่ประชาธิปไตยให้ประชาชนได้ร่วมเสนอนโยบายได้อย่างต่อเนื่อง

สำหรับการพัฒนาเมืองอัจฉริยะของประเทศไทยได้กำหนด **วิสัยทัศน์** ในการพัฒนาเมืองไว้โดยตั้งเป้าหมายให้การพัฒนาเมืองอัจฉริยะเป็นการ “พัฒนาเมืองน่าอยู่ ทันสมัย ให้ประชาชนในเมืองอยู่ดี มีสุข อย่างยั่งยืน” โดยให้ **นิยาม** เมืองอัจฉริยะไว้ดังนี้

เมืองอัจฉริยะ (Smart City) หมายถึง “เมืองที่ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่ทันสมัยและชาญฉลาด เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการให้บริการและการบริหารจัดการเมือง ลดค่าใช้จ่ายและการใช้ทรัพยากร โดยเน้นการมีส่วนร่วมของภาคธุรกิจและภาคประชาชนในการพัฒนาเมือง ภายใต้แนวคิดการพัฒนาเมืองน่าอยู่ ทันสมัย ให้ประชาชนในเมืองอยู่ดี มีสุข อย่างยั่งยืน”

การพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาด (Smart Cities Clean Energy) เป็นการพัฒนาเมืองอัจฉริยะโดยเน้นด้านพลังงาน (Smart Energy) ครอบคลุมการพัฒนาการผลิตพลังงาน การส่งจ่ายพลังงาน และการใช้พลังงานภายในเมืองอย่างมีประสิทธิภาพ เน้นการใช้พลังงานสะอาดเป็นแหล่งพลังงานหลักของเมือง พัฒนารูปแบบการส่งจ่ายและใช้พลังงานโดยใช้นวัตกรรมและใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีด้านดิจิทัล ทั้ง Big Data Analytic และ Internet of Thing (IOT) เพื่อยกระดับประสิทธิภาพการใช้พลังงานและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้พลังงานได้ครบถ้วนไป โดยแบ่งเป็นมิติที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาได้ ๖ มิติ ดังนี้

มิติที่ ๑ ดัชนีชี้วัดการใช้พลังงาน (Specific Energy Consumption)

มิติที่ ๒ การผลิตพลังงาน (Energy generation)

มิติที่ ๓ การส่งจ่ายพลังงาน (Energy distribution)

มิติที่ ๔ การลดปริมาณก๊าซเรือนกระจก (Green House Gas reduction)

มิติที่ ๕ ระบบเครือข่ายอัจฉริยะ (SMART Grid system)

มิติที่ ๖ ข้อเสนอเชิงนวัตกรรมอื่นๆ ด้านพลังงาน (SMART Energy Innovation)

การพัฒนาเมืองอัจฉริยะสำหรับประเทศไทยเริ่มต้นอย่างเป็นทางการเป็นรูปธรรมในปี พ.ศ. ๒๕๕๙ โดยสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) ได้ริเริ่มโครงการสนับสนุนการออกแบบเมืองอัจฉริยะ (Smart Cities-Clean Energy) เพื่อกำหนดรูปแบบ หลักเกณฑ์และแนวทางการพัฒนาเมืองอัจฉริยะที่เหมาะสมกับประเทศไทย ต่อมาในปี พ.ศ. ๒๕๖๐ สนพ. ได้ลงนามในบันทึกข้อตกลงความร่วมมือใน “การขับเคลื่อนและพัฒนาเมืองอัจฉริยะ (Smart City)” กับ บมจ. อมตะ คอร์ปอเรชัน (AMATA) เพื่อให้เกิดความร่วมมือกับภาคเอกชนในการพัฒนาเมืองให้เป็นเมืองอัจฉริยะอย่างเป็นทางการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาพื้นที่โครงการให้มีความสมดุลและยั่งยืน ทั้งด้านการพัฒนาเศรษฐกิจ คุณภาพชีวิต และสิ่งแวดล้อมที่เป็นพื้นที่สีเขียว ในพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร จังหวัดชลบุรี ที่จะมีส่วนในการสนับสนุนการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (EEC)

การพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานในประเทศไทย เริ่มมีแนวทางที่ชัดเจนขึ้นในปี พ.ศ. ๒๕๖๐ โดยได้มีการตั้งคณะกรรมการขับเคลื่อนการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ ที่มีรองนายกรัฐมนตรีเป็นประธาน เพื่อกำกับดูแลการพัฒนาเมืองอัจฉริยะซึ่งต้องอาศัยความร่วมมือจากหลายกระทรวงและหลายหน่วยงานในการผลักดันให้การพัฒนาเมืองอัจฉริยะประสบความสำเร็จได้เป็นอย่างดีเป็นรูปธรรม จนถึงปัจจุบัน คณะกรรมการขับเคลื่อนการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ ได้เห็นชอบหลักเกณฑ์การพัฒนาเมืองอัจฉริยะ จัดทำคู่มือการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ ตลอดจนมีการจัดตั้งสำนักงานเมืองอัจฉริยะประเทศไทย ขึ้น ภายใต้สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล เพื่อสนับสนุน ส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาเมืองอัจฉริยะในประเทศไทยได้ต่อไป

ข้อเสนอในการพัฒนาแนวทางการขับเคลื่อนเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาด

แนวทางการขับเคลื่อนการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาดเพื่อให้เกิดผลสำเร็จได้ อย่างเป็นรูปธรรมนั้น นอกจากจะให้การสนับสนุนและส่งเสริมในด้านต่างๆ แล้วนั้น การติดตามปัญหา อุปสรรคและข้อจำกัดในการผลักดันนโยบายหรือแนวทางการส่งเสริมไปสู่การจัดเป็นประเด็นสำคัญที่ต้องคำนึงถึง และนำไปสู่การปรับปรุงหรือพัฒนาแนวทางการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาดได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยในการศึกษาครั้งนี้ได้เล็งเห็นข้อจำกัดในการดำเนินการบางประการและนำมาสู่ข้อเสนอแนะในการพัฒนางานได้เป็น ๒ ประเด็นหลัก คือ

๑. ข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงเกณฑ์การประเมินเมืองอัจฉริยะด้านพลังงานอัจฉริยะ ใน ๓ มิติ ดังนี้

๑.๑ มิติที่ ๑ ดัชนีชี้วัดการใช้พลังงาน ควรแบ่งวิธีพิจารณาดัชนีชี้วัดการใช้พลังงาน แยกระหว่างอาคารและโรงงานสร้างใหม่ และ อาคารและโรงงานที่อยู่ระหว่างการใช้งาน แทนการใช้ดัชนีชี้วัดการใช้พลังงานตัวเดียวกันกับทั้งสองประเภท โดยใช้หลักการการใช้พลังงานจำเพาะ

(Specific Energy Consumption, SEC) สำหรับอาคารและโรงงานสร้างใหม่ และ ตัวชี้วัดประสิทธิภาพการใช้พลังงาน (Energy Performance Indicator, EnPI) สำหรับอาคารและโรงงานที่อยู่ระหว่างการใช้งาน

๑.๒ มิตินี้ ๒ การผลิตพลังงาน ควรพิจารณาปรับลดสัดส่วนการผลิตพลังงานหมุนเวียนให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก (Alternative Energy Development Plan, AEDP) ของประเทศ ที่กำหนดสัดส่วนการผลิตพลังงานหมุนเวียนที่ร้อยละ ๓๐

๑.๓ มิตินี้ ๕ ระบบเครือข่ายอัจฉริยะ ควรกำหนดให้มีการมีระบบการจัดการพลังงานในพื้นที่ (Area energy management system, AEMS) และมิเตอร์อัจฉริยะ (Smart Meter) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของโครงข่ายอัจฉริยะ (Smart Grid System) เป็นเกณฑ์บังคับ

๒. ข้อเสนอแนะสำหรับแนวทางการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ ต้องอาศัยการผลักดันกิจกรรมทั้ง 5 ด้าน ดังนี้

๒.๑ ด้านกฎระเบียบ เช่น พิจารณาออกระเบียบที่ให้อำนาจคณะกรรมการขับเคลื่อนการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ สามารถเสนอต่อคณะรัฐมนตรี เพื่อพิจารณาให้มีการปรับปรุงกฎหมายกฎระเบียบ ข้อบังคับ ประกาศ หรือคำสั่งใดที่ก่อให้เกิดความไม่สะดวกหรือล่าช้า มีความซ้ำซ้อนหรือเป็นการเพิ่มภาระการดำเนินการโดยไม่จำเป็น (อ้างอิง พ.ร.บ. เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก พ.ศ. ๒๕๖๑ มาตรา ๙)

๒.๒ ด้านการขับเคลื่อนเชิงสถาบัน ควรมีการพิจารณาตั้งคณะทำงานเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาด เพื่อทำหน้าที่พิจารณาแผนงาน โครงการและเกณฑ์ความเป็นเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาด ให้คำแนะนำเมืองที่เข้าร่วมในการปรับปรุงแผนงาน โครงการ เพื่อให้มีความเป็นอัจฉริยะพลังงานสะอาดมากขึ้น

๒.๓ ด้านมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง ควรมีการพัฒนามาตรฐานเพื่อรองรับการเลือกใช้งาน ตลอดจนควบคุมการทำงานให้เป็นไปในทิศทางและมาตรฐานเดียวกันทั่วประเทศ

๒.๔ ด้านการพัฒนาองค์ความรู้ ควรมีการพัฒนาและถ่ายทอดองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนา การใช้งาน ตลอดจนการติดตามผลการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาดให้กับบุคลากรในแต่ละระดับอย่างทั่วถึง

๒.๕ ด้านมาตรการสนับสนุนการลงทุน การมีมาตรการสนับสนุนการลงทุนจากภาครัฐ หรือจากสถาบันการเงินเป็นการเฉพาะ จะช่วยสนับสนุนให้เกิดการลงทุนในการพัฒนาโครงการในเมืองต่างๆ โดยภาคเอกชนได้อย่างต่อเนื่องและครอบคลุมพื้นที่ต่างๆ ของประเทศได้อย่างรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะ

๑. แนวทางในการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานต้องมีการทบทวนอยู่เสมอ เนื่องจากเทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วล้ำสมัยตลอดเวลา และมีแนวโน้มราคาที่จะถูกลงเสมอ

๒. ในการกำหนดเกณฑ์ประเมินเมืองอัจฉริยะพลังงาน ในมิติที่ ๑ เรื่อง ตัวชี้วัดการใช้พลังงานในการศึกษานี้ยังไม่สอดคล้องกับเกณฑ์การวัดประสิทธิภาพการใช้พลังงานในแผน EPP 2018 เนื่องจากแผน EEP ใช้สัดส่วนการใช้พลังงานต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจเป็นตัวชี้วัด (Energy Intensity (EI)) แต่ในขณะที่การศึกษานี้ใช้ค่ามาตรฐานเป็นตัวกำหนด สาเหตุที่การศึกษานี้ไม่สามารถใช้วิธีเดียวกันกับแผน EEP ได้เนื่องมาจากไม่มีข้อมูลรายละเอียดด้านเศรษฐกิจเป็นรายเมือง แต่ในอนาคตระบบ Big Data และ AI จะสามารถดำเนินการได้

๓. เกณฑ์การประเมินเมืองอัจฉริยะพลังงานในมิติที่ ๔ เรื่อง การลดปริมาณก๊าซเรือนกระจก ควรเป็นเกณฑ์ประเมินร่วมในการประเมินเมืองอัจฉริยะที่ทุกด้านจะต้องทำร่วมกัน เนื่องจาก การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ไม่ได้เกิดจากการใช้พลังงานอย่างเดียว แต่ยังเกิดจากพฤติกรรมในการดำเนินกิจกรรมอื่นๆ ด้วย

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

กฎหมาย

“นโยบายและแผนระดับชาติว่าด้วยการพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม (พ.ศ. ๒๕๖๑ – ๒๕๘๐)”,
ราชกิจจานุเบกษา. เล่มที่ ๑๓๖ ตอนที่ ๔๗ ก, ๑๑ เมษายน ๒๕๖๒.

“แผนการปฏิรูปประเทศ”, ราชกิจจานุเบกษา. เล่มที่ ๑๓๕ ตอนที่ ๒๔ ก, ๖ เมษายน ๒๕๖๑.

“พระราชบัญญัติเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก พ.ศ. ๒๕๖๑”, ราชกิจจานุเบกษา. เล่มที่ ๑๓๕
ตอนที่ ๓๔ ก, ๑๔ พฤษภาคม ๒๕๖๑.

เอกสารไม่ตีพิมพ์

การพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์, กระทรวง. “วาระใหม่แห่งการพัฒนาเมือง (New Urban Agenda - United Nations)”. ๒๕๕๙.

คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, สำนักงาน. “แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม
แห่งชาติ ฉบับที่ ๑๒ พ.ศ. ๒๕๖๐ – ๒๕๖๔”. ๒๕๕๙.

นโยบายและแผนพลังงาน, สำนักงาน. “Thailand Energy 4.0”. ๒๕๖๐.

ปลัดกระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์, สำนักงาน. “ประชากรสูงอายุไทย : ปัจจุบัน
และอนาคต”. ๒๕๕๗.

เมืองอัจฉริยะประเทศไทย, สำนักงาน. “คู่มือการจัดทำแผนพัฒนาเมืองอัจฉริยะ”. 2562.

เมืองอัจฉริยะประเทศไทย, สำนักงาน. “ร่างแผนแม่บทการขับเคลื่อนเมืองอัจฉริยะ”. เอกสาร
ประกอบการประชุมคณะกรรมการขับเคลื่อนการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ ครั้งที่ ๒/๒๕๖๑.
๑๑ พฤษภาคม ๒๕๖๑.

ฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์

“6 Smart Cities ตัวอย่างเมืองดี ๆ ที่เทคโนโลยีช่วยพัฒนา”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก :

[https:// thematter.co/social/smart-city/32385](https://thematter.co/social/smart-city/32385), 2560.

“10 เมืองใหญ่ที่ได้รับการจัดอันดับเป็น Smart City ของโลก”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก :

<https://www.iurban.in.th/greenery/10-impressive-smart-cities-earth/>

“เกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก :

https://www.tgbi.or.th/uploads/doc/SMART%20City_Criteria%2031-08-2018.pdf, 2561.

- “ความเชื่อมโยงของแผนยุทธศาสตร์การส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก :
<http://www.depa.or.th/th/master-plan-digital-economy>
- “แนวคิดของ Smart City”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก :
<http://www.renewableenergyfocus.com/view/43956/comment-smart-cities-the-future-of-sustainable-living/>, 2559.
- “เมืองอัจฉริยะ (Smart City) ต้องมีเทคโนโลยีสำคัญอะไรบ้าง?”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก :
<https://www.greennetworkthailand.com>, 2563.
- “Amsterdam Electric”. (Online). Available :<https://exploring-and-observing-cities.org/2014/03/26/amsterdam-electric/>, 2014.
- “Barcelona Ciutat Digital”. (Online). Available : <http://smartcity.bcn.cat/en>
- “Barcelona Smart City strategy: an ever evolving plan”. (Online). Available :
<http://suitelife.com/blog/barcelona-real-estate/barcelona-smart-city-strategy/>
- “Cool Smart Home Technologies”. (Online). Available : www.cmples.com/p-1889-cool-smart-home-technologies.aspx#V6tTUVlPLKA
- “Dutch infrastructure targets energy neutrality”. (Online). Available : <http://nlintheusa.com/dutch-infrastructure-energy-neutral/>, 2016.
- “Electric vehicle”. (Online). Available : <http://www.barcelona.cat/mobilitat/en/means-of-transport/electric-vehicle>, 2016.
- “Electric vehicles”. (Online). Available : <https://evannex.com/blogs/news/identifying-the-ideal-locations-for-public-charging-stations>, 2019.
- “Energy Storage In PEA smart grids.”. (Online). Available : <http://pea-engage3.blogspot.com>, 2554.
- “Free Wifi locations in Barcelona”. (Online). Available : <https://www.shbarcelona.com/blog/en/free-wifi-locations-in-barcelona/>, 2019
- “How the smart city develops”. (Online). Available : <https://international.stockholm.se/governance/smart-and-connected-city/how-the-smart-city-develops/>, 2017.
- “mSchools presentation Mobile World Capital”. (Online). Available :
<https://www.slideshare.net/MobileWorldCapital/mschools-presentation-mobile-world-capital>, 2014.

- “OGC’s 3D IoT Platform for Smart Cities Pilot”. (Online). Available :
<https://www.geospatialworld.net/news/ogc-calls-for-participation-in-its-3d-iot-platform-for-smart-cities-pilot/>, 2019.
- “Bluetooth and WiFi Modules and Adapters”. (Online). Available : <http://lm-technologies.com>
- “Public EV charging infrastructure”. (Online). Available : <http://www.electricalindia.in/blog/post/id/5911/5-tangible-benefits-of-bems>, 2020.
- “Saving water with Smart Irrigation System in Barcelona”. (Online). Available :
<http://www.libelium.com/saving-water-with-smart-irrigation-system-in-barcelona/>, 2016.
- “Smart City ที่อัจฉริยะได้แต่เทคโนโลยี แต่มีเป้าหมายร่วม”. (Online). Available :
http://www.tei.or.th/th/blog_detail.php?blog_id=22, 2561.
- “Smart Cities”. (Online). Available : <http://www.eurocities.eu/eurocities/issues/smart-cities-issue>
- “Smart city Munich”. (Online). Available : <https://energy-cities.eu/best-practice/smart-city-munich/>, 2020.
- “Smart Homes Ignite the IoT”. (Online). Available : <http://www.greenpeak.com/Application/SmartHome.html>, 2017.
- “Smart Vehicle Parking using Azure IoT and Azure Cloud”. (Online). Available :
<https://www.linkedin.com/pulse/smart-parking-lot-using-azure-iot-cloud-design-part-1-thangaswamy>, 2018.
- “Smarter London Together”. (Online). Available : <https://www.london.gov.uk/what-we-do/business-and-economy/supporting-londons-sectors/smart-london/smarter-london-together>, 2018.
- “Social Infrastructure Power Systems”. (Online). Available :
<https://www.toshiba.co.jp/tech/review/2013/high2013/high2013pdf/1304.pdf>, 2013.
- “Stockholm's strategy for a connected city”. (Online). Available :
<https://www.slideshare.net/GrowSmarter/stockholms-strategy-for-a-connected-city>, 2016.
- “Telecare Service, Smartquesina & OVAC”. (Online). Available : <https://barcelonagr25.wordpress.com/2016/05/08/telecare-service-smartquesina-ovac/>, 2016.

“Thailand Population Graphs in 2020”. (Online). Available :

<https://population.un.org/wpp/Graphs/DemographicProfiles/Pyramid/764,2020>.

“The Global Goals For Sustainable Development”. (Online). Available :

<https://www.un.or.th/globalgoals/th/the-goals/>, 2015.

“The New Bus Network in Barcelona”. (Online). Available : <https://www.emta.com/spip.php?article1059&lang=fr>, 2016.

ภาษาต่างประเทศ

Non-Published Document

ASEAN Smart Cities Network. “ASEAN Smart Cities Framework”. 2018.

ASEAN Smart Cities Network. “Concept Note on Smart Cities Network”. 2018.

ASEAN Smart Cities Network. “Smart City Action Plans”. 2018.

Center for Liveable Cities (CLC). “ASEAN Smart Cities Network”, Singapore, 2018.

Ruenpakpoj A. and Aim-Im-Tham, S. “Khon Kaen Smart City and Public Management in Proceeding of the 12th International Conference on Humanities & Social Sciences 2016 (IC-HUSO 2016)”, Khon Kaen : Thailand, 2016.

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ นายเพทาย หมดธรรม
วัน เดือน ปีเกิด ๒๓ กุมภาพันธ์ ๒๕๐๙
การศึกษา ปริญญาตรี เศรษฐศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยรามคำแหง ๒๕๓๕
 ปริญญาโท มหาบัณฑิตทางสถิติประยุกต์ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ ๒๕๓๙
 ปริญญาโท เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต Murray State University ๒๕๔๓

ประวัติการทำงานโดยย่อ

พ.ศ. ๒๕๕๑	เจ้าหน้าที่วิเคราะห์นโยบายและแผน ๗	สำนักนโยบายปิโตรเลียมฯ
พ.ศ. ๒๕๕๓	นักวิเคราะห์นโยบายฯ ชำนาญการพิเศษ	สำนักนโยบายปิโตรเลียมฯ
พ.ศ. ๒๕๕๘	ผู้อำนวยการสำนักนโยบายปิโตรเลียมและปิโตรเคมี	สำนักนโยบายปิโตรเลียมฯ
ตำแหน่งปัจจุบัน	รองผู้อำนวยการสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน	
	สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน	

สรุปย่อ

ลักษณะวิชา วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี

เรื่อง แนวทางการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาด สำหรับประเทศไทย

ผู้วิจัย นายแพทย์ หมุดธรรม หลักสูตร วปอ. รุ่นที่ 62

ตำแหน่ง รองผู้อำนวยการสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันจำนวนประชากรของประเทศเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง และมีแนวโน้มที่จะอาศัยอยู่ในชุมชนเมืองเพิ่มมากขึ้น ธุรกิจต่างๆ มีการขยายตัวและต้องการความคล่องตัวในการทำงาน ทำให้เมืองมีขนาดใหญ่และซับซ้อนมากขึ้น ในขณะที่ทรัพยากรต่างๆ มีจำกัด จึงมีความจำเป็นที่จะต้องส่งเสริมให้ชุมชนเมืองมีระบบการขนส่งและการใช้พลังงานที่มีประสิทธิภาพ มีสุขภาพอนามัยที่ดีมีคุณภาพชีวิตที่ดีภายใต้สิ่งแวดล้อมที่มีคุณภาพ สะอาด สะอาด ปลอดภัย รองรับสังคมที่จะมีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้นในอนาคตในงานวิจัยนี้จึงมี

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- ศึกษาข้อมูลรูปแบบการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาดที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทย
- ศึกษาแนวทาง/กลไก ในการให้การสนับสนุน/สร้างแรงจูงใจให้เกิดการลงทุนพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาดในประเทศไทย
- เพื่อจัดทำข้อเสนอแนะเชิงนโยบายสำหรับการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาดต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

ขอบเขตของการวิจัย

ศึกษาข้อมูล รูปแบบ และองค์ประกอบที่สำคัญต่อการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานศึกษารูปแบบและเทคโนโลยีการผลิตและการบริหารจัดการพลังงานที่มีประสิทธิภาพ ศึกษาการจัดทำมาตรการและหลักเกณฑ์ในการพิจารณาการเป็นเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาด รวมทั้งแนวทางในการส่งเสริมและสนับสนุนเพื่อการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาดที่มีความเหมาะสมต่อบริบทของ

โครงสร้างกิจการพลังงานของประเทศไทย เพื่อจัดทำข้อเสนอแนะในเชิงนโยบายที่เหมาะสมเพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างเป็นรูปธรรมต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

ดำเนินการวิจัยเชิงคุณภาพร่วมกับการวิจัยเชิงพรรณนา โดยจะรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวบรวมข้อมูลปฐมภูมิโดยการสัมภาษณ์เชิงลึกนักวิชาการด้านพลังงาน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา การวิเคราะห์เปรียบเทียบ และสังเคราะห์ข้อมูลทฤษฎีหลักการต่างๆ

ผลการวิจัย

ในปัจจุบัน คณะกรรมการขับเคลื่อนการพัฒนาเมืองอัจฉริยะได้ประกาศเกณฑ์การประเมินเมืองอัจฉริยะด้านพลังงานอัจฉริยะ เพื่อขอรับตราสัญลักษณ์และขอรับสิทธิประโยชน์ทางภาษี จากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน โดยในเกณฑ์ดังกล่าว ได้แบ่งมิติที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาด้านพลังงานไว้เป็น 6 มิติ ได้แก่ มิติที่ 1 ต้นทุนชีวิตการใช้พลังงาน (Specific Energy Consumption) มิติที่ 2 การผลิตพลังงาน (Energy generation) มิติที่ 3 การส่งจ่ายพลังงาน (Energy distribution) มิติที่ 4 การลดปริมาณก๊าซเรือนกระจก (Green House Gas reduction) มิติที่ 5 ระบบเครือข่ายอัจฉริยะ (SMART Grid system) มิติที่ 6 ข้อเสนอเชิงนวัตกรรมอื่นๆ ด้านพลังงาน (SMART Energy Innovation) ซึ่งแต่ละมิติได้กำหนดตัวชี้วัดในรายละเอียดที่ชัดเจน อย่างไรก็ตาม จากการส่งเสริมเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาดตามแนวทางดังกล่าวมาระยะหนึ่งแล้ว ทำให้เห็นข้อจำกัดของการส่งเสริมการเป็นเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาดแบ่งออกเป็น 2 ประเด็นหลัก คือ

1. ข้อจำกัดด้านเกณฑ์การประเมินเมืองอัจฉริยะด้านพลังงานอัจฉริยะ
2. ข้อจำกัดในส่วนที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาด

จากข้อจำกัดดังกล่าวจึงนำมาสู่ข้อเสนอแนวทางการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาดที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทย ดังนี้

1. ข้อเสนอสำหรับการปรับปรุงเกณฑ์การประเมินเมืองอัจฉริยะด้านพลังงานอัจฉริยะ เพื่อให้การพัฒนาเมืองอัจฉริยะด้านพลังงานอัจฉริยะดำเนินการได้รวดเร็วและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาดมากยิ่งขึ้น จึงมีข้อเสนอให้ปรับปรุงเกณฑ์ในด้าน

การใช้พลังงาน (Demand) การผลิตพลังงาน (Supply) และ การบริหารจัดการพลังงาน (Energy management) ในเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาด ครอบคลุมเกณฑ์ใน 3 มิติ ดังนี้

มิติที่ 1 ดัชนีชี้วัดการใช้พลังงาน

เพื่อให้การใช้พลังงานภายในเมืองมีประสิทธิภาพ ประหยัดพลังงาน และสอดคล้องกับมาตรการอนุรักษ์พลังงานตามแผนอนุรักษ์พลังงาน (Energy Efficiency Plan, EEP) ของประเทศ และให้เมืองสามารถปฏิบัติได้สะดวกขึ้น อาจพิจารณาแบ่งวิธีพิจารณาดัชนีชี้วัดการใช้พลังงานแยกระหว่างอาคารและโรงงานสร้างใหม่ และ อาคารและโรงงานที่อยู่ระหว่างการใช้งาน แทนการใช้ดัชนีชี้วัดการใช้พลังงานตัวเดียวกันกับทั้งสองประเภท โดยใช้หลักการการใช้พลังงานจำเพาะ (Specific Energy Consumption, SEC) สำหรับอาคารและโรงงานสร้างใหม่ และตัวชี้วัดประสิทธิภาพการใช้พลังงาน (Energy Performance Indicator, EnPI) สำหรับอาคารและโรงงานที่อยู่ระหว่างการใช้งาน โดยคงการเป็นเกณฑ์บังคับ

มิติที่ 2 การผลิตพลังงาน

เพื่อให้ความสำคัญกับการผลิตพลังงานหมุนเวียนในการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม ที่เกิดจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล ซึ่งเกณฑ์การพิจารณาได้แก่ การผลิตพลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy) เป็นเกณฑ์การพิจารณาบังคับ โดยในเกณฑ์ปัจจุบันมีตัวชี้วัดคือ มีการผลิตพลังงานหมุนเวียนได้ในสัดส่วนไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ทั้งนี้ อาจพิจารณาปรับลดสัดส่วนการผลิตพลังงานหมุนเวียนให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก (Alternative Energy Development Plan, AEDP) ของประเทศ ที่กำหนดสัดส่วนการผลิตพลังงานหมุนเวียนที่ร้อยละ 30 เพื่อให้การพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาดเป็นไปได้รวดเร็วขึ้น โดยยังคงสอดคล้องกับแผนพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศ

มิติที่ 5 ระบบเครือข่ายอัจฉริยะ

กำหนดให้ การมีระบบการจัดการพลังงานในพื้นที่ (Area energy management system, AEMS) และมีเตอร์อัจฉริยะ (Smart Meter) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของโครงข่ายอัจฉริยะ (Smart Grid System) เป็นเกณฑ์บังคับ ทั้งนี้ เพื่อให้การบริหารจัดการการผลิตและการใช้พลังงานในพื้นที่เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

2. ข้อเสนอแนะสำหรับแนวทางการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาด เพื่อให้การขับเคลื่อนการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาดให้เกิดผลสำเร็จได้อย่างเป็นรูปธรรม ต้องอาศัยการผลักดันกิจกรรมทั้ง 5 ด้าน ดังนี้

2.1 ด้านกฎระเบียบ

การพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาดในระยะแรก อาจมีอุปสรรคที่เกิดจากข้อจำกัดของกฎหมายและกฎระเบียบต่างๆ ของภาครัฐ ที่อาจไม่เอื้อต่อการพัฒนาเมืองในรูปแบบใหม่นี้

ดังนั้น การปรับปรุงกฎระเบียบหรือกฎหมาย เพื่อให้สามารถพัฒนาและดำเนินกิจกรรมที่สอดคล้องกับ
แนวทางการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาดได้จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง โดยสรุปประเด็นที่ควร
พิจารณาดำเนินการด้านกฎระเบียบในเบื้องต้นได้อย่างน้อยดังนี้

2.1.1 ผลักดันให้การพัฒนาเมืองอัจฉริยะ ด้านพลังงานอัจฉริยะ อยู่ในโครงการ
Sandbox ของภาครัฐ เพื่อให้เกิดการผ่อนคลายกฎระเบียบและข้อจำกัดต่างๆ ในการพัฒนาเมืองได้ใน
ระยะแรกก่อนที่จะมีการปรับปรุงกฎระเบียบต่างๆ

2.1.2 ประสานงานการปรับปรุง “ระเบียบการใช้สายไฟฟ้าของการไฟฟ้า” เพื่อ
ส่งเสริมให้เกิดการผลิตและส่งจ่ายการใช้พลังงานในเมืองได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

2.1.3 ผลักดัน การรับซื้อไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน ที่ผลิตได้ในพื้นที่เมือง

2.1.4 ผลักดัน Peer to Peer Energy Trading ให้สามารถซื้อขายไฟฟ้า
ระหว่างเอกชน

2.1.5 ผลักดัน กฎระเบียบการซื้อขายคาร์บอนเครดิตที่เกิดจากการพัฒนาเมือง
อัจฉริยะพลังงานสะอาด

2.1.6 กำหนดคำจำกัดความของ “เมือง” ที่เหมาะสมและต้องการผลักดันให้
เป็นเมืองอัจฉริยะให้ชัดเจน เช่น ขนาดพื้นที่เมือง หรือจำนวนประชากร หรือปริมาณการใช้พลังงาน
หรือพื้นที่ใช้สอยรวมของอาคาร

2.1.7 พิจารณาอกระเบียบ ที่ให้อำนาจคณะกรรมการขับเคลื่อนการพัฒนา
เมืองอัจฉริยะ สามารถเสนอต่อคณะรัฐมนตรี เพื่อพิจารณาให้มีการปรับปรุงกฎหมาย กฎระเบียบ
ข้อบังคับ ประกาศ หรือคำสั่งใดที่ก่อให้เกิดความไม่สะดวกหรือล่าช้า มีความซ้ำซ้อนหรือเป็นการเพิ่ม
ภาระการดำเนินการโดยไม่จำเป็น (อ้างอิง พ.ร.บ. เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก พ.ศ. 2561 มาตรา 9)

2.2 ด้านการขับเคลื่อนเชิงสถาบัน

การผลักดันกิจกรรมในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ
พลังงานสะอาดเป็นงานที่ต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่อง ดังนั้น นอกจากการจัดตั้งคณะกรรมการ
ขับเคลื่อนเมืองอัจฉริยะเพื่อกำกับดูแลการพัฒนาเมืองอัจฉริยะในภาพรวมแล้วนั้น ควรมีการพิจารณา
ตั้งคณะทำงานเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาด เพื่อทำหน้าที่พิจารณาแผนงาน โครงการและเกณฑ์ความ
เป็นเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาด ให้คำแนะนำเมืองที่เข้าร่วมในการปรับปรุงแผนงาน โครงการ
เพื่อให้มีความเป็นอัจฉริยะพลังงานสะอาดมากขึ้น ตลอดจนทำหน้าที่ตรวจสอบความพร้อมและ ให้
ข้อเสนอแนะต่อความคุ้มค่าแผนงาน โครงการต่างๆ รวมถึงช่วยแนะนำแหล่งทุน พันธมิตรหุ้นส่วนใน
การพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาด

2.3 ด้านมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

เพื่อให้การพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาดสามารถเชื่อมโยงการทำงานกับเมืองต่างๆ หรือเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างหน่วยงานต่างๆ ได้อย่างสมบูรณ์ การใช้งานมีมาตรฐานและเกิดความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนามาตรฐานเพื่อรองรับการเลือกใช้งาน ตลอดจนควบคุมการทำงานให้เป็นไปในทิศทางและมาตรฐานเดียวกันทั้งประเทศ โดยในระยะแรกของการดำเนินการอาจพิจารณาพัฒนามาตรฐานสำหรับอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีและระบบที่กำหนดไว้ในมิติต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาดดังนี้

2.3.1 ผลักดันมาตรฐาน ข้อกำหนดของระบบที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนา ด้านพลังงานอัจฉริยะ เช่น Energy Storage System (ESS), Smart Grid System, District Cooling System (DCS), Smart Building, Smart Factory

2.3.2 พัฒนาและจัดทำมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการติดตามและประเมินผลการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาด (Monitoring and Reporting System)

2.4 ด้านการพัฒนาองค์ความรู้

การพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาดให้เกิดความสำเร็จได้อย่างเป็นรูปธรรม ต้องอาศัยบุคลากรที่มีความเข้าใจในรูปแบบ แนวคิด วิธีการ ตลอดจนเทคโนโลยีที่จะนำมาประยุกต์ใช้ในเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาดเป็นจำนวนมาก และหลากหลายสาขาวิชาชีพ ดังนั้น การพัฒนาและถ่ายทอดองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนา การใช้งาน ตลอดจนการติดตามผลการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาดให้กับบุคลากรในแต่ละระดับอย่างทั่วถึง จะช่วยให้การพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาดประสบความสำเร็จได้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น

2.5 ด้านมาตรการสนับสนุนการลงทุน

การขับเคลื่อนการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาด ต้องการใช้เงินทุนที่สูง ดังนั้น การมีมาตรการสนับสนุนการลงทุนจากภาครัฐ หรือจากสถาบันการเงินเป็นการเฉพาะ จะช่วยสนับสนุนให้เกิดการลงทุนในการพัฒนาโครงการในเมืองต่างๆ โดยภาคเอกชนได้อย่างต่อเนื่องและครอบคลุมพื้นที่ต่างๆ ของประเทศได้อย่างรวดเร็วมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้เครือข่ายความร่วมมือในประเทศ การสร้างเครือข่ายระหว่างประเทศ เช่น เครือข่ายเมืองอัจฉริยะอาเซียน (ASEAN Smart City Network-ASCN) จะช่วยสนับสนุนและเป็นผลดีต่อการขับเคลื่อนการพัฒนาเมืองอัจฉริยะพลังงานสะอาดของประเทศ ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การหาพันธมิตรหุ้นส่วนในการลงทุนจากผู้ลงทุนที่ความเชี่ยวชาญในเทคโนโลยีเฉพาะได้อีกทางหนึ่ง