

## ลำดับความสำคัญของการให้ทุนวิจัย แผนเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน

แบ่งหัวข้อวิจัยแผนเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานออกเป็น 2 กรอบ ดังนี้

กรอบที่ 1 หัวข้อเชิงประเด็น จำนวน 13 หัวข้อ ดังต่อไปนี้

### กรอบหัวข้อเชิงประเด็น

### ประเด็นวิจัย

#### 1.1 ยานยนต์ไฟฟ้า

- 1) ศึกษาการทำงานและอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ของยานยนต์ไฟฟ้า
- 2) ศึกษารูปแบบการใช้งานยานยนต์ไฟฟ้าเข้ากับระบบไฟฟ้าในลักษณะ V2G/V2H และศึกษาผลกระทบของปริมาณยานยนต์ไฟฟ้าที่มีต่อระบบผลิต ระบบส่ง และระบบจำหน่ายไฟฟ้า
- 3) พัฒนาระบบขับเคลื่อนอัตโนมัติ (Autonomous driving) สำหรับเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าในอนาคต
- 4) ศึกษาผลกระทบของการติดตั้งสถานีชาร์จรถยนต์ไฟฟ้าต่อการวางแผนขยายระบบจำหน่ายไฟฟ้าในอนาคต
- 5) ศึกษาแนวโน้มการพัฒนาเทคโนโลยียานยนต์ที่ใช้เชื้อเพลิงรูปแบบอื่นๆ (Alternative Fuels vehicle) ที่เป็นไปได้ในอนาคต

#### 1.2 วัสดุเพื่อการประหยัดพลังงาน

- 1) กระจก พอลิเมอร์ และผิวเคลือบที่มีค่าการเปล่งรังสีความร้อนต่ำ
- 2) ผงสี และผิวเคลือบสะท้อนรังสีอาทิตย์
- 3) ฉนวนความร้อน และผิวเคลือบต้านทานความร้อนสูง
- 4) ระบบผนังเบาที่มีค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายโอนความร้อนต่ำ
- 5) ระบบผนังอาคารและบ้านอยู่อาศัยที่ทำจากไม้ธรรมชาติ
- 6) วัสดุเพื่อสนับสนุนเทคโนโลยีวัสดุฉลาด (smart material) เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน

#### 1.3 อุปกรณ์ประสิทธิภาพสูง

- 1) การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลอุปกรณ์และเครื่องจักรที่มีศักยภาพในการอนุรักษ์พลังงานในประเทศ
- 2) ศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนานวัตกรรมสำหรับอุปกรณ์และเครื่องจักรที่มีประสิทธิภาพพลังงานสูง
- 3) ศึกษาวิจัยเพื่อต่อยอดด้านการเพิ่มประสิทธิภาพพลังงานในอุปกรณ์และเครื่องจักรที่มีใช้อยู่แล้วในประเทศ

/1) การจัด...

## กรอบหัวข้อเชิงประเด็น

## ประเด็นวิจัย

### 1.4 Sustainable Design & Net Zero Energy Building

- 1) การจัดทำเกณฑ์ประสิทธิภาพพลังงานที่จะนำไปสู่การพัฒนาอาคารที่ใช้พลังงานสุทธิต่ำมากจนใกล้เคียงศูนย์หรือเป็นศูนย์ โดยเกณฑ์ต้อง cost-effective และปรับปรุงเป็นระยะ
- 2) การบริหารการให้ฉลากแบบของอาคาร และอาคารที่มีอยู่แล้วที่มีลักษณะตามเกณฑ์
- 3) การพัฒนาหลักสูตรการสอนสาขาวิชาที่ให้ความรู้ในการออกแบบ ปรับปรุง และวิเคราะห์แบบและอาคารเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพอาคาร รวมถึงการสอบและควบคุมจรรยาบรรณ โดย กว. และหรือ กส.
- 4) การพัฒนารอบอาคารประสิทธิภาพสูง
- 5) การพัฒนาระบบแสงสว่าง หรือการใช้แสงธรรมชาติ ที่มีประสิทธิภาพสูง
- 6) การพัฒนาระบบปรับอากาศ การทำความเย็น การสร้างความสบายเชิงอุณหภูมิที่ใช้พลังงานน้อย

### 1.5 Smart Grid & Smart City

- 1) ศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบ IoT เพื่อบูรณาการฐานข้อมูลระบบไฟฟ้า ระบบสาธารณูปโภค และระบบอื่นๆ เพื่อพัฒนาคุณภาพของการดำเนินชีวิต
- 2) ออกแบบแนวคิดและแผนการพัฒนาด้านแบบ Smart City

### 1.6 Smart Mobility & Shift Mode

- 1) ศึกษาแนวคิดและความเป็นไปได้ของการประยุกต์ใช้ระบบ Car-sharing ในเขตเมือง
- 2) พัฒนาพื้นที่นำร่องที่ประยุกต์ใช้การเดินทางแบบไม่ใช้รถส่วนตัว
- 3) พัฒนาระบบเครือข่ายการสื่อสารอัตโนมัติระหว่างยานยนต์ (V2V Network)

### 1.7 Climate change /Impact of Paris Agreement

- 1) ศึกษาผลกระทบและข้อเสนอแนะเชิงนโยบายภาคพลังงานของไทย ภายใต้ NDC เพื่อบรรลุความตกลงปารีส
- 2) ศึกษาและพัฒนาวิธีการติดตามประเมินผลก๊าซเรือนกระจกจากภาคพลังงาน
- 3) พัฒนาแบบจำลองเพื่อพยากรณ์ผลการลดก๊าซเรือนกระจกจากภาคพลังงาน

### 1.8 Near term & Long term Technology Implementation Policy

- 1) การประเมินบทบาท และผลกระทบเชิงเทคนิคเชิงความมั่นคง และเชิงเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมของเทคโนโลยีใหม่ที่มีศักยภาพต่อประเทศในภาพรวม ต่อภาคส่วนการผลิตและ  
/2) การใช้...

## กรอบหัวข้อเชิงประเด็น

## ประเด็นวิจัย

- 2) การใช้พลังงาน (Energy supply and using sectors) และ ต่อชุมชน ในระยะ 5-10 ปี อาทิ เทคโนโลยี ยานยนต์ยุคใหม่ (Next generation vehicles) , Smart grid, เทคโนโลยีดิจิทัล smart building เป็นต้น
- 3) การศึกษาปัญหาอุปสรรค และการพัฒนา แนวนโยบายการส่งเสริมการใช้ ของเทคโนโลยี ที่สำคัญอย่างกว้างขวาง (Enhanced deployment) โดยเฉพาะที่จะนำไปสู่การอนุรักษ์พลังงาน และ หรือการลดก๊าซเรือนกระจกอย่างมีนัยสำคัญ
- 4) การศึกษาปัญหาอุปสรรค และการพัฒนา แนวทางเชิงยุทธศาสตร์และเชิงแผนปฏิบัติการ ในการส่งเสริมการวิจัยและนวัตกรรม การส่งเสริม การพัฒนาอุตสาหกรรม และธุรกิจ ที่ตั้งอยู่บน ฐานของนวัตกรรม (Innovation based) ที่มีส่วน สำคัญในการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน และ หรือการลดก๊าซเรือนกระจกอย่างมีนัยสำคัญ
- 5) การศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการจัดระบบนิเวศน์ที่เอื้อต่อ การพัฒนานวัตกรรม (Innovation Eco-system) ทางด้านเทคโนโลยีพลังงาน เช่น การศึกษาความเป็น ไปได้ ความคุ้มค่า และแนวทางการจัดตั้ง และการบริหารศูนย์ความเป็นเลิศ ศูนย์ทดสอบ มาตรฐาน รวมทั้งการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

### 1.9 EMS & Low cost smart meter

- 1) พัฒนาด้านแบบ Smart Meter แบบต้นทุนต่ำ
- 2) พัฒนาด้านแบบ Sensor วัดสถานะต่างๆ แบบต้นทุนต่ำ
- 3) พัฒนามาตรฐานและรูปแบบการแลกเปลี่ยน ข้อมูลการใช้ไฟฟ้า และการควบคุมการทำงานของ อุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้าน (Home Appliances) ประเภทต่างๆ โดยเฉพาะเครื่องปรับอากาศ

### 1.10 Big Data

- 1) แนวทางการจัดเก็บข้อมูล โครงสร้างฐานข้อมูล สำหรับระบบ Smart Grid, Smart City ในอนาคต ในรูปแบบ Open standard ให้กับกระทรวง พลังงานและหน่วยงานภาครัฐอื่น กำหนดเป็น นโยบาย สำหรับการไฟฟ้า และหน่วยงานอื่นๆ โดยที่ ต้องสามารถเปิดให้นักพัฒนาทั่วไปนำมาใช้ วิเคราะห์ได้ง่าย
- 2) นำเสนอแบบจำลองการวิเคราะห์/สังเคราะห์ องค์ความรู้จากข้อมูลทางด้านพลังงานขนาดใหญ่

/3) นโยบาย...

## กรอบหัวข้อเชิงประเด็น

## ประเด็นวิจัย

### 1.11 Smart Farm

- 3) นโยบายหรือผลงานเชิงประจักษ์อื่น จากการประยุกต์ใช้ข้อมูลทางด้านพลังงานขนาดใหญ่
- 1) การนำเทคโนโลยี ICT ได้แก่ Precision equipment, Internet of Thing, Sensors and actuators, Geo-positioning systems, Big Data, Unmanned Aerial Vehicles (UAVs, drones), robotics เป็นต้น มาบูรณาการใช้ในการเกษตร เพื่อช่วยเพิ่มความรวดเร็วและความแม่นยำในการจัดการระบบการเกษตร ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพให้ระบบการผลิต ลดปริมาณการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในระบบการเกษตร โดยแบ่งภาคการเกษตร ออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ พืช ปศุสัตว์ และสัตว์น้ำ

### 1.12 Smart Factory

- 1) Big data for smart manufacturing and smart energy management
- 2) Smart tools and devices & Machine intelligent
- 3) IoT, M2M, Cloud computing (Smart system software for manufacturing and WH, Green energy, Smart energy management & energy optimization, Predictive maintenance)

### 1.13 Smart Home

- 1) การพัฒนาองค์ประกอบของอาคาร smart home เช่น กรอบอาคารของ smart home ซึ่งเป็นกรอบอาคารที่ให้ประสิทธิภาพพลังงานสูงแต่สามารถปรับคุณสมบัติเพื่อให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงได้เองหรือด้วยการสั่งจากผู้ใช้งานผ่าน internet

### 1.14 Cold energy (LNG)

- 1) การนำความเย็นที่ได้จากกระบวนการแปรสภาพก๊าซธรรมชาติจากของเหลวเป็นไอ(Re-gasification) กลับมาใช้ประโยชน์

ในการประกาศทุนวิจัยครั้งนี้ ประเด็นวิจัยต่อไปนี้จะได้คะแนนพิเศษเพิ่ม 10 คะแนน คือ

1. Vehicles to Grid (V2G)
2. Big data (AI และ Machine Learning)
3. xEMS (Platform และ Algorithm)
4. Smart farm (Drone)
5. Cold energy (LNG)

## 2.2 ภาคอาคารธุรกิจและบ้านพักอาศัย เช่น

- เทคโนโลยีวัสดุสำหรับอาคาร
- การออกแบบอาคารแบบบูรณาการ (whole building design)
- เทคโนโลยีการทำความเย็น
- ระบบผลิตความร้อน / ไฟฟ้า / ความเย็น (district cooling)
- เทคโนโลยีการส่องสว่าง
- เทคโนโลยีการจัดการพลังงานในอาคาร เช่น เทคโนโลยีควบคุมอุปกรณ์และระบบ
- เครื่องมือและเทคโนโลยีวิเคราะห์และประเมินการใช้พลังงานในอาคาร
- การใช้พลังงานหมุนเวียนในอาคาร
- การวิเคราะห์ความคุ้มค่าของการลงทุนในเทคโนโลยีประหยัดพลังงาน
- การวิจัยเชิงนโยบายเพื่อการส่งเสริมประสิทธิภาพการใช้พลังงานในอาคาร เช่น การจัดการด้านอุปสงค์ (Demand side management) มาตรการด้านมาตรฐานประสิทธิภาพพลังงาน มาตรการด้านการเงิน และผลกระทบเชิงเศรษฐกิจมหภาค ฯลฯ
- การวิจัยเชิงสังคมเพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้พลังงาน

## 2.3 ภาคขนส่ง เช่น

- เทคโนโลยีเพื่อปรับปรุงคุณภาพเชื้อเพลิงปิโตรเลียม (เบนซินและดีเซล)
- เทคโนโลยีเชื้อเพลิงทดแทนในยานยนต์ เช่น ก๊าซธรรมชาติ เอทานอล และไบโอดีเซล
- เทคโนโลยียานยนต์ที่ใช้เชื้อเพลิงทดแทน
- เทคโนโลยีวัสดุที่เหมาะสมกับเชื้อเพลิงทดแทนในยานยนต์
- การศึกษาด้านความต้องการจราจร (traffic demand management)
- การจัดการระบบขนส่งและจราจรเพื่อลดการใช้เชื้อเพลิง
- การวางผังเมืองที่ยั่งยืน (sustainable urban planning) กับการลดใช้พลังงานในภาคขนส่ง

## 2.4 ภาคการผลิตไฟฟ้า เช่น

- การศึกษาการพัฒนาประสิทธิภาพโรงไฟฟ้าและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องเพื่อการอนุรักษ์พลังงานในระบบผลิตไฟฟ้าที่เหมาะสมกับประเทศไทย
- การจัดการพลังงานในโรงไฟฟ้า
- การลดความสูญเสียในระบบสายส่งไฟฟ้า
- เทคโนโลยีการสะสมพลังงาน (energy storage)
- การจัดการการผลิตไฟฟ้ารายย่อย (distributed generation)
- การจัดการและวางแผนระบบไฟฟ้ากำลัง (power system planning and management)
- เทคโนโลยีถ่านหินสะอาด (clean coal technology) รวมทั้งเทคโนโลยีการดักและกักเก็บคาร์บอน
- การวิจัยเชิงสังคมเพื่อขจัดความขัดแย้งที่เกี่ยวข้องกับโครงการผลิตไฟฟ้า

## 2.5 การวิจัยเชิงนโยบาย เช่น

- การศึกษาเพื่อพัฒนามาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของลูกค้าของธุรกิจพลังงานขนาดใหญ่ : Energy efficiency resource standards (EERS)
- การศึกษาเพื่อพัฒนามาตรการอุดหนุนผลการประหยัดพลังงานสำหรับผู้ขายย่อยและธุรกิจ/อุตสาหกรรมขนาดเล็ก: Standard offer program (SOP)

/- ศึกษา...

- ศึกษามาตรการที่เหมาะสมต่อการเพิ่มส่วนแบ่งการตลาด (Market penetration) ของอุปกรณ์/เครื่องใช้ไฟฟ้าและยานยนต์ที่มีประสิทธิภาพพลังงานสูง
- การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อแนวโน้มการใช้พลังงานในภาคขนส่ง
- การศึกษาด้านทุนของเทคโนโลยีหน่วยสุดท้าย (Marginal abatement cost) ด้านการเพิ่มประสิทธิภาพพลังงานและการผลิตพลังงานทดแทนของประเทศไทย
- การศึกษามาตรการทางการเงินที่เหมาะสมเพื่อช่วยการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานในประเทศไทย
- การศึกษาการใช้พลังงานในสาขาบ้านอยู่อาศัยของประเทศ
- การพัฒนาแบบจำลองการใช้พลังงานในระดับผู้ใช้ (end-use model) เพื่อคาดการณ์ความต้องการใช้พลังงานและวิเคราะห์นโยบายในภาคขนส่ง
- การวางแผนทรัพยากรแบบบูรณาการ (integrated resources planning)
- นโยบายพลังงานและผลกระทบต่อเศรษฐกิจมหภาค
- นโยบายพลังงานและผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม
- นโยบายพลังงานและการพัฒนาที่ยั่งยืน
- นโยบายพลังงานและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (climate change)
- การวางแผนพลังงานระดับชุมชน (community-scale energy planning)
- การวางผังเมืองแบบยั่งยืนเพื่อประสิทธิภาพการใช้พลังงาน
- การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตลอดวงจรอายุ (Life cycle assessment) ของระบบพลังงานประเภทต่างๆ
- การวิจัยเชิงนโยบายด้านการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้เชื้อเพลิง เช่น มาตรฐานด้านการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง และมาตรฐานด้านมลพิษทางอากาศ โครงสร้างพื้นฐานสำหรับเชื้อเพลิงทดแทน มาตรการทางภาษี และข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องและมาตรการจูงใจ
- การปรับโครงสร้างอุตสาหกรรมไฟฟ้า การจัดการความมั่นคงการผลิตไฟฟ้า การวางแผนการผลิตไฟฟ้าในระยะยาว การจัดการผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมของการผลิตไฟฟ้า

## ลำดับความสำคัญของการให้ทุนวิจัย แผนพลังงานทดแทน

กรอบที่ 1 หัวข้อเชิงประเด็น จำนวน 15 หัวข้อ ดังต่อไปนี้

### กรอบหัวข้อเชิงประเด็น

### ประเด็นวิจัย

#### 1.1 Advanced Biofuels

- 1) การเพิ่มผลผลิตวัตถุดิบหลักและหาวัตถุดิบรองเพื่อผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ 3 กลุ่มหลักประกอบด้วย Biodiesel, Ethanol และ BioJet โดยศึกษาในเรื่องของ การปรับปรุงพันธุ์พืช, การเพาะเลี้ยง Oleaginous cells, การหาแหล่งวัตถุดิบใหม่
- 2) นวัตกรรมเพื่อลดต้นทุนการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ 3 กลุ่มหลัก ประกอบด้วย Biodiesel, Ethanol และ BioJet โดยศึกษาในเรื่องของการผลิต การขนส่งและการจัดการ
- 3) ความยั่งยืนทางเทคนิค เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ในการส่งเสริมการใช้เชื้อเพลิงชีวภาพ 3 กลุ่มหลักประกอบด้วย Biodiesel, Ethanol และ BioJet โดยศึกษาในเรื่องของ Carbon Footprint, Water Footprint, Environmental impact, Socio-economic and Technological impact การดูดซับหรือใช้ประโยชน์ก๊าซคาร์บอนออกไซด์
- 4) ศึกษาเชื้อเพลิงที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับน้ำมัน (Drop-in fuel) เช่น บิวทานอล ไบโอมทานอล เชื้อเพลิงผสม เป็นต้น โดยศึกษาในเรื่องของการเพิ่มผลได้ (Yield) เทคนิคการผลิต การทดสอบ และมาตรฐานต่างๆ ตลอดจน New drop in fuel ชนิดใหม่ๆ

#### 1.2 Advanced Biomass

- 1) พัฒนาสายพันธุ์ (เพิ่มผลผลิต) Feedstock Genetics Plant Physiology
- 2) เครื่องจักรเก็บเกี่ยว/Harvesting machinery
- 3) Life cycle for GHG emission
- 4) Pelletizing, Briquetting, Torrefaction, Steam Explosion, Hydrothermal, Carbonisator, Feedstock handling, Logistics, Storing
- 5) Direction combustion (Stoker, Fluidized) Co-firing, Torrefaction, Biomass burner
- 6) Cost-energy efficient for Micro and Small scale CHP
- 7) Unburn Recycle

#### 1.3 RE-firming/Hybrid Integration

- 1) วิเคราะห์คุณลักษณะทางเทคนิค เช่น การสั่งเดินเครื่อง ประสิทธิภาพของโรงไฟฟ้า ผลกระทบทางเทคนิคต่อระบบไฟฟ้า ของการผลิตไฟฟ้าในลักษณะ RE-firming/Hybrid Integration เปรียบเทียบกับทางเลือกการผลิตไฟฟ้าในลักษณะ RE-Non-firm แบบเดิม

/2) นำเสนอ

## กรอบหัวข้อเชิงประเด็น

## ประเด็นวิจัย

### 1.4 Advanced Biogas

- 2) นำเสนอแนวทางการปรับปรุงระเบียบการเชื่อมต่อ (Grid Code) หรือรูปแบบสัญญาซื้อขายไฟฟ้า (PPA) และโครงสร้างราคาซื้อขายที่เหมาะสมตามนโยบาย SPP Hybrid Firm และ VSPP Semi Firm ของภาครัฐ
- 3) ศึกษารายละเอียดเพื่อนำเสนอระเบียบการเชื่อมต่อ (Grid Code) สำหรับระบบกักเก็บพลังงาน (Energy Storage) เข้ากับระบบไฟฟ้า
- 1) เทคโนโลยีสมัยใหม่ สำหรับควบคุมระบบก๊าซชีวภาพให้มีประสิทธิภาพ/ปลอดภัย
- 2) เทคโนโลยีขั้นสูง สำหรับเพิ่มประสิทธิภาพระบบก๊าซชีวภาพ
- 3) เทคโนโลยีสมัยใหม่ สำหรับการปรับปรุงคุณภาพก๊าซชีวภาพ
- 4) เทคโนโลยีที่รองรับการทำ Hybrid Firm/Semi Firm
- 5) Liquefied Biomethane (LBM) , Liquefied Biogas (LBG)

### 1.5 Advanced Renewable Heating/Cooling

- 1) วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตความร้อนแสงอาทิตย์ระดับต่ำกว่า  $100^{\circ}\text{C}$  ที่มีประสิทธิภาพและมีต้นทุนต่ำ ได้แก่ ระบบการผลิตน้ำร้อน ระบบการทำความเย็นระดับ  $< 25^{\circ}\text{C}$  ระบบการอบแห้ง ระบบความร้อนเหลือทิ้ง
- 2) วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตความร้อนระดับ  $100^{\circ}\text{C} - 200^{\circ}\text{C}$  ที่มีประสิทธิภาพสูงสำหรับภาคอุตสาหกรรม ได้แก่ ระบบการผลิตไอน้ำร้อน กระบวนการทำความร้อนของหม้อน้ำ ระบบแช่แข็งระดับ  $< 0^{\circ}\text{C}$  ระบบผลิตกระแสไฟฟ้า
- 3) วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตความร้อนระดับสูงกว่า  $200^{\circ}\text{C}$  ที่มีประสิทธิภาพสูง ได้แก่ ระบบการผลิตไอน้ำ แรงดันสูง ระบบแช่แข็งระดับ  $< 0^{\circ}\text{C}$  ระบบการผลิตกระแสไฟฟ้า
- 4) วิจัยนโยบายและมาตรการจูงใจสำหรับการลงทุนระบบผลิตความร้อนและความเย็นจากพลังงานแสงอาทิตย์

### 1.6 Energy for Disaster

- 1) การรวบรวมข้อมูล และการประเมินความต้องการพลังงานในเหตุการณ์ต่างๆ
- 2) การวิจัยและสาธิตเทคโนโลยีแหล่งพลังงานสำหรับใช้ในพื้นที่ประสบภัยรูปแบบต่างๆ ทั้ง ไฟฟ้า และความร้อน
- 3) การวิจัยและสาธิตนวัตกรรมแหล่งพลังงาน/เครื่องมือและอุปกรณ์เพื่อสนับสนุนงานด้านการช่วยเหลือผู้ประสบภัย

### 1.7 Upstream Solar PV Industry/Recycle

- 1) พัฒนาต้นแบบเซลล์แสงอาทิตย์ในระดับห้องปฏิบัติการด้วยเทคโนโลยีใหม่ (Perovskite, CPV, Organic, Graphene + Beyond Graphene)

/2) ศึกษา...



## กรอบหัวข้อเชิงประเด็น

## ประเด็นวิจัย

### 1.8 Geothermal

- 2) ศึกษาแนวทางการพัฒนาเซลล์แสงอาทิตย์ด้วยเทคโนโลยีอนุภาค (Quantum Dot, PETE, etc.)
- 1) การวิจัยการนำความร้อนใต้พิภพมาใช้ประโยชน์ทางด้านเกษตรกรรม
- 2) การวิจัยการนำความร้อนใต้พิภพมาผลิตความเย็นเพื่อที่อยู่อาศัย
- 3) การออกแบบระบบการผลิตกระแสไฟฟ้าที่เหมาะสมของแต่ละหลุมเจาะ

### 1.9 Tidal & Wave

- 1) วัสดุที่สามารถใช้งานกับระบบเปลี่ยนรูปและกักเก็บพลังงานคลื่นและน้ำขึ้น-น้ำลง
- 2) ต้นแบบเครื่องกลไฟฟ้าระดับ conceptual สำหรับเปลี่ยนรูปพลังงานคลื่น และน้ำขึ้น-น้ำลง ขนาด 1 kW

### 1.10 Advanced MSW/Industrial waste to energy

- 1) ต้นแบบเทคโนโลยีเชื้อเพลิงขยะร่วมในโรงไฟฟ้าชีวมวล
- 2) ระเบียบ/มาตรฐานการจำหน่ายน้ำมันขยะกลั่นสำเร็จรูป
- 3) Code of Practice (CoP) ของโรงไฟฟ้าขยะอุตสาหกรรม/Pyrolysis

### 1.11 Climate change /Impact of Paris Agreement

- 1) ทราบผลกระทบเชิงนโยบาย ผ่านการคาดการณ์ (Forecast)
- 2) นำข้อเสนอแนะเชิงนโยบายไปประกอบการพิจารณาในการกำหนดนโยบายพลังงานของประเทศ

### 1.12 Near term & Long term Technology Implementation Policy

- 1) การประเมินบทบาท และผลกระทบเชิงเทคนิค เชิงความมั่นคง และเชิงเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมของเทคโนโลยีใหม่ที่มีศักยภาพ ต่อประเทศในภาพรวม ต่อภาคส่วนการผลิตและการใช้พลังงาน (Energy supply and using sectors) และ ต่อชุมชนในระยะ 5-10 ปี อาทิ เทคโนโลยีเซลล์แสงอาทิตย์ เทคโนโลยียานยนต์ยุคใหม่ (Next generation vehicles), เทคโนโลยีเก็บกักพลังงาน (energy storage), Smart grid, Smart microgrid, Biorefinery, เทคโนโลยีดิจิทัล และ Smart building เป็นต้น
- 2) การศึกษาปัญหาอุปสรรค และการพัฒนาแนวนโยบายการส่งเสริมการใช้ ของเทคโนโลยีที่สำคัญอย่างกว้างขวาง (Enhanced deployment) โดยเฉพาะที่จะนำไปสู่การอนุรักษ์พลังงาน การใช้พลังงานทดแทน และ/หรือการลดก๊าซเรือนกระจกอย่างมีนัยสำคัญ
- 3) การศึกษาปัญหาอุปสรรค และการพัฒนาแนวทางเชิงยุทธศาสตร์ และเชิงแผนปฏิบัติการ ในการส่งเสริมการวิจัยและนวัตกรรม การส่งเสริมการพัฒนาอุตสาหกรรม และธุรกิจ ที่ตั้งอยู่บนฐานของนวัตกรรม (innovation based) ที่มีส่วนสำคัญในการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน การใช้พลังงานทดแทน และ/หรือการลดก๊าซเรือนกระจกอย่างมีนัยสำคัญ

/4) การศึกษา...

## กรอบหัวข้อเชิงประเด็น

## ประเด็นวิจัย

- 4) การศึกษาที่เกี่ยวกับการจัดระบบนิเวศน์ที่เอื้อต่อการพัฒนา นวัตกรรม (Innovation Eco-system) ทางด้านเทคโนโลยีพลังงาน เช่น การศึกษาความเป็นไปได้ ความคุ้มค่า และแนวทางการ จัดตั้ง และการบริหารศูนย์ความเป็นเลิศ ศูนย์ทดสอบมาตรฐาน รวมทั้งการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น
- 1.13 Renewable Heat Incentive (RHI)**
- 1) กลไกสนับสนุนการทดแทนถ่านหิน ด้วย Refuse Derived Fuel (RDF) และชีวมวล
  - 2) กลไกสนับสนุนการทดแทน น้ำมันเตา,LPG, NGV ด้วย ชีวมวล, RDF, ก๊าซชีวภาพ
  - 3) กลไกสนับสนุน Solar Hot Water
  - 4) กลไกสนับสนุน Solar Dryer
  - 5) กลไกสนับสนุน Solar Cooling
  - 6) กลไกสนับสนุน District Cooling และ District Heating
- 1.14 Micro & Nano Grid**
- 1) กำหนดโครงสร้างที่ชัดเจนของระบบบริหารจัดการพลังงาน ขนาดเล็กมาก (nano-EMS) ทั้งในส่วนของการผลิตพลังงาน และการใช้พลังงาน
  - 2) พัฒนาโครงการนำร่องระบบ Micro & Nanogrid ในพื้นที่สาธิตต่าง ๆ
- 1.15 Smart Grid & Smart City**
- 3) ศึกษารูปแบบการใช้งานที่เหมาะสมของระบบกักเก็บพลังงาน ภายในบ้าน และการเชื่อมต่อข้อมูลระบบกักเก็บพลังงานใน ระบบ Smart Grid
  - 4) ศึกษากระบวนการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ แบบติดตั้งบนหลังคา พร้อมการประยุกต์ใช้ข้อมูลกับการ บริหารจัดการในระบบ Smart Grid

## **กรอบที่ 2 หัวข้อตามกลุ่มสาขาเทคโนโลยี**

### **2.1 พลังงานชีวมวล เช่น**

- เทคโนโลยีการผลิต การเก็บรวบรวม และโครงสร้างพื้นฐานของชีวมวลเพื่อพลังงาน
- เทคโนโลยีประสิทธิภาพสูงในการผลิตความร้อนและไฟฟ้าจากชีวมวล และชีวมวลร่วมกับถ่านหิน
- เทคโนโลยีการผลิตก๊าซเชื้อเพลิงจากชีวมวล (gasification)
- การศึกษาแนวทางการส่งเสริมโรงไฟฟ้าชีวมวลในระดับชุมชน และการศึกษาขนาดโรงไฟฟ้าที่ เหมาะสมสำหรับชุมชน
- การศึกษาแนวทางการพัฒนาตลาดและมาตรฐานการซื้อขายเชื้อเพลิงชีวมวล
- การศึกษาศักยภาพการปลูกผลผลิต และการใช้ประโยชน์ของหญ้าเชื้อเพลิง ไมโตเรียว หรือพืช ชนิดอื่นๆ ที่มีศักยภาพ เพื่อเป็น Feed Stock ของพลังงานทดแทน

/- การประเมิน...

- การประเมินระบบชีวมวลแบบบูรณาการในเชิงผลกระทบต่อทางเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม และระบบนิเวศน์ โดยเฉพาะกรณีการปลูกไม้โตเร็ว
- การวิจัยเพื่อลดปริมาณหรือเพิ่มมูลค่าของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตพลังงานจากชีวมวล
- การศึกษาแนวทางการใช้เชื้อเพลิงจากชีวมวลหลากหลายชนิด (multi feed stocks) ในโรงไฟฟ้าชีวมวล หรือโรงงานอุตสาหกรรม

## 2.2 ก๊าซชีวภาพ เช่น

- เทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพจากวัตถุดิบประเภทต่างๆ รวมทั้ง วัสดุของแข็ง
- เทคโนโลยีการใช้ก๊าซชีวภาพเพื่อการขนส่ง
- การศึกษาแนวทางการส่งเสริมการผลิตก๊าซชีวภาพของประเทศไทยอย่างยั่งยืน
- การศึกษาแนวทางการส่งเสริม CBG (Compress Bio Methane Gas) ในเชิงพาณิชย์
- การศึกษามาตรฐานความปลอดภัยของระบบผลิตก๊าซชีวภาพ
- การวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีการปรับปรุงคุณภาพก๊าซชีวภาพและการใช้ประโยชน์ในรูปแบบต่างๆ
- การศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยี CBG (Compress Bio Methane Gas)
- การเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ผลพลอยได้จากกระบวนการผลิตก๊าซชีวภาพ
- การศึกษาการผลิตก๊าซชีวภาพจากของเสียผสม (Co-Digestion) และพืชพลังงาน
- การศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพจากกากของเสีย

## 2.3 พลังงานจากขยะ เช่น

- เทคโนโลยีการเตรียมเชื้อเพลิงแข็งจากขยะ
- เทคโนโลยีการแปรรูปขยะเป็นพลังงาน
- เทคโนโลยีการจัดการขยะชุมชน
- การศึกษาแนวทางการพัฒนาและส่งเสริมการผลิตเชื้อเพลิงขยะ (RDF) หรือการผลิตน้ำมันจากขยะพลาสติก
- การศึกษาการกำหนดมาตรฐานเชื้อเพลิงขยะหรือน้ำมันจากขยะพลาสติก
- การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพลังงานจากขยะแบบครบวงจร

## 2.4 เอทานอล

- การศึกษาโครงสร้างราคาต้นทุนที่แท้จริงในการผลิตเอทานอลจากวัตถุดิบต่างๆ
- การศึกษาศักยภาพและขีดความสามารถของการใช้เอทานอลในภาคการขนส่ง
- การศึกษาการใช้เอทานอลในเครื่องยนต์ดีเซล
- การศึกษาวิจัยการผลิตเอทานอลจากวัสดุเซลลูโลส

## 2.5 ด้านไบโอดีเซล

- การศึกษาศักยภาพและขีดความสามารถของการใช้ไบโอดีเซลในภาคการขนส่ง
- การศึกษาแนวทางการลดต้นทุนกระบวนการผลิตไบโอดีเซล และการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลพลอยได้จากกระบวนการผลิตไบโอดีเซล
- การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตไบโอดีเซลใน 2nd generation เช่น BHD BioJET
- การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตไบโอดีเซลจากพืชทางเลือกอื่น

## 2.6 พลังน้ำ / พลังงานแสงอาทิตย์ / พลังงานลม เช่น

- การประเมินศักยภาพของแหล่งพลังน้ำขนาดเล็ก
- การประเมินผลกระทบทางสังคมและสิ่งแวดล้อม
- การศึกษาทางกฎหมาย ด้านสิทธิการใช้น้ำ
- เทคโนโลยีกักกั้นน้ำและระบบผลิตไฟฟ้าขนาดเล็ก
- การศึกษาเชิงนโยบายด้านการส่งเสริมการพัฒนาขีดความสามารถด้านเทคโนโลยีพลังน้ำภายในประเทศ
- เทคโนโลยีการผลิตเซลล์แสงอาทิตย์และอุปกรณ์ส่วนควบ
- เทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าพลังความร้อนจากแสงอาทิตย์ (concentrating solar power)
- เทคโนโลยีการทำความเย็นโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์
- การประเมินศักยภาพแหล่งพลังงานลม
- เทคโนโลยีกักกั้นลมสำหรับความเร็วลมต่ำ
- การประเมินผลกระทบเชิงเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมของ wind farm

## 2.7 เทคโนโลยีการลดก๊าซเรือนกระจกที่สืบเนื่องมาจากการผลิตหรือการใช้พลังงาน เช่น

- เทคโนโลยีการลดการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์
- การจัดทำบัญชีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (greenhouse gas inventory) ในอุตสาหกรรมสาขาต่างๆ
- การประเมินความคุ้มค่าของมาตรการ/เทคโนโลยีการลดคาร์บอนไดออกไซด์ประเภทต่างๆ
- การศึกษาทางเศรษฐศาสตร์ของการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

## 2.8 การวิจัยเชิงนโยบายอื่นๆ เช่น

- การวิจัยเชิงนโยบายเพื่อส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีระบบพลังงานชีวมวลภายในประเทศ
- การวิจัยเชิงนโยบายด้านการลดต้นทุนการผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์และการพัฒนาขีดความสามารถด้านเทคโนโลยี
- การศึกษาเชิงนโยบายด้านการส่งเสริมการพัฒนาขีดความสามารถในการพัฒนาเทคโนโลยีกักกั้นลมภายในประเทศ
- การศึกษา LCA / Supply Chain ของการผลิตและการใช้พลังงานทดแทน
- การศึกษาการพัฒนาแบบการผลิตและการใช้พลังงานทดแทนเพื่อนำไปสู่ Green City / Low Carbon City
- การศึกษาโครงสร้างราคาพลังงานชีวภาพและราคาวัตถุดิบพืชพลังงานที่เป็นธรรม
- การศึกษาแนวทางจัดทำแผนแม่บทการพัฒนาพลังงานทดแทนจากพืชพลังงาน