รายงานการเข้าร่วมโครงการเอพีโอ

14-IN-05-GE-OSM-B

Multicountry Observational Study Mission on Green Energy Technology

ระหว่างวันที่ 15-19 กันยายน 2557

ณ กรุงไทเป ประเทศสาธารณรัฐจีน (ไต้หวัน)

จัดทำโดย นาง วรวริศ กอปรสิริพัฒน์

นักวิจัย ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

วันที่ 31 ตุลาคม 2557

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของโครงการ

1.1 รหัสโครงการ: 14-IN-05-GE-OSM-B

ชื่อโครงการ: Multicountry Observational Study Mission on Green Energy Technology

1.2 ระยะเวลา: 15-19 กันยายน 2557 (5 วัน)

1.3 สถานที่จัด: กรุงไทเป ประเทศสาธารณรัฐจีน (ไต้หวัน)

1.4 ชื่อเจ้าหน้าที่เอพีโอประจำโครงการ: Khanendra D Bhardwaj

1.5 จำนวนและรายชื่อวิทยากรบรรยาย:

วิทยากรบรรยายมีทั้งหมด 4 ท่าน ดังนี้

1.5.1 Professor Jong-dall Kim (Kyungpook National University, สาธารณรัฐเกาหลี)

1.5.2 Ken Hickson (Sustain Ability Showcase Asia, สิงคโปร์)

1.5.3 Professor K.R. Chari (BIMTECH, Birla Institute of Management Technology, อินเดีย)

1.5.4 Dr. Ming-Shan Jeng (Green Energy & Environment Research Laboratories, ITRI, สาธารณรัฐจีน)

1.6 จำนวนผู้เข้าร่วมโครงการ: 24 ท่าน

ประเทศที่เข้าร่วมโครงการ: 14 ประเทศ (Cambodia, Republic of China, Fiji, IR Iran, India, Indonesia, Republic of Korea, Malaysia, Mongolia, Pakistan, The Philippines, Sri Lanka, Thailand, Vietnam)

ส่วนที่ 2 เนื้อหา/องค์ความรู้จากการเข้าร่วมโครงการ

(ต้องมีความยาวเพียงพอกับเนื้อหาสาระ องค์ความรู้ และประสบการณ์ที่ได้รับ โดยเฉพาะใจความสำคัญจากการบรรยาย เอกสารประกอบการบรรยาย และการศึกษาดูงาน ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ในการเผยแพร่องค์ความรู้และประสบการณ์ให้กับผู้สนใจ โดยจะนำเสนอผ่านการจัดพิมพ์ในวารสาร APO Digest และ/หรือเว็บไซต์ของสถาบัน การเผยแพร่นี้จะเผยแพร่เพียงรายงานอย่างเดียวไม่รวมไฟล์เอกสารประกอบการบรรยาย การศึกษาดูงาน และกิจกรรมกลุ่ม)

2.1 ที่มาหรือวัตถุประสงค์ของโครงการโดยย่อ

2.1.1 *ที่มาของโครงการ:* เนื่องด้วยขณะนี้ ทั่วโลกกำลังให้ความสำคัญอย่างยิ่งกับพลังงานสะอาดเพื่อทดแทนพลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิล ประเทศในแถบเอเชียแปซิฟิกก็มีความตื่นตัวมากเช่นกัน การที่ประเทศต่างๆ จะประสบความสำเร็จในการผลักดันเทคโนโลยีพลังงานทางเลือกได้

จำเป็นต้องอาศัยความช่วยเหลือและร่วมมือจากหลายๆ ฝ่าย ทั้งฝ่ายรัฐและเอกชน ทั้งนี้ ยังมีอุปสรรคที่หลายๆ ประเทศยังประสบอยู่ เช่น ความไม่พร้อมทางด้านเทคโนโลยี หรือ การสนับสนุนทางนโยบายจากทางภาครัฐที่ไม่เพียงพอหรือไม่ตรงความต้องการ ทำให้พลังงานสะอาดในประเทศเหล่านี้ยังไม่ก้าวหน้าไปเท่าที่ควร ซึ่งประเทศเหล่านี้ก็น่าจะได้รับประโยชน์จากการพูดคุยกับประเทศอื่นๆ ที่มีฐานะทางเศรษฐกิจหรือความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีที่ใกล้เคียงกัน จึงเป็นที่มาของโครงการนี้ ซึ่งเป็นการให้โอกาสแก่บุคลากรที่มีบทบาททางด้านเทคโนโลยีพลังงานสะอาดในประเทศต่างๆ ในแถบเอเชียแปซิฟิกได้มารวมตัวกันเพื่อถกปัญหาและระดมสมองในการหาแนวทางแก้อุปสรรคต่างๆ ด้วยกัน

2.1.2 *วัตถุประสงค์ของโครงการ:*

1) เพื่อศึกษาข้อมูล การใช้งาน และแนวโน้มทางตลาดของเทคโนโลยีพลังงานสะอาดชนิดต่างๆ รวมถึงเทคโนโลยีที่ใช้ในการจัดการพลังงาน
2) เพื่อศึกษาเป้าหมายและแนวทางในการสนับสนุนการใช้เทคโนโลยีพลังงานสะอาดในประเทศแถบเอเชียแปซิฟิก
3) เพื่อระดมสมองด้านอุปสรรคและการแก้ไขปัญหาที่ประเทศต่างๆ ประสบด้านการผลักดันการใช้งานเทคโนโลยีพลังงานสะอาด
4) เพื่อส่งเสริมความร่วมมือระหว่างประเทศด้านการผลักดันเทคโนโลยีพลังงานสะอาด

2.2 เนื้อหา/องค์ความรู้ที่ได้จากการฟังบรรยาย พร้อมแสดงความคิดเห็นหรือยกตัวอย่างประเด็นที่สามารถนำมาปรับใช้ในองค์กรหรือประเทศไทย (จำแนกตามหัวข้อและระบุชื่อวิทยากรบรรยาย)

2.2.1 *การบรรยาย Current Situation of Global Green Energy โดย Prof. Jong-dall Kim*

ขณะนี้ทั่วโลกมีการใช้พลังงานหมุนเวียนอยู่ 16.7% ของปริมาณการใช้พลังงานทั้งหมด และอีก 80.6% มาจากเชื้อเพลิงฟอสซิล ชนิดของเทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียนที่มีการเติบโตสูงที่สุดในช่วงค.ศ. 2007-2012 ได้แก่ solar PV และ concentrated solar thermal power ซึ่งมีการเติบโตถึง 60 และ 61% ตามลำดับ มีการคาดการณ์ว่าตลาดของเทคโนโลยีพลังงานสะอาดจะใหญ่ถึงหนึ่งล้านล้านเหรียญสหรัฐใน ค.ศ. 2020 สำหรับวิทยากรเอง มีความเห็นว่าเทคโนโลยีที่กำลังมาแรงและจะมีบทบาทสูงในการส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีพลังงานสะอาด คือ ระบบ high voltage direct current ซึ่งสามารถให้ voltage ได้สูงกว่า 1,200 kV ทำให้การลำเลียงกระแสไฟฟ้าสามารถเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ เชื่อถือได้ และปลอดภัย นอกจากนี้ ยังมีเทคโนโลยีที่เด่นและน่าจับตามองได้แก่

- ระบบกักเก็บพลังงาน (Advanced Energy Storage System) ซึ่งสามารถใช้ควบคู่กับเทคโนโลยีพลังงานสะอาดเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางด้านพลังงานได้
- เชื้อเพลิงชีวภาพ จะมีส่วนสำคัญในการลดปริมาณคาร์บอนที่ออกสู่บรรยากาศ
- ระบบ Microgrid ซึ่งจะเพิ่มความมั่นคงและความเชื่อถือได้ของระบบจ่ายพลังงาน
- Carbon capture จะลดปริมาณของก๊าซเรือนกระจกที่ถูกปล่อยสู่ชั้นบรรยากา
- เทคโนโลยีเซลล์แสงอาทิตย์ที่มีประสิทธิภาพสูง
- กังหันลมแบบ offshore จะสามารถลดต้นทุนทางด้านพลังงานได้

- การใช้เทคโนโลยีพลังงานสะอาดหลายเทคโนโลยีร่วมกัน (hybrid renewable energy system) ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสร้างพลังงาน
- การกักเก็บพลังงานความร้อนที่มีความก้าวหน้าสูงจะช่วยลดการสูญเสียพลังงานโดยเปล่าประโยชน์ไปได้
- Internet of Things (IoT) การเชื่อมโยงของอุปกรณ์หลายๆ อย่างจะช่วยให้สามารถเก็บข้อมูลและนำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อใช้ในการลดการใช้พลังงานหรือเพิ่มประสิทธิภาพได้

เทคโนโลยีสุดท้าย คือ IoT เป็นเทคโนโลยีที่น่าสนใจมาก เพราะสามารถนำกลับมาใช้ในประเทศไทยได้ไม่ยาก เพียงแต่มีระบบศูนย์กลางที่จัดการข้อมูลและมีการ monitor ข้อมูลอย่างต่อเนื่อง หากนำมาใช้ในองค์กรที่มีพนักงานจำนวนมากหรือโรงงานอุตสาหกรรม จะสามารถลดปริมาณพลังงานที่ใช้ได้อย่างมาก ซึ่งองค์กรหรือโรงงานเองก็จะสามารถลดค่าไฟฟ้าได้ด้วย

2.2.2 การบรรยาย Green Energy Development in the Asia-Pacific Region โดย คุณ Ken Hickson

วิทยากรบรรยายถึงความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีพลังงานสะอาดของประเทศต่างๆ ในแถบเอเชียแปซิฟิก เช่น ประเทศออสเตรเลีย มีเป้าหมายในการใช้พลังงานหมุนเวียน 100% ภายใน 10 ปี โดยเน้นที่พลังงานลมและแสงอาทิตย์เป็นหลัก สำหรับนิวซีแลนด์ ในค.ศ. 2011 มีการใช้พลังงานไฟฟ้าซึ่งมาจากพลังงานหมุนเวียนถึง 77% แล้ว โดย > 50% มาจากพลังงานน้ำ ประเทศฟิจิมีการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิลเพียง 20% อีก 80% มาจากพลังงานน้ำ ประเทศอินโดนีเซียนั้น ถึงแม้จะมีการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิลในปริมาณสูง แต่ก็มีนโยบายพลังงานแห่งชาติ ซึ่งมีเป้าหมายในการเพิ่มการใช้พลังงานหมุนเวียนเพิ่มขึ้น 1% ต่อปีถึงค.ศ. 2030 สำหรับกัมพูชา มีการใช้งานรถประจำทางไฟฟ้าเพื่อส่งนักท่องเที่ยวไปยังนครวัด ไต้หวันมีการใช้นโยบายพีระมิดพลังงาน โดยมีการประหยัดพลังงานเป็นพื้นฐาน ขั้นต่อมาเน้นการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ และขั้นบนสุดคือการใช้พลังงานหมุนเวียน ทั้งสามขั้นนี้ใช้ด้วยกันเพื่อให้การใช้พลังงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพที่สุด ประเทศอินเดียมีการใช้พลังงานชีวมวล เชื้อเพลิงชีวภาพ แสงอาทิตย์ น้ำ และพลังงานจากขยะเพื่อทดแทนถ่านหิน น้ำมันและก๊าซ ในประเทศเกาหลีใต้ในค.ศ. 2008 ประธานาธิบดีได้ประกาศนโยบาย Low Carbon, Green Growth เพื่อส่งเสริมสังคมสีเขียวในระยะยาว ประเทศฟิลิปปินส์มีการส่งเสริมการใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนหลังคาโดยประชาชนสามารถที่จะขายไฟฟ้าส่วนเกินคืนกริดได้ ประเทศสิงคโปร์เน้นการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพโดยมีอาคารสีเขียว มีการแปลงขยะเป็นพลังงาน มีการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ เป็นต้น

สำหรับประเทศไทยเอง มีบริษัทลงทุนในกองทุนชื่อว่า Armstrong Asset Investment Fund โดยสนับสนุนเงินจำนวน 164 ล้านเหรียญสหรัฐเพื่อติดตั้งระบบเซลล์แสงอาทิตย์ และมีการรับประกันกำไร 20% แก่นักลงทุนด้วย ซึ่งการสนับสนุนนี้ก็ได้เป็นการเพิ่มความมั่นใจกับนักลงทุนในทวีปเอเชีย และส่งผลให้มีการลงทุนเพิ่มอีกด้วยในประเทศอินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ กัมพูชา และเวียดนาม ตัวอย่างนี้แสดงให้เห็นว่า หากมีการนำร่องด้านพลังงานหมุนเวียน อาจจะเป็นทางด้านการเงินสนับสนุนดังที่ได้ยกตัวอย่างมา หรืออาจมีการนำร่องโดยการนำเทคโนโลยีมาใช้งานจริงให้ประชาชานได้เห็น น่าจะสามารถเพิ่มความมั่นใจในการลงทุนทางด้านนี้ได้ หากมีผู้ใช้งานและระยะเวลาในการพิสูจน์การทำงานเพิ่มขึ้น ผู้ที่ยังมีความเคลือบแคลงใจในความคุ้มทุนของเทคโนโลยีก็น่าจะเกิดความสบายใจขึ้นและลงทุนในที่สุด

2.2.3 การบรรยาย Green Energy Technologies and Climate Change โดย K.R. Chari

วิทยากรบรรยายถึงประวัติความเป็นมาของการพัฒนานโยบายและเทคโนโลยีต่างๆ ด้านพลังงานหมุนเวียน ซึ่งเริ่มจาการที่ในช่วงปี 1970 เกิดวิกฤตการณ์ทางด้านปิโตรเลียมและถ่านหิน ทำให้คนตื่นตัว ราคาของน้ำมันทั่วโลกก็สูงขึ้นมากในเวลาเพียงพริบตาเดียว ในช่วงปี 1975 เป็นต้นไปจึงมีการขวนขวายเพื่อที่จะหาพลังงานรูปแบบอื่นมาทดแทน มีการให้เงินสนับสนุนวิจัยเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานทางเลือกเป็นจำนวนมาก นอกจากนี้ ยังมีการจัดการการใช้พลังงานลักษณะ Demand Side Management (DSM) คือการเน้นให้ผู้บริโภคใช้พลังงานอย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยมีการให้ incentive ทางด้านการเงิน และการให้ข้อมูลแก่ประชาชนรวมถึงการรณรงค์ด้านการประหยัดพลังงาน ในขณะเดียวกัน นอกจากมีการผลักดันพลังงานทางเลือกเนื่องมาจากวิกฤตทางด้านพลังงานแล้ว ชาวโลกเริ่มมีความตื่นตัวกันมากขึ้นเกี่ยวกับวิกฤตโลกร้อนอีกด้วย เป็นจุดกำเนิดของ Kyoto Protocol ซึ่งได้ระบุกลไกในการลดคาร์บอนชื่อว่า Clean Development Mechanism (CDM) ทำให้เกิดตลาดการซื้อขายแลกเปลี่ยนคาร์บอน อีกทั้งยังมีการลงทุนต่างๆ อีกมากมายที่เกิดขึ้นตามมาอีกด้วย

2.2.4 การบรรยาย Policies for Renewable Energy โดย Prof. Jong-dall Kim

นโยบายหรือกลไกในการสนับสนุนพลังงานทางเลือกโดยภาครัฐของประเทศเกาหลีใต้สามารถแบ่งได้สามชนิด คือ Feed-in Tariff (FIT), Renewable Portfolio Agreement (RPA) และ Renewable Portfolio Standards (RPS) โดยแต่ละกลไกก็มีข้อดีและเสียที่ต่างกัน และอาจจะมีความเหมาะสมกับการใช้งานไม่เท่ากันในแต่ละประเทศ ประเทศหนึ่งๆ จึงต้องมีการเลือกกลไกที่เหมาะสมกับประเทศนั้นๆ มากที่สุด คำอธิบายคร่าวๆ สำหรับแต่ละกลไกมีดังนี้:

- FIT คือ กลไกทางการเงินที่เอื้อให้ผู้ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานหมุนเวียนสามารถขายไฟฟ้าที่ผลิตได้คืนแก่กริด โดยมีการกำหนดราคาตามเทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียน เนื่องจากแต่ละเทคโนโลยีมีต้นทุนและค่าใช้จ่ายที่แตกต่างกัน
- RPA คือ ข้อตกลงโดยสมัครใจระหว่างภาครัฐและผู้ผลิตไฟฟ้าภาคเอกชนเมื่อมีการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน
- RPS คือ การตั้งเป้าและราคาของพลังงานตามกลไกตลาด RPS เป็นนโยบายใหม่ของเกาหลีใต้ที่นำมาใช้แทน RPA ในปี 2012

ด้วย RPS เกาหลีใต้มีการวางเป้าสำหรับนักลงทุนไว้ โดยตั้งเป็นปริมาณไฟฟ้าหรือปริมาณร้อยละที่ผลิตได้ ซึ่งเป็นการส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียนโดยใช้แรงจูงใจทางการตลาด เมื่อมีการใช้ RPS แล้วพบว่านักลงทุนจำนวนมากมาลงทุน เพราะเห็นว่ามีแนวโน้มทางการตลาดที่ขยายตัวขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งทางนักลงทุนเองก็มีทางเลือกว่าจะผลิตไฟฟ้าเอง หรือทำสัญญากับผู้ผลิตไฟฟ้าหรือซื้อไฟฟ้าต่อจากผู้ผลิตอีกที ในปีแรกมีการกำหนดเป้า RPS ไว้ที่ 2% และเพิ่มขึ้น 0.5% ทุกๆ ปี

ประเทศไทยมีการใช้ FIT อยู่สำหรับพลังงานทางเลือก โดยเฉพาะพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งมีผู้ให้ความสนใจมาก แต่ในขณะเดียวกัน การทำ RPS ก็เป็นทางเลือกที่น่าสนใจสำหรับประเทศเราเช่นกัน เนื่องจากเปิดทางเลือกให้นักลงทุนมีรูปแบบในการลงทุนเพิ่มขึ้น

2.2.5 การบรรยาย Energy Efficiency - Industry Trend and Technology Development in Taiwan โดย Dr. Ming-Shan Jeng

วิทยากรแนะนำสถาบัน ITRI ซึ่งเป็นสถาบันวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับอุตสาหกรรมโดยเฉพาะ จากนั้นได้อธิบายนโยบายทางด้านพลังงานของไต้หวัน ซึ่งมีเป้าคือเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน 2% ทุกปีจนถึงปี 2015 และลด energy intensity ให้ได้ 50% ในปี 2025 เทคโนโลยีหนึ่งที่เด่นของประเทศไต้หวันคือหลอดไฟ LED ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่มีแนวโน้มทางการตลาดไปในทางที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ขณะนี้หลอด LED ได้บุกตลาดถึง 70% แล้ว ไต้หวันมีจุดแข็งสำหรับการผลิต LED คือมีแหล่งผลิตทั้งวัสดุและชิ้นส่วนไปจนถึงผลิตภัณฑ์ เป็นข้อที่น่าคิดสำหรับประเทศไทย เพราะการที่สามารถที่จะผลิตทุกส่วนและประกอบในประเทศได้จะสามารถลดต้นทุนในการผลิตเทคโนโลยีได้ และทำให้ผลิตภัณฑ์ของประเทศมีราคาและ/หรือคุณภาพที่แข่งขันกับต่างชาติได้

2.2.6 การบรรยาย Application of Green Energy Technology โดย คุณ Ken Hickson

วิทยากรบรรยายถึงเทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียนที่ประเทศต่างๆ มีใช้ รวมถึงการลงทุนหรือองค์กรที่สนับสนุนการลงทุนด้านพลังงาน เช่น สิงคโปร์มี Carbon Reduction Insititute, Envizi (ซอฟต์แวร์ที่ใช้บริหารคาร์บอน), Syntech (Smart LED) เป็นต้น ออสเตรเลียมีบริษัท Carnegie Wave Energy ที่นำพลังงานคลื่นใต้ทะเลมาใช้ ประเทศญี่ปุ่นมีบริษัทรายใหญ่ เช่น Fujitsu, Hitachi, Ricoh, Fuji และ Xerox ที่มีความนโยบายด้านประสิทธิภาพการใช้พลังงาน ในแถบลุ่มแม่น้ำโขงก็มีกองทุน Blue Circle เป็นการลงทุนด้านพลังงานลมและแสงอาทิตย์ในประเทศไทย เวียดนามและกัมพูชา

2.2.7 การบรรยาย Case Study: Application of Green Energy Technology โดย Prof. K. R. Chari

วิทยากรยก case study ด้านการใช้พลังงานหมุนเวียน โดยได้กล่าวถึงบริษัทรีไซเคิลแบตเตอรี่แบบตะกั่วกรด ชื่อ Starlit Power Systems ประเทศอินเดีย โดยบริษัทได้มีการปรับระบบให้เป็นระบบประหยัดพลังงาน และมีการกำจัดของเสียจากโรงงานด้วยวิธีที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากที่สุด หากสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ก็มีการนำมาใช้ เช่น น้ำกรด ที่สำคัญคือได้มีการหมุนเวียนใช้พลังงานหรือของเหลือจากเตาทั้งสี่ระบบจนสามารถที่จะใช้พลังงานจากสองระบบไปป้อนเข้าเพื่อใช้อีกสองระบบพร้อมกันได้

2.3 เนื้อหา/องค์ความรู้ที่ได้จากกรณีศึกษาของประเทศสมาชิก (Country Paper) (ถ้ามี) พร้อมแสดงความคิดเห็นหรือยกตัวอย่างประเด็นเชิงเปรียบเทียบกับบริบทประเทศไทยและ/หรือประเด็นที่สามารถนำมาปรับใช้ในองค์กรหรือประเทศไทย (จำแนกตามรายชื่อประเทศ)

2.3.1 *กัมพูชา*

รัฐจัดตั้งแผน Renewable Energy Action Plan (REAP) และ Rural Electrification Master Plan (REMP) โดยมีการให้ incentive ทางด้านนโยบาย ภาษีและมีกองทุนสนับสนุนการลงทุน Rural Electrification Fund (REF) จนถึงปี 2030 มีรายละเอียดการลงทุนดังนี้

Investment Cost in Rural Areas (Mio US$) by RE	2011-2015	2016-2020	2020-2030

Micro/Mini HP Mini Grid	31.49	0.86	0.24
Biomass Mini Grid	16.37	0.58	0.17
Sub-Total	47.86	2.02	0.41
SHS	6.70	8.27	0
Community PV	2.20	2.20	0
Solar BCS	10.37	10.57	0
Sub-Total SPV System	19.27	21.04	0

2.3.2 ฟิจิ

ประเทศนี้มีจุดเด่นที่การใช้พลังงานน้ำมากถึง 55% ของพลังงานที่ใช้ทั้งหมด นอกจากนี้มีการใช้พลังงานไอน้ำจากการเผาไหม้กากน้ำตาล ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์หลักของประเทศ ถึง 2% พลังงานลมใช้ 0.7% และพลังงานแสงอาทิตย์มีการติดตั้งกว่า 3,000 ครัวเรือน การตั้งเป้าของประเทศมีดังนี้

Indicator	Baseline	Targets 2015	2020	2030
Access to modern energy services				
Percentage of population with electricity access	89% (2007)	90%	100%	100%
Percentage of population with primary reliance on wood fuels for cooking	20% (2004)	18%	12%	< 1%
Improving energy efficiency				
Energy intensity (consumption of imported fuel per unit of GDP in MJ/FJD)	2.89 (2011)	2.89 (0%)	2.86 (-1%)	2.73 (-5.5%)
Energy intensity (power consumption per unit of GDP in kWh/FJD)	0.23 (2011)	0.219 (-4.7%)	0.215 (-6.15%)	0.209 (-9.1%)
Share of renewable energy				
Renewable energy share in electricity generation	60% (2011)	67%	81%	100%
Renewable energy share in total energy consumption	13% (2011)	15%	18%	25%

2.3.3 *อิหร่าน*

ประเทศอิหร่านมีการใช้พลังงานจากก๊าซธรรมชาติและน้ำมันถึง 98% เนื่องจากมีทรัพยากรเชื้อเพลิงฟอสซิลที่อุดมสมบูรณ์จึงมีการใช้พลังงานหมุนเวียนซึ่งแพงกว่าน้อยมาก แต่รัฐบาลก็ได้มีการเพิ่มราคาน้ำมันเชื้อเพลิงขึ้นในปี 2010 เพื่อที่จะลดการใช้พลังงานอย่างฟุ่มเฟือย

2.3.4 *อินเดีย*

มากกว่า 50% ของพลังงานที่ใช้ในอินเดียมาจากถ่านหิน ปัจจุบัน (2014) อินเดียมีความสามารถในการผลิตพลังงานจากพลังงานหมุนเวียนและเป้าหมายจนถึงปี 2017 ตามตารางด้านล่าง โดยทางรัฐมีนโยบายหลักสนับสนุนพลังงานหมุนเวียน ดังนี้

Jawaharlal Nehru National Solar Mission, 2010

Electricity act 2003/National Electricity Policy 2005

National Tariff Policy, 2006/ National Tariff Policy, 2011

Source	Estimated Potential (MWp)	Cumulative Achievement (Up to FY' 14)	Proposed Target (next 3 FY) FY' 15 – FT' 17
Wind Energy (On-Shore) (Off-Shore)	48,500 1,50,000	20500 (42%) Nil (0%)	6600
Small Hydro	15,000	3803 (25.35%)	1010
Bio-Power* (Biomass, Agri/ Municipal Waste) (Bagasse- Cogen)	23,700 50,000	1365 (5.76%) 2512 (5.02%)	240/ 160 750
Solar Power	20-30MW/Sq. km (<3,00,000 MW)#	2647 (sub 1%)	2500
	< 5,00,000MW	30,827	11,260

* including biomass power, urban and industrial waste to energy & bagasse cogeneration
# Gross Estimation based
Data source – MNRE, GOI

2.3.5 *อินโดนีเซีย*

สถานการณ์พลังงานปัจจุบันของประเทศอินโดนีเซีย ตามตารางด้านล่าง

No.	Type	Resources	Capacity Installed	Ratio
1	Hydro	75,000 MW	6,848.46 MW	9.13%
2	Geothermal	29,164 MW	1,341 MW	4.6%
3	Biomass	49,810 MW	1,644MW	3.3%
4	Solar energy	4,80kWh/m2/day	27,23 MW	-
5	Wind Energy	3 – 6 m/s	1,4 MW	-
6	Ocean Energy	49 GW	0,01 MW*	0%
7	Uranium	3.000 MW**	30 MW***	0%

ประเทศอินโดนีเซียมีแผนให้มีส่วนแบ่งพลังงานหมุนเวียนอยู่ที่ 17% ภายในปี 2025 แต่ก็กำลังมีการวางแผนที่จะเพิ่มเป้าเป็น 25% ในปี 2025 และ 39.5% ในปี 2050

2.3.6 *เกาหลีใต้*

แม้จะเป็นประเทศที่ไม่ใหญ่นักแต่เกาหลีใต้เป็นประเทศที่ใช้พลังงานสูงอันดับที่ 9 ของโลกและปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากอันดับที่ 9 ของโลกอีกเช่นกัน ในปี 2012 ส่วนแบ่งของพลังงานหมุนเวียนอยู่ที่ 3.18% โดยมีการเพิ่มประมาณ 9.6% ต่อปีตั้งแต่ปี 2007 รัฐบาลเกาหลีใต้มีแผนที่จะเพิ่มส่วนแบ่งของพลังงานหมุนเวียนให้ถึง 11% ในปี 2035 โดยมีเป้าสำหรับเทคโนโลยีต่างๆ ดังนี้

NRE Sources	Waste	Hydro	Bio	PV	Wind	Geo-thermal	Solar-thermal	Marine	Total(%)
2020	47.3	6.3	17.6	11.1	11.3	2.5	1.4	2.4	100
2025	40.2	4.3	19.6	13.3	12.5	4.6	3.9	1.6	100
2035	29.2	2.9	17.9	14.1	18.2	8.5	7.9	1.3	100

2.3.7 *มาเลเซีย*

รัฐบาลมาเลเซียมีแผนพัฒนาพลังงานหมุนเวียนและมีเป้าให้มี installed capacity อยู่ที่ 350 MW ในปี 2010 และให้มีส่วนแบ่ง 17% ในปี 2030 อย่างไรก็ตาม ในปลายปี 2013 ยังมี capacity อยู่เพียง 150 MW เท่านั้น ในช่วงปี 2011-2015 มีการลงทุนส่งเสริมพลังงานหมุนเวียน RM 1,500 ล้าน และมีการให้ FIT สำหรับพลังน้ำ ชีวมวล ก๊าซชีวภาพและเซลล์แสงอาทิตย์

2.3.8 *มองโกเลีย*

ขณะนี้ประเทศมองโกเลียมีการใช้พลังงานจากถ่านหินมากถึง 87% และจากพลังงานหมุนเวียน 8% ส่วนใหญ่มาจากพลังงานลม เป้าหมายของรัฐบาลมองโกเลีย คือ 20-25% ในปี 2020 โดยมีการให้ FIT สำหรับพลังงานลม น้ำและแสงอาทิตย์ นอกจากนี้รัฐบาลก็มีโครงการสนับสนุนด้วยรวมถึงระบบไฮบริดระหว่างลมและแสงอาทิตย์

2.3.9 *ปากีสถาน*

ขณะนี้พลังงานส่วนใหญ่เป็นพลังงานจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล และการใช้พลังงานส่วนใหญ่เกิดจากภาคอุตสาหกรรม รัฐบาลมีเป้าหมายในการติดตั้งเทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียน ดังตาราง

Sr. #	Area	Potential
1	Wind	35,000 MW
2	Solar	5.5 KW/m2
3	Hydro (Large)	50,000 MW
4	Hydro (Small)	3,100 MW
5	Bagasse Cogeneration	1,800 MW
6	Waste to Power	500 MW
7	Geothermal	500 MW

2.3.10 *ฟิลิปปินส์*

ประเทศนี้มีการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานความร้อนจากใต้โลกเป็นส่วนมากถึง 83% รองลงมามีการใช้พลังงานน้ำและชีวมวล 7-8% รัฐบาลฟิลิปปินส์มีการสนับสนุนโครงการที่เกี่ยวกับพลังงานหมุนเวียนมากมายดังตาราง

AWARDED PROJECTS UNDER RENEWABLE ENERGY (RE) LAW

RESOURCES	AWARDED PROJECTS		POTENTIAL CAPACITY MW		INSTALLED CAPACITY MW	
	Grid-Use	Own-Use	Grid-Use	Own-Use	Grid-Use	Own-Use
Hydro Power	366	1	5,145.11	1.50	172.95	
Ocean Energy	5		25.00			
Geothermal	42		780.00		1,866.19	
Wind	50	1	2,084.50	0.006	33.00	
Solar	78	5	1,287.20	1.574	13.00	0.02
Biomass	42	24	331.95	3.30	151.80	143.18
Sub-Total	**583**	**31**	**9,653.76**	**6.38**	**2,236.94**	**143.20**
TOTAL	**614**		**9,660.14**		**2,380.14**	

2.3.11 *ศรีลังกา*

ในปี 2011 พลังงานหมุนเวียนที่ผลิตได้คิดเป็น 6.2% ของพลังงานที่ผลิตได้ทั้งหมดในประเทศศรีลังกา และรัฐบาลมีแผนที่จะเพิ่มส่วนแบ่งเป็นอย่างน้อย 10% ภายใน 2015

2.3.12 *เวียดนาม*

ขณะนี้เวียดนามมีส่วนแบ่งของพลังงานหมุนเวียนอยู่ที่ 3.98% โดยส่วนใหญ่เป็นพลังงานจากเขื่อนขนาดเล็ก และพลังงานที่ผลิตได้ส่วนใหญ่มาจากเขื่อนขนาดใหญ่ รัฐบาลมีแผนเพิ่มส่วนแบ่งพลังงานหมุนเวียนเป็น 4.5% ในปี 2020 และ 6% ในปี 2030 โดยมีการยกเว้นภาษี และมี FIT สำหรับพลังงานหมุนเวียนทุกรูปแบบ

2.3.13 *ไต้หวัน*

เนื่องจากไต้หวันเป็นเกาะและมีทรัพยากรจำกัด จึงต้องมีการนำเข้าแหล่งพลังงานถึง 98% ซึ่งเกือน 50% เป็นน้ำมันและผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม อีก 30% เป็นถ่านหิน ขณะนี้ส่วนแบ่งพลังงานหมุนเวียนอยู่ที่ 1.9% รัฐบาลไต้หวันมีเป้าที่จะสร้างกำลังผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนให้เพิ่มขึ้นมา 6.5-10 GW ใน 20 ปี

2.3.14 *ประเทศไทย*

ขณะนี้กำลังในการผลิตกระแสไฟฟ้าของพลังงานหมุนเวียนอยู่ที่ 10.44% ของกำลังการผลิตทั้งหมด โดยมีส่วนแบ่งตามชนิดของเทคโนโลยีตามตารางนี้

Alternative Energy	Installed Capacity (MW)					Growth Rate (%)
	2009	2010	2011	2012	2013	2012-2013
Solar	37	48.6	78.7	376.7	823.46	118.6
Wind	5.1	5.6	7.3	111.7	222.71	99.4
Small hydropower	55.7	58.9	95.7	101.8	108.8	6.9
Biomass	1,618.10	1,650.20	1,790.20	1,959.90	2,320.78	18.4
Biogas	69.8	103.4	159.2	193.4	265.73	37.4
MSW	6.6	13.1	25.5	42.7	47.48	11.2
Total	1,792.30	1,879.80	2,156.60	2,786.20	3,788.46	35.9

รัฐบาลมีเป้าหมายที่จะใช้พลังงานหมุนเวียน 25% ของการใช้พลังงานทั้งหมดในประเทศภายในปี 2021 ซึ่งถือว่าเป็นเป้าที่สูงพอสมควร แต่ภาครัฐก็มีนโยบายสนับสนุนมากมายเพื่อผลักดันการลงทุน สิ่งที่เรียนรู้ได้จากประเทศอื่นๆ ในเอเชียแปซิฟิก คือ การศึกษาทางด้านนโยบาย แม้ส่วนใหญ่จะมี FIT ให้สำหรับพลังงานหมุนเวียนด้านต่างๆ แต่ก็ให้ในอัตราที่แตกต่างกันเนื่องจากพิจารณาจากตัวแปรที่ต่างกัน นอกจากนี้ รัฐบาลลเกาหลีใต้มีการบังคับ RPS ซึ่งอาจเป็นนโยบายที่น่าพิจารณาสำหรับประเทศไทยได้ด้วยเช่นกัน

2.4 เนื้อหา/องค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษาดูงานแต่ละแห่ง (ถ้ามี) พร้อมแนบภาพประกอบ

2.4.1 *Chunghwa Telecom*

นำเสนองานทางด้าน smart building ซึ่งบริษัทมีการวางโครงข่ายการสื่อสารสำหรับอาคารต่างๆ ตั้งแต่กำลังสร้าง ซึ่งระบบที่ติดตั้งเสร็จแล้วจะ integrate ทุกระบบในอาคาร (ระบบป้องกันด้านความปลอดภัย ระบบที่จอดรถ ประตูทางเข้าและออก อินเตอร์เน็ต การปรับปุณหภูมิ การสื่อสาร

ฯลฯ) เข้าด้วยกัน ทำให้สามารถที่จะติดตามข้อมูลได้ง่าย ได้มีการแสดงการใช้งานจริงให้เห็นว่าผู้อยู่อาศัยจะได้รับความสะดวกสบายอย่างไร ดังภาพ

2.4.2 *Gintech Energy Corporation*

เป็นบริษัทผลิตเซลล์แสงอาทิตย์ ซึ่งไต้หวันเป็นผู้นำหนึ่งของโลกทางด้านนี้ คือในระดับเซลล์ ไต้หวันมีกำลังผลิตรองลงมาจากประเทศจีนเท่านั้น และบริษัท GINTECH เป็นผู้ผลิตอันดับ 9 ของโลก บริษัทสามารถรอดพ้นวิกฤตเศรษฐกิจที่ทำให้บริษัทเทคโนโลยีเซลล์แสงอาทิตย์ในยุโรปและอเมริกาต้องล่มไปเพราะ oversupply ของเซลล์แสงอาทิตย์ นอกจากนี้ บริษัทยังให้โอกาสเยี่ยมชมภายในโรงงานอีกด้วย ซึ่งทำให้เห็นว่าการผลิตเซลล์แสงอาทิตย์มีขั้นตอนอย่างไรบ้าง

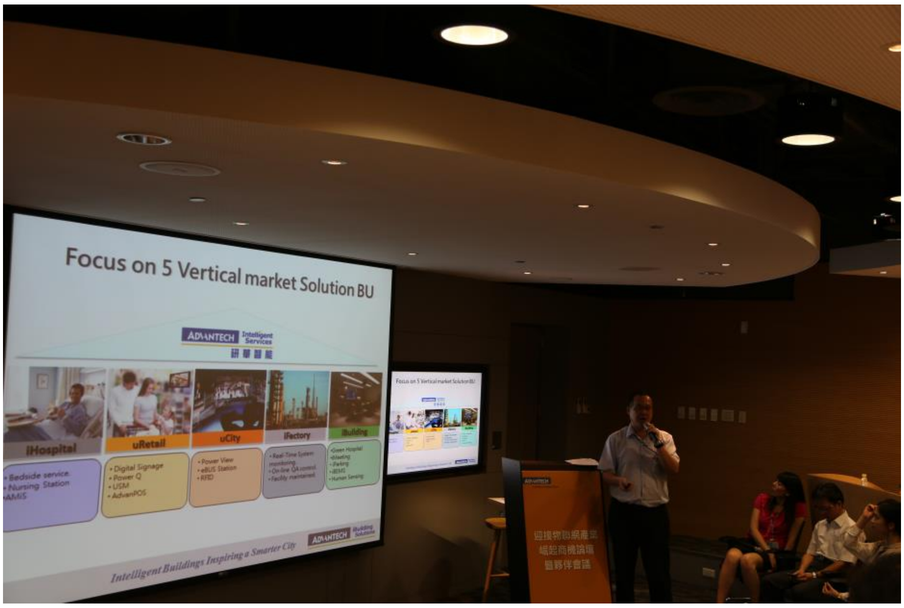
2.4.3 *KYW Energy Tech Co., Ltd.*

บริษัทนี้มีบริการ intelligent energy management system คือมี hardware ที่ติดตั้งตามมิเตอร์ไฟฟ้า และมี software ที่คอยติดตามปริมาณไฟฟ้าที่ใช้ มีเจ้าหน้าที่คอยดูแลอยู่ ซึ่งขณะมีการใช้ไฟฟ้าจะสามารถดูพฤติกรรมการใช้ไฟฟ้าปกติได้สำหรับเป็น baseline โดยทางบริษัทจะสามารถลดการใช้ไฟฟ้าหรือช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ไฟฟ้าได้ และเมื่อมีความผิดปกติหรือมี peak การใช้ไฟฟ้าที่สูง ทางบริษัทจะพบและพยายามค้นหาสาเหตุเพื่อแก้ปัญหาที่ต้นเหตุ ตัวอย่าง

สำหรับโรงงาน คือ เมื่อมีการใช้ไฟฟ้า peak ที่เกินระดับที่อนุญาต ทำให้โรงงานต้องเสียค่าปรับ KYW จะสามารถช่วยลดปริมาณ peak ลงมาได้ในระดับที่น่าพอใจ เป็นบริการที่ช่วยในการจัดการปริมาณไฟฟ้าที่ใช้ เหมาะกับโรงงาน อาคารพักอาศัยขนาดใหญ่ โรงเรียน หรืออาคารสำนักงาน เป็นต้น ภาพที่แสดงด้านล่างเป็นห้องควบคุมและติดตามระดับกระแสไฟฟ้า

2.4.4 Advantech Co., Ltd.

บริษัทนี้มีความชำนาญด้านระบบ intelligent เช่นกัน โดยมีระบบซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ที่ช่วยในการอำนวยความสะดวกตามสถานที่ต่างๆ เช่น อาคารสำนักงาน ที่จอดรถ โรงงาน ร้านค้า เป็นต้น ซึ่งระบบจะสามารถควบคุมกลไกต่างๆ ได้โดยผู้ใช้ไม่ต้องกดปุ่มทำงาน เช่น สำหรับที่จอดรถสาธารณะ หากมีรถเข้ามาก็จะมีสัญญาณไฟบอกทาง และแจ้งว่ามีที่จอดใดที่ว่าง เมื่อมีคนเดินผ่านในบริเวณที่มืด ไฟก็จะสว่างขึ้น เป็นต้น สำหรับอาคารสำนักงาน จะมีระบบปิดและเปิดไฟ ระบบเครื่องปรับอากาศที่สามารถทำงานโดยควบคุมผ่านระบบคอมพิวเตอร์



2.5 เนื้อหา/องค์ความรู้ที่ได้จากการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (Group Discussion)

ในกิจกรรมกลุ่ม แต่ละกลุ่มมีเป้าหมายคือ การรวบรวมรายละเอียดด้านพลังงานหมุนเวียนของชาติในแถบเอเชียแปซิฟิก เช่น มี installed capacity ของแต่ละเทคโนโลยีเท่าไร มีนโยบายอะไร และจัดลำดับความก้าวหน้า มีการจัดกลุ่มทำงานทั้งหมด 4 กลุ่มซึ่งแต่ละกลุ่มมีมุมมองที่ต่างกัน โดยกลุ่มที่ผู้เขียนเข้าร่วมเห็นว่าควรมีการทำตารางให้ชัดเจน ผู้ที่สนใจศึกษาจะสามารถอ่านและเปรียบเทียบได้ง่าย หากต้องการข้อมูลเพิ่มเติมก็สามารถที่จะอ่านได้จากแหล่งข้อมูลที่อ้างอิงไว้ ลักษณะของ spreadsheet ที่ทำออกมาแสดงในภาพด้านล่างนี้

	A	B	C	D	E	F	G
1			TAIWAN	VIETNAM	THAILAND	PHILLIPINES	FIJI
2			Renewable Energy Development Act 2009	National Energy Development strategy 2020-2050	AEDP 2012-2021		hydro's
3			Focus on PV and wind.	Energy Efficiency Law June 17th 2010	Energy eff plan	Lot of geothermal power plants	solar projects
4			FIT for solar PV, wind, hydro, geothermal, biomass	FIT for sm hydro, wind, biomass, MSW	FIT for all types RE	Feed-in tarrif (FIT) System	co-generation from IPP
5			Voluntary energy efficiency labeling.	Renewable Energy Action Plan VII	ENCON fund (supports programs, revolving fund, investment grants, ESCO)	Fiscal Incentives	
6			PV and LED industry development support.	Earth Hour for Energy Saving awareness	Carbon Credit	Biofuels Act of 2006	Carbon Credits
7			Thousand Wind Turbine Program. Million Solar Roofs Program.	tax exemptions for equipments, Land fee exemptions	Fiscal incentives (tax exemption, tax deductions)	Renewable Energy Act of 2008	
8				Energy Efficiency Label	focus on developing		
9					solar & biomass		
10							
11							
12	TYPES OF G.E. TECHNOL	solar/pv thermal	YES	YES	YES	YES	YES
13		wind	YES	YES	YES	YES	YES
14		hydro/sm hydro	YES	YES	YES	YES	YES
15		biofuel	YES	YES	YES	YES	YES
16		biomass	X	YES	YES	YES	X
17		ocean	X	X	X	X	X
18		geothermal	X	X	X	YES	X
19							
20							
21							
22	R.E. INCENTIVES	F-I-T	YES	YES	YES	YES	YES
23		ESCO FUNDING	YES	YES	YES	X	YES
24		TAX EXEMPT	X	YES	YES	YES	YES
25		TAX DEDUCT	YES	X	YES	YES	YES
26		CABON CREDIT	YES	YES	YES	X	YES
27		INVESTMENT GRANTS	YES	YES	YES	YES	YES
28		RESEARCH FUNDING	YES	YES	YES	YES	X
29		PROGRAMS & FUNDING/LOANS	YES	YES	YES	YES	X
30							
31							
32	TARGETS AND CURRENT	YEAR	2030	2030	2021	2030	2030
33							
34		TARGET	20%	6%	25%	79%	100%
35			13.8GW	EXCLUDING LARGE HYD PLANTS	23GW	~	
36		EXISTING	7.70%	4%	8%	43%	60%
37							
38							
39							
40							
41							
42							
43	CHALLENGES	SOCIAL EDUCATION ON G.E.					
44		AWARNESS PROGRAMMES IN PUBLIC / INDUSTRIES / SCHOOL					
45		LACK OF COOPERATION BETWEEN GOVT AND PRIVATE SECTOR					
46		LACK OF CIVIC PRIDE / CONSCIENCE					
47		GOVT DO NOT SEE RENEWABLE ENERGY, ENERGY EFFICIENCY AS A PRIORITY					
48		LOGISTICAL ISSUES - REMOTE AREAS CANNOT CONNECT TO GRID					
49		HIGH COST OF R.E. TECHNOLOGY					
50							
51	SUMMARY:						
52		STRONG POINTS	1. TECHNOLOGY	1. HYDRO	1. BIOMASS	1. GEOTHERMAL - #2 IN W. RANK	1. HYDRO
53			2. EXPERTISE - TECH ASSISTANCE	2. GOVT SUPPORT 4 WIND PROJ	2. GOVT SUPPORT	2. POTENTIAL FOR WIND/SOLR	2. GVT SUPORT 4 SOLAR
54			3. GOVT SUPPORT 4 SOLAR & LED		FOR SOLAR PROJECTS		3. CO-GEN
55							4. WIND

ส่วนที่ 3 ประโยชน์ที่ได้รับจากการเข้าร่วมโครงการ

3.1 ประโยชน์ต่อตนเอง

ได้เปิดหูเปิดตาทราบถึงความก้าวหน้าของการนำเทคโนโลยีพลังงานสะอาดมาใช้ในประเทศเพื่อนบ้านและประเทศอื่นๆ ในเอเชียแปซิฟิก และมีความเข้าใจมากขึ้นถึงกลไกในการสนับสนุน อีกทั้งยังได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับบุคลากรด้านนโยบายชาติอื่นๆ ว่าปัญหาหรืออุปสรรคที่แต่ละชาติมี อาจมีแนวทางแก้ไขอย่างไรได้บ้าง

3.2 ประโยชน์ต่อหน่วยงานต้นสังกัด

การที่นักวิจัยได้องค์ความรู้มากขึ้นก็สามารถที่จะนำมาเผยแผ่กับบุคลากรในองค์กร เพื่อที่จะช่วยกันหาแนวทางในการพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานสะอาดของประเทศไทยต่อไป นอกจากนี้ ยังได้ connection และ contact เพิ่ม อาจได้มีความร่วมมือกับชาติอื่นๆ ในอนาคต

3.3 ประโยชน์ต่อสายงานหรือวงการในหัวข้อนั้นๆ

ความรู้ที่ได้ถึงสถานการณ์พลังงานในประเทศอื่น กลไก นโยบาย และอุปสรรคต่างๆ ทำให้ทราบว่าประเทศไทยยืนอยู่ตรงไหน ความก้าวหน้าในระดับที่อยู่ขณะนี้ดีแล้วหรือไม่ และจะมีแนวทางในการฝ่าอุปสรรคที่พบอย่างไร ความรู้นี้ให้ทัศนวิสัยที่กว้างขึ้น ทำให้ผู้เขียนสามารถที่จะไปช่วยเผยแผ่กับผู้ที่ทำงานด้านพลังงานสะอาดท่านอื่นๆ ได้เพื่อจะได้ร่วมมือกันยกระดับความก้าวหน้าประเทศไทย

3.4 กิจกรรมการขยายผลที่ได้ดำเนินการภายในระยะเวลา 60 วันนับจากวันสุดท้ายของโครงการ

การบรรยายให้กับทีมงาน

จะมีการบรรยายให้กับสมาชิกห้องปฏิบัติการวัสดุและงานระบบเพื่อใช้ประโยชน์ทางพลังงานไฟฟ้าเคมี หน่วยวิจัยวัสดุสำหรับพลังงาน ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ โดยสรุปเนื้อหาที่วิทยากรบรรยายเรื่องสถานการณ์ของประเทศอื่นๆ เทียบกับประเทศไทย และข้อมูลบริษัทที่เข้าเยี่ยมชม ในวันที่ 25 พฤศจิกายน 2557 (มีความจำเป็นต้องเลื่อนมาจากวันที่ 30 ตุลาคม 2557)

(กิจกรรม เช่น การฝึกอบรมภายในหน่วยงาน การบรรยายให้กับทีมงาน บทความที่ลงจดหมายข่าวในหน่วยงาน เป็นต้น โดยสรุปรายละเอียดกิจกรรม พร้อมภาพประกอบ และใบลงชื่อผู้ร่วมกิจกรรม)

3.5 กิจกรรมการขยายผลที่จะดำเนินการภายใน 6 เดือนหลังเข้าร่วมโครงการ

มีการทำวิจัยด้านการกักเก็บพลังงานหมุนเวียน (แบตเตอรี่และตัวเก็บประจุยิ่งยวด) อยู่แล้ว วางแผนว่าหากสามารถมีความร่วมมือกับชาติเพื่อนบ้านเช่น กัมพูชา ฟิลิปปินส์ได้ ก็จะติดต่อผู้ร่วมโครงการ

(กิจกรรมขยายผล เช่น แผนงานกิจกรรมที่จะดำเนินการ เป็นต้น โดยส่งเอกสารสรุปรายละเอียดกิจกรรมพร้อมภาพประกอบ เมื่อเสร็จสิ้นกิจกรรมให้ส่วนวิเทศสัมพันธ์)

ส่วนที่ 4 เอกสารแนบ

4.1 กำหนดการฉบับล่าสุด (Program)

4.2 เอกสารประกอบการประชุม/สัมมนา (Training Materials)

4.3 รายงานก่อนการเดินทาง (Country Paper-Thailand)

4.4 เอกสารนำเสนอผลงานหลังจากเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (Group Presentation)

หมายเหตุ

1. ตัวอักษรและขนาดของตัวอักษรที่ใช้ คือ Cordia New 14 pt.
2. รายงานการเข้าร่วมโครงการเอพีโอ ต้องจัดทำเป็นรายบุคคล และมีกำหนดจัดส่งภายในระยะเวลา 60 วันนับจากวันสุดท้ายของโครงการ
3. การจัดส่งรายงาน สามารถดำเนินการด้วยวิธีต่อไปนี้
   ก. ในกรณีเอกสารแนบเป็นซอฟต์ไฟล์ ให้บันทึกไฟล์รายงานและเอกสารแนบทั้งหมดลงแผ่นซีดีและจัดส่งมาทางไปรษณีย์ หรือ
   ข. ในกรณีเอกสารแนบเป็นกระดาษ ให้ส่งไฟล์รายงานทางอีเมล (liaison@ftpi.or.th) และส่งสำเนาเอกสารแนบทั้งหมดมาทางไปรษณีย์
   ที่อยู่ ... *ส่วนวิเทศสัมพันธ์ สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ*
   อาคารยาคูลท์ ชั้น 12 เลขที่ 1025 ถนนพหลโยธิน แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพฯ 10400
4. การเผยแพร่ สามารถติดตามการเผยแพร่รายงานการเข้าร่วมโครงการเอพีโอหรือรายงานที่จัดทำโดยผู้เข้าร่วมโครงการเอพีโอในโครงการอื่นๆ ได้ที่ http://www.ftpi.or.th/โครงการระหว่างประเทศ/บทความจากผู้เข้าร่วมโครงการ/tabid/106/language/th-TH/Default.aspx
5. หากท่านไม่ดำเนินการจัดทำเอกสารหลังการสัมมนาตามเงื่อนไขข้างต้น ส่วนวิเทศสัมพันธ์จะจัดส่งหนังสือแจ้งการขึ้นทะเบียน Black list ไปยังหน่วยงานต้นสังกัด โดย (1) ในกรณีที่ไม่จัดส่งรายงาน จะขึ้นทะเบียนรายชื่อของท่านเป็นการถาวรและหน่วยงานต้นสังกัดเป็น

ระยะเวลา 2 ปี หรือ (2) ในกรณีจัดส่งเกินกำหนดระยะเวลา 60 วัน จะขึ้นทะเบียนรายชื่อของท่านเป็นระยะเวลา 2 ปี นับจากวันที่ส่งรายงาน ทั้งนี้ เพื่อใช้ประกอบในการพิจารณาเสนอชื่อเป็นผู้สมัครเข้าร่วมโครงการเอพีโอในครั้งต่อไป