

# Horizon

SCANNING THE FRONTIER OF SCIENCE TECHNOLOGY AND INNOVATION

Vol. 3 No. 3

11

อัศวินน้ำขาว



STI for  
Alternative  
Energy

ราคา 50 บาท

ISSN 1906-6058



9 771906 605002



**“So imagine a world  
6 degrees warmer.  
It’s not going to  
recognize geographical  
boundaries. It’s not  
going to recognize  
anything. So agriculture  
regions today will be  
wiped out.”**

### **Steven Chu**

(1948—)

The 12th United  
States Secretary of  
Energy

Nobel Prize in Physics  
(1997) on cooling and  
trapping of atoms with  
laser light

## EDITOR'S VISION

ณ เวลาที่ท่านผู้อ่านได้รับ Horizon ฉบับนี้ น่าจะเป็นช่วงเวลาที่คุณได้ฟังถ้อยแถลงสาบานตนของประธานาธิบดีคนใหม่ของสหรัฐอเมริกาที่ยังคงเป็นนายบารัก โอบามา ผู้ที่ยังคงเน้นถึงจุดยืนของนโยบายพลังงานทดแทนนับแต่ก้าวแรกที่เข้ามาปฏิบัติงานเมื่อ 4 ปีที่แล้ว โดยประธานาธิบดีโอบามาตระหนักดีว่าพลังงานเป็นเรื่องที่สำคัญต่อความมั่นคงของชาติ และนโยบายสนับสนุนพลังงานทดแทน นอกเหนือจากสามารถช่วยสร้างความมั่นคงด้านพลังงานอย่างยั่งยืนแล้ว ยังจะช่วยให้เศรษฐกิจลดการพึ่งพาน้ำมันจากต่างประเทศ ช่วยสร้างงาน อาชีพ และแก้ปัญหาภาวะโลกร้อนในสิ่งแวดล้อม

โดย เบื้องหลังความชัดเจนในนโยบายพลังงานของสหรัฐอเมริกา (อย่างที่ไม่เคยชัดเจนมาก่อน) เราคงหลีกเลี่ยงที่จะไม่กล่าวถึงนักวิทยาศาสตร์เชื้อสายจีน-อเมริกันผู้ดำรงตำแหน่ง Secretary of Energy ชื่อ Dr.Steven Chu นี้ไม่ได้ บุคคลนี้

เป็นกำลังสำคัญในการสร้างจุดยืนด้านพลังงานสะอาดให้กับประธานาธิบดีโอบามา โดย Dr.Steven Chu มีแนวคิดที่ชัดเจนด้าน ‘Green Energy’ เพื่อเตรียมความพร้อมและรองรับปัญหาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานนิวเคลียร์ การใช้เชื้อเพลิงชีวภาพในภาคขนส่ง รวมถึงการเพิ่มการใช้พลังงานให้มีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม Dr.Steven Chu มีแนวโน้มที่จะลาออกจากตำแหน่ง Secretary of Energy เพื่อทุ่มเทเวลาให้กับงานสอนและงานวิจัยที่เขารักต่อไป (Politico Pro 2012)

Horizon ฉบับนี้มีเนื้อหาหลักคือ STI for Alternative Energy หวังว่าจะช่วยเปิดมุมมองใหม่ ๆ ในด้านพลังงานให้ทุกท่านได้ตระหนักถึงความสำคัญของพลังงาน

ศรีนิตรรา ไซบวงกวีลาน

## 18—Gen next

ดร.จักรพงศ์ พงศ์โนสวรย์ เป็นนักวิจัยนโยบายอาวุโสแห่งสำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมแห่งชาติ หรือ สวทช. เขาเคยเป็นหนึ่งในผู้ช่วยนักวิจัยทำแผนให้แก่กระทรวงพลังงาน Horizon จึงชวน ดร.จักรพงศ์ มองแผนหรือนโยบายของประเทศตั้งแต่อดีต เพื่อมองถึงทิศทางด้านพลังงานในอนาคต

## 36—Interview

Horizon พูดคุยกับบุคคล 3 ท่าน ท่านแรก ศาสตราจารย์ ดร.บัณฑิต เอื้ออาภรณ์ ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยพลังงาน จะมาพูดถึงความเป็นไปได้ในการพึ่งพาพลังงานหมุนเวียน มีความเป็นไปได้มากน้อยเพียงใด ท่านที่สอง คุณวันดี กุญชรยาคง ประธานกรรมการและกรรมการผู้จัดการใหญ่ บริษัท เอสพีซีจี จำกัด (มหาชน) เป็นผู้ผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์รายใหญ่ของประเทศและภูมิภาคอาเซียน

และท่านสุดท้าย รศ.ดร.

รัตนพงศ์ รักวิชัยพร ผู้อำนวยการสถาบันพัฒนาเศรษฐกิจและเทคโนโลยีชุมชนแห่งเอเชีย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ผู้เดินเข้าป่าเพื่อสร้าง ‘ยูโทเปีย’ ด้วยการทดลองสร้างชุมชนที่พึ่งพาพลังงานด้วยตนเอง



## 30—Vision

แนวโน้มของพลังงานจะเป็นเช่นไร วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะช่วยพัฒนาให้เกิดประโยชน์ต่อพลังงานอย่างไร ฟังมุมมองจาก ดร.ณอคุณ สิทธิพงศ์ ปลัดกระทรวงพลังงาน และ ดร.ไพรินทร์ ชูโชติการ ประธานเจ้าหน้าที่บริหารและกรรมการผู้จัดการใหญ่ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ว่าด้วยเรื่อง ‘พลังงาน’

คนแรกให้มุมมองเรื่องการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพในภาคส่วนอุตสาหกรรม ส่วนคนหลังจะมาตอบประเด็นร้อน ‘ทำไมน้ำมันต้องราคาแพง’

## เจ้าของ

สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ

บรรณาธิการผู้พิมพ์โฆษณา

ดร.สุชาติ อุดมโสภกิจ

ดร.ศรีฉวีรา ไชยวงศ์วิธาน

ที่ปรึกษา

ดร.พิเชฐ คุรตเวโรจน์

ดร.ญาดา มุกดาพิทักษ์

รศ.ดร.ศักรินทร์ ภูมิรัตน

รศ.ดร.ชาตรี ศรีโพพรรณ

## บรรณาธิการบริหาร

ดร.สุชาติ อุดมโสภกิจ

ดร.ศรีฉวีรา ไชยวงศ์วิธาน

กองบรรณาธิการ

อาศิร จิระวิทยานุกูล

ณิศา จันทระปะทิน

นนทวัฒน์ มะกรุดอินทร์

ดร.จักรพงศ์ พงศ์โนสวรย์

บรรณาธิการต้นฉบับ

วิวัฒน์ สุนทรจิตราวัฒน์

ศิลปกรรม

ณขวัญ ศรีอุไรทอง

## สำนักงาน

ศูนย์คาดการณ์เทคโนโลยีอนาคต

สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์

เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ

เลขที่ 319 อาคารจัตุรัสจามจุรี ชั้น 14

ถนนพญาไท แขวงปทุมวัน เขตปทุมวัน

กรุงเทพฯ 10330

โทรศัพท์

0 2160 5432 ต่อ 308, 706, 305

อีเมล

horizon@sti.or.th

เว็บไซต์

http://www.sti.or.th/horizon

## ดำเนินการผลิตโดย

บริษัท เบ็นโท พับลิชชิง จำกัด

โทรศัพท์ 0 2736 9918

โทรสาร 0 2736 8891

อีเมล waymagazine@yahoo.com

เว็บไซต์ waymagazine.org



# N E W S

## หญ้าเนเปียร์ ทางเลือกของแหล่งพลังงาน?

กระทรวงพลังงานมีนโยบายที่จะส่งเสริมให้เกษตรกรปลูก ‘หญ้าเนเปียร์’ เพื่อผลิตเป็นพลังงานชีวมวล หรือนำมาหมักเป็นก๊าซชีวภาพ โดยนายพงษ์ศักดิ์ รักตพงษ์ไพศาล รัฐมนตรีว่าการกระทรวงพลังงาน ได้เปิดเผยในงาน Green Energy Forum ว่า

“กระทรวงพลังงานจะให้การสนับสนุนการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากหญ้าเนเปียร์ หรือ หญ้าเลี้ยงช้าง ซึ่งให้ผลผลิตประมาณ 36-80 ตันต่อไร่ โดยหญ้าเนเปียร์ 1 พันไร่สามารถผลิตไฟฟ้าได้ 1 เมกะวัตต์ ซึ่งใช้เงินลงทุนประมาณ 100 ล้านบาท”

ปัจจุบันประเทศไทยมีความต้องการพลังงานไฟฟ้าประมาณ 27,000 เมกะวัตต์ต่อปี และซื้อพลังงานไฟฟ้าจากต่างประเทศ ในสัดส่วนร้อยละ 54 ทั้งนี้ กระทรวงพลังงานจะส่งเสริมให้มีการปลูกหญ้าเนเปียร์จำนวน 8 พันไร่ เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าส่งเข้าระบบ โดยในขณะนี้มี



โรงงานผลิต กระแสไฟฟ้าชีวมวลจากหญ้าเนเปียร์ที่จังหวัดเชียงใหม่ และกำลังก่อสร้างที่จังหวัดนครราชสีมา รวมทั้งจะส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกมากยิ่งขึ้น

คำถามที่จำเป็นต้องพิจารณาต่อว่า เมื่อหญ้าเนเปียร์เป็นพืชต่างถิ่น การส่งเสริมให้ปลูกในวงกว้างนั้น จะสามารถควบคุมได้หรือไม่ ในอนาคตจะเป็นปัญหาเหมือนเช่น ‘กระถินณรงค์’ หรือ ‘ผักตบชวา’ หรือเปลา และเราสามารถใช่ ‘กระถินณรงค์’ หรือ ‘ผักตบชวา’ นำผลิตเป็นก๊าซชีวมวลสำหรับผลิตกระแสไฟฟ้าได้หรือไม่ โดยไม่จำเป็นต้องไปส่งเสริมให้ปลูกหญ้าเนเปียร์

## อเมริกันขุดเจาะ หินน้ำมันสำเร็จ

ถือเป็นอีกหนึ่งก้าวของพลังงานทางเลือก คือ ความสำเร็จของสหรัฐอเมริกาที่พัฒนาเทคโนโลยีการขุดเจาะโดยใช้แรงดันน้ำขนาดสูงผสมสารเคมีและทราย เพื่อทำให้หินร้าว



ควบคุมการเจาะแนวราบ เพื่อช่วยเพิ่มผลผลิตของหลุมเจาะกับชั้นหิน ซึ่งทำให้ผลิตได้ในปริมาณมากขึ้น และมีต้นทุนต่ำลง ทำให้สหรัฐอเมริกาลดการนำเข้าก๊าซธรรมชาติและสามารถส่งได้ภายในปี 2020 คาดการณ์ว่าจะมีกำลังการผลิต 5-15 ล้านบาร์เรลต่อวัน และมีต้นทุนการผลิตที่ 44-68 ดอลลาร์ต่อบาร์เรล

ในรายงาน Global Trend 2030: Alternative

Worlds ได้ระบุภายใน 20 ปี สหรัฐอาจจะไม่ต้องพึ่งพิงการนำเข้าก๊าซธรรมชาติ หรือน้ำมันจากต่างประเทศ และสามารถเป็นผู้ส่งออกได้ด้วย ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่า การพัฒนาเทคโนโลยีการขุดเจาะ และผลิตก๊าซธรรมชาติของประเทศสหรัฐอเมริกาสามารถ สร้าง ความ มั่นคง ของพลังงานในประเทศได้ด้วย

แต่เทคโนโลยีการใช้น้ำในการขุดเจาะ อาจไม่สามารถใช้ได้กับประเทศจีน ซึ่งเป็นแหล่งหินน้ำมันขนาดใหญ่ที่สุดของโลก ด้วยปริมาณน้ำของจีนอาจจะไม่มากเท่ากับของสหรัฐอเมริกา ทำให้ต้องจับตาวานักวิทยาศาสตร์ชาวจีนจะใช้เทคโนโลยีใดที่สามารถขุดเจาะ ผลิตพลังงานจากหินน้ำมันนี้ได้

อย่างไรก็ตามก็มีกระแสการต่อต้าน หรือข้อกังวลเกี่ยวกับเทคโนโลยีการใช้น้ำ ซึ่งอาจทำให้แหล่งน้ำใต้ดิน

# R E V I E W

## เอามั้ย... นิวเคลียร์



หากพูดถึงแหล่งพลังงานไฟฟ้าที่มีประเด็นโต้แย้งมากที่สุด คือ ‘นิวเคลียร์’ แต่จากเหตุการณ์แผ่นดินไหวใหญ่ และสึนามิที่ประเทศญี่ปุ่น ทำให้หลายฝ่ายได้ทบทวนแผนการก่อสร้างโรงงานไฟฟ้านิวเคลียร์ในประเทศไทย ซึ่งตามเดิมคาดว่าจะในปี 2560 เราอาจจะได้โรงงานไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์แห่งแรกในประเทศ

เมื่อโครงการโรงงานไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ได้ถูกปิดฝุ่นอีกครั้ง โดยถือเป็นนโยบายสำคัญ ที่รัฐมนตรีได้มอบหมายให้หน่วยงานภายใต้กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คือ สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ และสถาบัน

เทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) ไปศึกษารายละเอียดเพิ่มเติม รวมทั้งจัดทำแผนปฏิบัติการเพื่อรองรับโครงการนี้

ไม่ใช่เฉพาะประเทศไทยเท่านั้น ประเทศในอาเซียนคือเวียดนาม และกัมพูชา มีแผนการก่อสร้างโรงงานไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ โดยในเวียดนามได้มีการก่อสร้างโรงงานจำนวน 4 แห่ง คาดว่าจะแล้วเสร็จภายในปี 2563 และกัมพูชาได้เลือกบริเวณจังหวัดเกาะกง เป็นที่ตั้งโรงงานไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์แห่งแรกของประเทศ

เมื่อประเทศเพื่อนบ้านของเราได้ก่อสร้างโรงงานไฟฟ้านิวเคลียร์แล้ว ประเทศไทยล่ะพร้อมหรือยัง หรือจะก้าวอย่างไรสำหรับเรื่องนี้ หากพิจารณาในด้านความปลอดภัย พลังงานนิวเคลียร์ถือว่าเป็นพลังงานที่มีความสะอาดมากที่สุด การรั่วไหลของสารปฏิกิริยานิวเคลียร์มีอัตราน้อยมาก (หากไม่เกิดจากความสะเพร่า หรือภัยพิบัติธรรมชาติ) แต่คนไทยจำนวนมากยังไม่มีความเข้าใจอย่างดีพอว่า นิวเคลียร์คืออะไร สร้างแล้วมีผลกระทบอย่างไร ประเด็นนี้ถือเป็นความท้าทายอย่างที่สุดที่กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จะต้องสื่อสารให้ประชาชนเข้าใจ และเห็นความสำคัญของความมั่นคงด้านพลังงานของประเทศ

แล้วคุณล่ะ ถ้ามีโรงงานไฟฟ้านิวเคลียร์มาตั้งใกล้ๆ บ้าน คุณพร้อมหรือไม่ คุณจะต่อต้านหรือเปล่า หรือว่า....ต้องรอให้ไฟดับทั่วประเทศ คุณเท่านั้นที่จะให้คำตอบได้

มีการปนเปื้อนสารเคมี หรือทำให้ชั้นหินร้าว ซึ่งกรณีเกิดแผ่นดินไหว ก็จะทำให้ได้รับผลเสียหายนามากยิ่งขึ้น

สำหรับประเทศไทย แหล่งหินน้ำมัน พบที่อำเภอแม่สวด อำเภอแม่ระมาด และอำเภออุ้มผาง จังหวัดตาก อำเภอบ้านป่าคา และอำเภอลี้จังหวัดลำพูน และที่อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่ ซึ่งในปัจจุบันใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตปูนซีเมนต์และวัสดุก่อสร้างเท่านั้น จำเป็นจะต้องมีการพัฒนาเพื่อให้เทคโนโลยีการขุดเจาะ และผลิตก๊าซธรรมชาติจากหินน้ำมัน ให้สามารถดำเนินการได้ในประเทศไทย จะทำให้ประเทศไทยสามารถลดการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศได้จำนวนมาก กล่าวคือ เฉพาะที่อำเภอแม่สวด จังหวัดตาก มีหินน้ำมันที่พบแล้วประมาณ 390 ล้านตัน หรือคิดเป็น 3,900 ล้านบาร์เรล ซึ่งสามารถใช้ได้ 60 ปี



# Alternative Energy Statistics

พลังงานทดแทน  
ของประเทศไทย  
และการลงทุน

ปี 2554 ประเทศไทยมีสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนและพลังงานหมุนเวียนแบบดั้งเดิม ร้อยละ 21.4 ของการใช้พลังงานขั้นสุดท้าย

- **ร้อยละ 12.2** นำไปใช้เพื่อพลังงานหมุนเวียนแบบดั้งเดิม

- **ร้อยละ 6.40** เพื่อความร้อน

(แสงอาทิตย์/ชีวมวล/ขยะ/ก๊าซชีวภาพ)

- **ร้อยละ 1.40** เพื่อไฟฟ้า (โดยใช้แสงอาทิตย์/ลม/ชีวมวล/ขยะ/ก๊าซชีวภาพ)

- **ร้อยละ 1.40** ใช้เชื้อเพลิงชีวภาพ

- **ร้อยละ 0.03** เพื่อพลังงานไฟฟ้าพลังงานน้ำ

คำจำกัดความหมาย

**พลังงานทดแทน** ประกอบด้วย พลังงานหมุนเวียน เชื้อเพลิงชีวภาพ และพลังงานทดแทนอื่นๆ ที่ใช้ทดแทนปิโตรเลียม

**พลังงานหมุนเวียน** ประกอบด้วย พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม ไฟฟ้าพลังงานชีวมวล ก๊าซชีวภาพ ขยะ พลังงานความร้อนใต้พิภพ พลังงานน้ำขึ้นน้ำลง และพลังงานคลื่น

**พลังงานหมุนเวียนแบบดั้งเดิม** ประกอบด้วย ฟืน ถ่าน แกลบ และวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร (ใช้ในบ้านอยู่อาศัยและอุตสาหกรรมครัวเรือน)

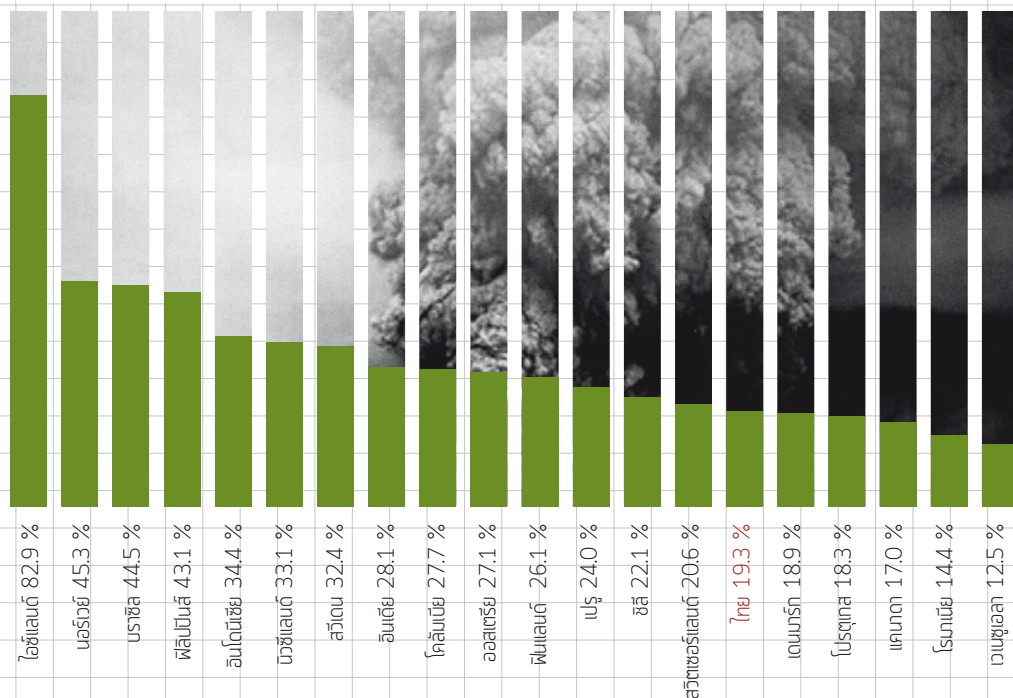
**ชีวมวล** ประกอบด้วย ฟืน แกลบ กากอ้อย และวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร



เพื่อให้เห็นพัฒนาการ นี่คือตัวเลขภาพรวมการใช้พลังงานทดแทนของโลกและประเทศไทย

## 20 อันดับประเทศที่ใช้พลังงานทดแทน ปี 2551

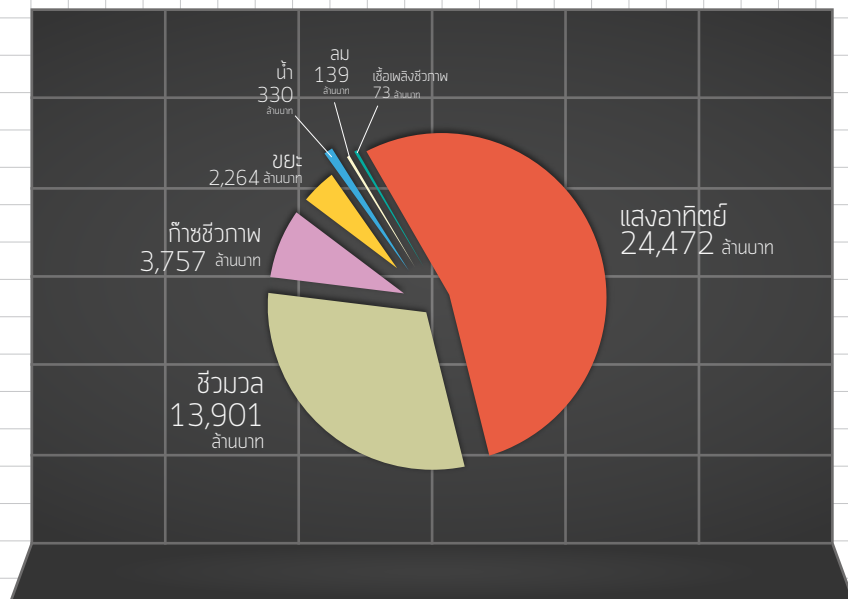
สัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนต่อการใช้พลังงานทั้งหมด ปี พ.ศ. 2551 ข้อมูลจาก IMD WORLD COMPETITIVENESS ONLINE



## ประเทศไทยลงทุนเรื่องพลังงานไปเท่าไร

มูลค่าการลงทุนด้านพลังงานทดแทนในประเทศไทย ปี 2554

ที่มา: รายงานพลังงานทดแทนของประเทศไทย 2555, กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน





## ภาพอนาคต

# นโยบายพลังงาน ของโลก

รายงานเรื่อง Deciding the Future: Energy Policy Scenarios to 2050 ซึ่งจัดทำ World Energy Council (WEC) ในปี ค.ศ. 2007 มีวัตถุประสงค์เพื่อทำความเข้าใจอนาคตด้านพลังงานที่เป็นไปได้ เพื่อประเมินความท้าทายต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต และเพื่อระบุบทบาทนโยบายของ WEC ว่าจะสนับสนุนหรือเป็นอุปสรรคต่อการทำงานให้บรรลุเป้าหมายอย่างไร

ประเด็นสำคัญที่ใช้ในการจัดทำภาพอนาคตเป็นแรงกดดันในมิติต่างๆ ได้แก่ อุปสงค์ อุปทาน สิ่งแวดล้อม และการเมือง รายงานฉบับนี้สะท้อนความคิดเห็นของผู้คนกว่า 400 คนจากทั่วโลก ซึ่งอยู่ในภาคอุตสาหกรรม ภาครัฐ นักวิชาการ และภาคประชาสังคม ทั้งนี้ การจัดทำภาพอนาคตของ WEC อยู่บนพื้นฐาน '3A' ได้แก่

**Accessible** หมายถึง ทุกคนสามารถเข้าถึงพลังงานรูปแบบใหม่ได้

**Available** หมายถึง มีแหล่งพลังงานที่มั่นคงปลอดภัยและเชื่อถือได้

**Acceptable** หมายถึง ตอบสนองเป้าหมายเชิงสังคมและสิ่งแวดล้อม

การจัดทำภาพอนาคตทั้ง 4 ภาพในรายงานฉบับนี้ตั้งอยู่บน 2 แกน คือ บทบาทของภาครัฐ และความร่วมมือจากหลายภาคส่วน นอกจากนี้ เพื่อสนับสนุนข้อมูลเชิงคุณภาพที่ได้จากการหารือในหมู่ผู้เชี่ยวชาญ คณะทำงานยังได้ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อให้ข้อมูลเชิงปริมาณสำหรับใช้ประกอบการจัดทำภาพอนาคตด้วย

ภาพอนาคตที่ได้ชี้ให้เห็นว่า พลังงานฟอสซิลจะยังคงเป็นส่วนใหญ่ของพลังงานขั้นต้นในช่วง 4 ทศวรรษข้างหน้า สิ่งที่ต้องวางแผนคือ การเพิ่มแหล่งพลังงานของโลกขึ้นอีก 1 เท่าตัว และต้องบริหารจัดการการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอย่างมีประสิทธิภาพร่วมไปด้วย



โดยแรงผลักดันที่สำคัญคือราคาพลังงานที่สูงขึ้น ประเทศที่พัฒนาแล้วต้องมุ่งพัฒนาการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ การลงทุนวิจัยและพัฒนาในเรื่องดังกล่าวทั้งในภาครัฐและเอกชน ถือเป็นความต้องการเร่งด่วน

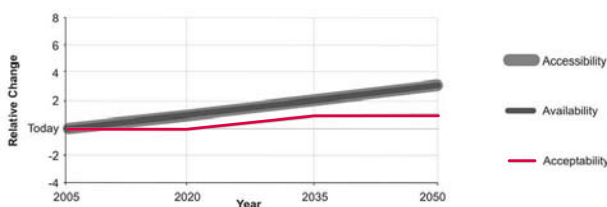
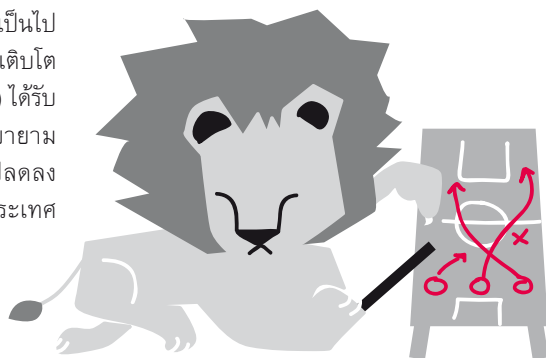
สิ่งสำคัญที่พบในระหว่างการจัดทำภาพอนาคตดังกล่าวคือ ภูมิภาคต่างๆ ของโลกมีอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและสังคมต่างกัน การกำหนดความสำคัญของเรื่องต่างๆ ในระดับนโยบายจึงย่อมแตกต่างกัน เช่น แอฟริกามีความกังวลเกี่ยวกับการ

เข้าถึงพลังงาน ในขณะที่แถบยุโรปให้ความสำคัญกับการจัดทำนโยบายเพื่อตอบสนองเป้าหมายทางสังคมและสิ่งแวดล้อมมากกว่า นอกจากนี้ผู้เชี่ยวชาญของ WEC ยังอธิบายว่า ประเทศต่างๆ ทั้งในเอเชีย แอฟริกาและละตินอเมริกา ล้วนต้องร่วมมือกันเพื่อมุ่งสู่ 3A และต้องร่วมมือกับประเทศที่พัฒนาแล้วเพื่อรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีและผู้เชี่ยวชาญ

รายงานฉบับนี้แสดงภาพอนาคตนโยบายพลังงานของโลกไว้ 4 ภาพ โดยใช้สัตว์ต่างๆ เป็นสัญลักษณ์ ได้แก่ สิงโต ยีราฟ ช้าง และเสือดาว

## สิงโต

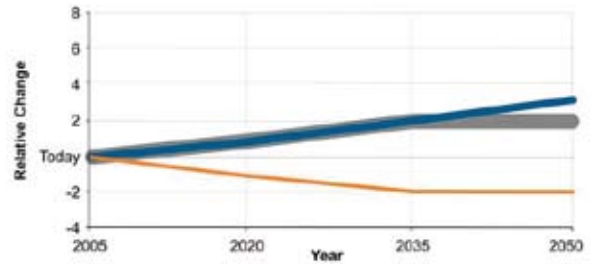
เป็นสัตว์ที่มีความเชี่ยวชาญสูง เป็นสัตว์สังคม จะเจอหลังจากมีการวางแผนเป็นอย่างดี และทำงานเป็นทีม มีวินัย เป็นตัวแทนของภาครัฐที่มีบทบาทอย่างเข้มแข็ง ภาคเอกชนและสาธารณะที่ร่วมมืออย่างแนบแน่นทั้งในระดับประเทศและนานาชาติ ในภาพอนาคตนี้ มาตรฐานการใช้ชีวิตของชาวแอฟริกันจะดีขึ้น การเข้าถึงพลังงานเป็นไปอย่างก้าวกระโดด เศรษฐกิจของเอเชียยังคงเติบโต การพัฒนา 'สะอาด' (Clean Development) ได้รับความสำคัญสูงสุด กลุ่มละตินอเมริกั้นพยายามปกป้องสิ่งแวดล้อม การใช้ถ่านหินในยุโรปลดลง ส่วนอเมริกาเหนือให้ความช่วยเหลือต่างประเทศมากขึ้น และพยายาม 'เชี่ยวชาญ' ในบ้านตนเอง



# ยีราฟ

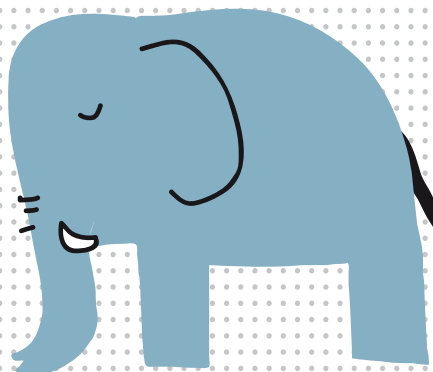
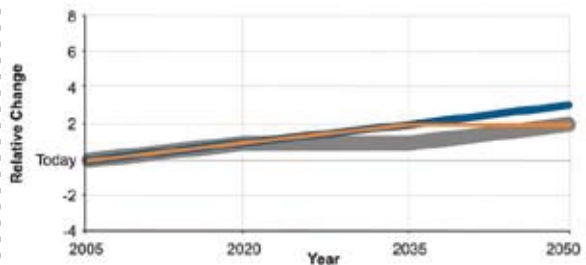


เป็นสัตว์ที่ปรับตัวได้ดี มีความเป็นอิสระ เด็บโตในสภาพแวดล้อมที่ไม่มีระเบียบมากนัก และมองเห็นโอกาสที่ยาวไกล เป็นตัวแทนของการใช้ตลาดเป็นตัวนำโดยภาครัฐมีบทบาทน้อย แต่ยังคงความร่วมมืออย่างแน่นแฟ้นระหว่างภาคเอกชนและสาธารณะในภาพอนาคตนี้ ความต้องการพลังงานของแอฟริกาจะลोटตัวและทุกคนเข้าถึงแหล่งพลังงาน เอเชียมีการใช้พลังงานมากขึ้น และการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกก็มากขึ้นเป็นเงาตามตัว สถานการณ์ส่วนใหญ่ของยุโรปไม่เปลี่ยนแปลงไปจากปัจจุบัน (Status Quo) แต่มุ่งเน้นเทคโนโลยีคาร์บอนต่ำมากขึ้น กลุ่มละตินอเมริกามีโครงสร้างพื้นฐานไม่ตึก ทำให้ความก้าวหน้าที่สุดส่วนอเมริกาเหนือให้ความสำคัญกับพลังงานสีเขียวมากขึ้น



# ช้าง

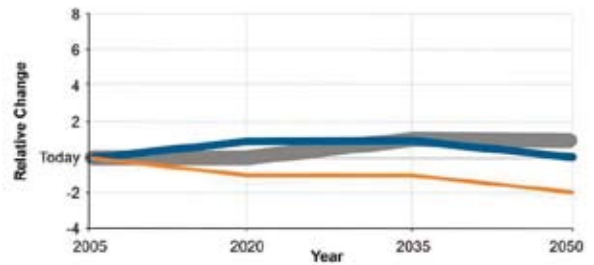
ภายในครอบครัวที่เป็นระเบียบแต่มีความสัมพันธ์ระหว่างครอบครัวน้อย เป็นตัวแทนของภาครัฐที่มีบทบาทในการกำหนดนโยบายแต่มีความร่วมมือในระดับนานาชาติน้อย การมีส่วนร่วมของภาคเอกชนและสาธารณะจำกัด ในภาพอนาคตนี้ แอฟริกาจะเข้าถึงพลังงานได้มากขึ้น ส่วนแผนคาร์บอนต่ำหยุดชะงัก เอเชียมีการก้าวกระโดดเรื่องพลังงานสะอาด รัฐบาลในยุโรปให้การสนับสนุนภาคเอกชนและบรรลุข้อตกลงความร่วมมือระดับทวิภาคีภายในยุโรปเอง ละตินอเมริกาประสบกับความยุ่งยากในการเข้าถึงพลังงานและความเข้มข้นของการใช้พลังงาน (Energy Intensity\*) การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงานของอเมริกาเหนือชะลอตัว ภาคเอกชนลงทุนน้อยลง



Accessibility  
Availability  
Acceptability

# เสือดาว

เป็นสัตว์ที่ชอบอยู่โดดเดี่ยว ออกล่าสัตว์ตามลำพัง เป็นตัวแทนของการตอบสนองต่อประเด็นพลังงานโดยรัฐบาลบราซิล รวมทั้งการมีส่วนร่วมของภาคเอกชนและสาธารณะก็จำกัดด้วย ในภาพอนาคตนี้ แอฟริกามีความก้าวหน้าค่อนข้างน้อยในการเข้าถึงพลังงาน การเติบโตทางเศรษฐกิจของเอเชียเป็นไปอย่างช้าๆ แต่มันคง ทำให้ความต้องการพลังงานในแถบนี้ไม่มีปัญหามากนัก ให้ความสำคัญกับความมั่นคงทางพลังงานมากกว่าการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ ยุโรปมีการพัฒนาพลังงานสะอาดค่อนข้างช้า ละตินอเมริกามีราคาพลังงานสูง ต้องปันส่วนพลังงาน ส่วนอเมริกาเหนือเกิดสภาพถดถอยของความมั่นคงด้านพลังงาน



นอกจากนี้ ผู้เชี่ยวชาญของ WEC ยังชี้ว่าตลาดพลังงานของโลกในอนาคตมีพลวัตสูง เช่น ในปี ค.ศ. 2050 โลกต้องผลิตพลังงานมากกว่าปัจจุบันอีก 1 เท่าตัว โดยเน้นนโยบายต้องพิจารณาพลังงานทุกรูปแบบที่เป็นไปได้ ปริมาณน้ำมันดิบจากตะวันออกกลางอาจลดลงเนื่องจากข้อจำกัดทางเทคนิคประกอบกับขาดการวางแผนการพัฒนาในภาคสนามที่ดีพอ

ความต้องการก๊าซธรรมชาติมีมากขึ้นจนนำไปสู่ความตึงเครียด เนื่องจากก๊าซธรรมชาติเป็นแหล่งพลังงานสำคัญที่ช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก หากเทคโนโลยีดักจับคาร์บอนก้าวหน้าจนใช้งานได้แล้ว ความต้องการถ่านหินจะพุ่งสูงขึ้นจนนำไปสู่ภาวะตึงตัวระหว่างอุปสงค์กับอุปทาน

ส่วนเทคโนโลยีนิวเคลียร์ของเอเชียและแอฟริกาเป็นไปอย่างเชื่องช้า เพราะรัฐบาลของประเทศต่างๆ ประสบกับความยุ่งยากในการดำเนินงานเกี่ยวกับการออกแบบให้เป็นไปตามมาตรฐานสากล ส่วนหน่วยงานระหว่างประเทศก็วิตกกังวลเกี่ยวกับการกำจัดกากกัมมันตรังสีและการแพร่กระจายอาวุธ

ส่วนพลังงานหมุนเวียนจะได้รับความสำคัญมากขึ้น แต่ยังไม่อาจจะครองส่วนใหญ่ของตลาดพลังงาน

WEC ได้เสนอแนะว่า ไม่ว่าในปี ค.ศ. 2050 จะเกิดภาพอนาคตเช่นใดก็ตาม ทุกประเทศควรกระตุ้นการพัฒนาพลังงานสะอาดและลงทุนด้านโครงสร้างพื้นฐาน โดยจัดทำนโยบายให้สอดคล้องกับบริบทของแต่ละภูมิภาค ทั้งนี้ ข้อเสนอแนะระดับระดับนโยบายมี 7 ข้อดังนี้

1. ส่งเสริมประสิทธิภาพของพลังงานตลอดสายโซ่พลังงาน ตั้งแต่การสำรวจไปจนถึงการใช้ ทั้งการสร้างความตระหนักให้แก่ผู้ใช้พลังงาน การสร้างแรงจูงใจทางการเงิน การกำกับดูแลและการสร้างมาตรฐาน
2. สร้างความตระหนักแก่สาธารณะให้เข้าใจว่าภาคขนส่งมีบทบาทสำคัญในการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ ผ่านการวางแผนระดับเมือง การจัดทำมาตรการต่างๆ และการพัฒนาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง
3. ตั้งราคาคาร์บอนให้สูงพอที่จะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม แต่ไม่สูงมากจนกระทบต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจ
4. ประสานตลาดพลังงานระดับภูมิภาคและระดับโลกไว้ด้วยกันเพื่อให้เกิดความคุ้มค่าในการลงทุน
5. สร้างกรอบการถ่ายทอดเทคโนโลยีระดับนานาชาติ โดยเคารพต่อทรัพย์สินทางปัญญา ช่วยเหลือประเทศต่างๆ ในการพัฒนาเทคโนโลยีให้สอดคล้องกับความต้องการพลังงาน และพัฒนาทักษะที่จำเป็น
6. จัดการเจรจาระดับนานาชาติเกี่ยวกับความมั่นคงของอุปสงค์และอุปทานด้านพลังงาน
7. มีกรอบการจัดเก็บภาษี กฎหมายและการพาณิชย์ เพื่อจำกัดความเสี่ยงในการลงทุนและช่วยให้ผู้ประกอบการสามารถกำหนดคาดหวังเกี่ยวกับความเสี่ยงและผลตอบแทนได้



## จาก 'ทวดเบียร์' ถึง 'เหลบพลังงานชีวภาพ'



เมื่อพูดถึง 'เบียร์' หลายคนคงนึกถึงเครื่องดื่มสีอำพัน ฟองสีขาวลอยพองบนผิวน้ำ การเฉลิมฉลองในเทศกาล การสังสรรค์กับเพื่อนฝูง แต่คงเป็นคนส่วนน้อยที่จะนึกถึงเบียร์ในแง่มุมประวัติศาสตร์

### เบียร์คืออะไร เกิดมาเพื่อใคร

เบียร์คือเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ชนิดแรกของโลก เริ่มผลิตมานานกว่า 7,000 ปีก่อนคริสตกาล โดยชนชาติบาบิโลเนีย (Babylonia) เริ่มเป็นที่รู้จักในสมัยอียิปต์โบราณ และเมโสโปเตเมีย (Mesopotamia)

เบียร์นับเป็นผลิตภัณฑ์แรกของโลกที่ได้จากการหมักโดยมีวัตถุดิบตั้งต้นคือธัญพืช เช่น ข้าวบาร์เลย์ ข้าวมอลท์ เป็นต้น ด้วยภูมิปัญญาของคนในสมัยโบราณที่สามารถพัฒนาเทคโนโลยีกระบวนการหมัก จนได้เป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ จากหลากหลายท้องถิ่นทั่วทุกมุมโลก เป็นที่รู้จักกันในปัจจุบัน ดังนี้

- อาหารหมักจากถั่วเหลือง และถั่วเมล็ดแห้งอื่นๆ

ได้แก่ ซีอิ๊วหมัก เต้าเจี้ยว มิโซะ เต้าหู้ยี้ ถั่วเน่าโตะ เทมเป้ อาหารหมักจากนม ได้แก่ โยเกิร์ต นมเปรี้ยว เนยแข็ง

- ผลิตภัณฑ์หมักจากเนื้อสัตว์ ได้แก่ แหนม ไส้กรอกเปรี้ยว ซาลามี ปลาส้ม (ปลาร้า)
- อาหารหมักจากผัก ได้แก่ กิมจิ ชาวเคราท์ (Sauerkraut) แดงกวาดอง เกียมฉ่าย ไวน์
- นอกจากนี้ยังมีผงชูรส น้ำส้มสายชู เอนไซม์ (ที่ใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร) อาหารเสริม ยา ยาปฏิชีวนะ วัคซีน และปุ๋ย เป็นต้น

'การหมัก' เป็นกระบวนการหนึ่งของเทคโนโลยีชีวภาพ ในการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตและกระบวนการต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตโดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์ ได้แก่ ยีสต์ (นิยมใช้มากที่สุด) แบคทีเรีย และรา

ตัวแปรที่ทำให้กระบวนการหมักได้ผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างกัน ได้แก่

1. วัตถุดิบหลัก ที่เป็นสารอินทรีย์ทำหน้าที่เป็นสารตั้งต้นของกระบวนการหมัก ได้แก่ ธัญพืช แป้ง ข้าว

กากหัวเห็ด กากน้ำตาล เป็นต้น และเป็นอาหารเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์ให้สามารถทำงานได้อย่างดี

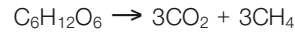
2.สภาวะความต้องการอากาศหรือออกซิเจน (Aerobic Fermentation) หรือไม่ต้องการอากาศ (Anaerobic Fermentation) นั้น จะส่งผลต่อการเติบโตของจุลินทรีย์ ซึ่งเป็นพระเอกหลักของกระบวนการหมัก และคุณภาพของผลิตภัณฑ์สุดท้ายที่ได้จากการหมัก รวมไปถึง ความเหมาะสมของอุณหภูมิ และความเป็นกรด-ด่างก็เช่นกัน

3.นอกจากนี้ยังอาจมี ตัวเร่งปฏิกิริยา (Catalyst) หรือตัวยับยั้งปฏิกิริยา (Inhibitor) หรือปริมาณน้ำ เป็นตัวประกอบ แต่ยังคงมีอิทธิพลต่อการแสดงบทบาทของจุลินทรีย์อยู่น้อย

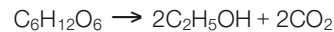
4.การปนเปื้อน (Contamination) จากสิ่งแปลกปลอม ไม่ว่าจะเป็นเชื้อไวรัส สารอินทรีย์ หรือจุลินทรีย์ ซึ่งอาจเข้าไปรบกวนกระบวนการหมัก ทำให้ไม่สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลต่อคุณภาพและปริมาณของผลิตภัณฑ์ได้ ในอุตสาหกรรมที่ต้องการสารบริสุทธิ์อย่างอุตสาหกรรมอาหารและยา จึงจำเป็นต้องใช้เทคนิคปลอดเชื้อที่เรียกว่า Aseptic Technique เพื่อลดความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนในทุกขั้นตอนให้เหลือน้อยที่สุด

ปัจจุบัน เทคโนโลยีเพื่อผลิต ‘พลังงานชีวภาพ’ ที่ทางภาครัฐและภาคเอกชนกำลังให้ความสนใจอย่างมาก ได้แก่ การใช้หลักการหมักที่นำชีวมวล\* (เป็น

สารตั้งต้น) มาหมักด้วยแบคทีเรียในสภาวะไร้อากาศ (Anaerobic Fermentation) เมื่อชีวมวลดังกล่าวถูกย่อยสลายจะแตกตัวเกิดเป็นก๊าซชีวภาพ (Biogas) ซึ่งประกอบด้วย ก๊าซมีเทน\*\* (Methane - CH<sub>4</sub>) (ใช้เป็นเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์สำหรับผลิตไฟฟ้า) และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon Dioxide - CO<sub>2</sub>) เขียนเป็นสมการเคมีง่าย ๆ ดังนี้



นอกจากนี้ เรายังสามารถใช้ประโยชน์จากการหมักนี้ในการย่อยสลายขยะอินทรีย์ภายในชุมชน มูลสัตว์จากฟาร์ม น้ำเสียจากภาคครัวเรือนและภาคการเกษตร เพื่อผลิตก๊าซชีวภาพ และใช้การหมักของเหลือจากการเกษตรในท้องถิ่น เช่น อ้อย มันสำปะหลัง ข้าวโพด กากน้ำตาล และเศษลำต้นอ้อย เพื่อใช้เป็นสารตั้งต้น โดยจุลินทรีย์อันเกิดจากการหมัก จะทำการย่อยแป้ง น้ำตาล และเซลลูโลสต่างๆ ให้เป็น เอทานอล\*\*\* (Ethanol) เพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทนต่อไป ดังสมการ (อีกที!)



ชีวมวล\* คือ สารอินทรีย์ ที่เป็นแหล่งกักเก็บพลังงานจากธรรมชาติและสามารถนำมาใช้ผลิตพลังงานได้ เช่น เศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร หรือ กากจากกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมเกษตร ซึ่งประเทศไทยมีอยู่เป็นจำนวนมาก เช่น

• แกลบ ได้จากการสีข้าวเปลือก

- ชานอ้อย ได้จากการผลิตน้ำตาลทราย
- เศษไม้ ได้จากการแปรรูปไม้ยางพารา/ไม้ยูคาลิปตัส/ ไม้อื่นๆ
- กากปาล์ม ได้จากการสกัดน้ำมันปาล์มดิบออกจากผลปาล์มสด
- กากมันสำปะหลัง ได้จากการผลิตแป้งมันสำปะหลัง
- ชังข้าวโพด ได้จากการสีข้าวโพดเพื่อนำเมล็ดออกจากกาบ
- กะลามะพร้าว ได้จากการนำมาปอกเปลือกเพื่อนำเนื้อมะพร้าวไปผลิตกะทิ
- สาเหล้ม ได้จากการผลิตแอลกอฮอล์

**\*ชีวมวล** สามารถเปลี่ยนรูปเป็นพลังงานได้ เพราะพืชใช้คาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ ในการเจริญเติบโต โดยสังเคราะห์แสงให้ได้เป็นแป้งและน้ำตาล แล้วกักเก็บไว้เป็นพลังงานตามส่วนต่างๆ ของพืช ดังนั้น เมื่อนำพืชมาเป็นเชื้อเพลิง เราจะได้พลังงานที่ถูกกักเก็บไว้

**\*\*ก๊าซมีเทน** (Methane / CH<sub>4</sub>) เป็นก๊าซไม่มีสี ติดไฟได้ เป็นองค์ประกอบส่วนใหญ่ของก๊าซธรรมชาติ และอาจได้มาจากการหมักมูลสัตว์ และสามารถนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงราคาถูกได้

**\*\*\*เอทานอล** (Ethanol) เกิดจากการนำเอาพืชมาหมักเพื่อเปลี่ยนแป้งเป็นน้ำตาล จากนั้นจึงเปลี่ยนจากน้ำตาลเป็นแอลกอฮอล์โดยใช้เอนไซม์หรือกรดบางชนิดช่วยย่อย





# ความร่วมมือด้านการวิจัยและพัฒนา พลังงานชีวมวลของสหภาพยุโรป และอาเซียนในยุคใกล้วันสิ้นโลก

เป็นที่ทราบกันดีว่า วิกฤติด้านพลังงานเป็นปัญหาที่มีความสำคัญอย่างมากในระดับโลกและภูมิภาค โดยแต่ละประเทศและกลุ่มประชาคมได้ออกมาตรการรับมือวิกฤติดังกล่าวที่หลากหลายและแตกต่างกัน ความคืบหน้าล่าสุดจากการประชุมเชิงวิชาการเรื่องการพัฒนางานวิจัยเพื่ออนาคตและการใช้ประโยชน์จากพลังงานชีวมวลอย่างยั่งยืน ‘Sustainable Development of Biomass Use in View of Future Research Initiative’ ณ กรุงวอร์ซอร์ ประเทศโปแลนด์ ในช่วงวันที่ 15-16 พฤศจิกายน พ.ศ. 2555 ซึ่งผู้เขียนได้มีโอกาสเข้าร่วมนำเสนอบทความเชิงนโยบายในหัวข้อเรื่อง ‘ความหลากหลายการใช้ประโยชน์ของผลผลิตพลอยได้และของเสียจากมันสำปะหลัง อ้อย และข้าว สำหรับการผลิตพลังงานชีวมวล’ (Multi-usages of Cassava, Sugarcane and Rice (CSR) By-products and Waste for Biomass Energy Generation)

การประชุมนี้เป็นกิจกรรมที่สืบเนื่องมาจากความร่วมมือระหว่างสหภาพยุโรปและอาเซียนในการประยุกต์ใช้งานทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม (วทน.) เพื่อการพัฒนาความยั่งยืนของโลก ผู้เขียนจะขอสรุปประเด็นสำคัญที่ได้รับจากที่ประชุมโดยสังเขป ดังนี้

สหภาพยุโรปมุ่งเน้นให้ความสำคัญกับพืชพลังงานทางเลือกใหม่ หรือที่เรียกกันว่าพลังงานทางเลือกรุ่นที่ 3 (3<sup>rd</sup> Generation) โดยเฉพาะสาหร่าย ที่มีผู้เชี่ยวชาญจาก 3 ประเทศ คือเนเธอร์แลนด์ โปแลนด์ และเยอรมนีได้นำเสนอถึงความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและความเป็นไปได้ของพลังงานจากสาหร่าย เช่น เทคนิคการสกัดเพื่อให้ได้สารประกอบที่สำคัญมาใช้ในเชิงพาณิชย์ อาทิ โปรตีนที่มีคุณค่าสูง เพื่อใช้เป็น

แหล่งอาหารและยาที่มีมูลค่าเชิงเศรษฐกิจ ตลอดจนกระบวนการสุดท้ายก่อนแปรรูปเป็นพลังงาน รูปแบบการเลี้ยงสาหร่ายให้ได้คุณภาพที่คงที่สม่ำเสมอ และคาดว่าจะมีความเป็นไปได้ที่จะมีฟาร์มสาหร่ายแบบเปิดสำหรับผลิตพลังงานเชิงพาณิชย์ ภายในปี พ.ศ. 2593



กรณีศึกษา: ฟาร์มเลี้ยงสาหร่ายแบบเปิด (Open Seaweed Farm)

ณ เมือง de Schelphoek Useเทคนิเธอร์แลนด์

ที่มา: Dr.Willem Brandenburg จาก Wageningen University, Netherland

นอกจากนี้ทางยุโรปยังเน้นการนำสารมัธยันต์ (Intermediates) ที่เกิดขึ้นระหว่างปฏิกิริยาทางเคมี เช่น กรดแลกติกไปใช้ประโยชน์สร้างมูลค่าเป็นผลิตภัณฑ์อื่นๆ เพิ่มเติมก่อนจะสิ้นสุดกระบวนการได้เป็นพลังงานชีวมวล ซึ่งจากผลงานของ Dr.Joachim Venus จาก Leibniz-Institute for Agricultural Engineering Potsdam-Bornim ประเทศเยอรมนี ได้เริ่มวิจัยเพื่อขยายกำลังการผลิตของเครื่องหมักชีวภาพจากขนาดความจุ 3 ลิตรไปเป็น 350 ลิตร รวมถึงการสร้างเครือข่ายทดลองศึกษาคุณสมบัติของพลังงานชีวมวลจากแหล่ง



ต่าง ๆ เพื่อเก็บเป็นฐานข้อมูลเบื้องต้นเพื่อใช้ในการร่วม  
ทำวิจัยกับประเทศอื่นๆ ทั่วโลก

อย่างไรก็ตาม มีข้อสังเกตจากศาสตราจารย์  
Dr.Rudolf K. Thauer ผู้เชี่ยวชาญจาก Max Planck  
Institute für terrestrische Mikrobiologie จากเยอรมนี  
ที่ให้ข้อมูลในมุมมองด้านสิ่งแวดล้อมว่า การส่งเสริมการ  
พัฒนาพลังงานชีวมวลนั้น ควรต้องคำนึงถึงหลักของการ  
ปล่อยก๊าซเรือนกระจกด้วย โดยได้ชี้แจงว่า การปล่อย  
ก๊าซเรือนกระจกนั้นมาจากภาคเกษตรกรรมเป็นอย่างมาก  
ด้วยสัดส่วนถึงร้อยละ 20 ของปริมาณการปล่อย  
ก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดของเยอรมนี สัดส่วนดังกล่าวจะ  
เพิ่มขึ้นหากส่งเสริมการปลูกพืชพลังงานโดยไม่คำนึงถึง  
ระบบการจัดการในภาคเกษตรกรรมที่เหมาะสม

ทั้งนี้ท่านยังได้นำเสนอผลงานวิจัยที่มีการเก็บ  
สถิติการปลูกพืชของเยอรมนี ได้ผลสรุปว่า การใช้  
ประโยชน์จากของเหลือใช้ในภาคเกษตรเพื่อใช้ผลิต  
เป็นพลังงานชีวมวลนั้น จะไม่มีผลช่วยลดการปล่อย  
ก๊าซเรือนกระจกอย่างมีนัยสำคัญ ส่งผลให้กลุ่มสหภาพ  
ยุโรปยังไม่มิตีรับรองมาตรการการส่งเสริมการปลูก  
พืชพลังงานและการใช้ประโยชน์จากพลังงานชีวมวล  
ในปัจจุบัน ว่าเป็นมาตรการที่สามารถลดปัญหาโลกร้อนได้

ในขณะที่ประเทศตุรกี ซึ่งถือเป็นประเทศที่มีการ  
พัฒนาทางด้านเศรษฐกิจโดยรวมช้ากว่าประเทศอื่นใน  
กลุ่มสหภาพยุโรป ยังคงให้ความสำคัญกับพลังงานจาก  
ก๊าซชีวภาพ (Biogas) ที่ใช้ของเหลือทางการเกษตร โดย  
ในปัจจุบันมีการสนับสนุนการพัฒนาบ่อหมักก๊าซชีวภาพ  
ขนาด 30 กิโลวัตต์ ทั่วประเทศ และมีโครงการก่อสร้าง  
บ่อหมักก๊าซชีวภาพนำร่องที่ขนาด 350 กิโลวัตต์ภายใน  
ปี พ.ศ. 2556

สำหรับประเทศไทยที่ต้องพึ่งพาการนำเข้า  
พลังงานเป็นหลัก การใช้พลังงานทดแทนจากชีวมวลนั้น  
ถือว่ามีความสำคัญสูงสำหรับประเทศเกษตรกรรมอย่าง  
ประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้ของเหลือใช้จาก  
การเกษตรจากพืชเศรษฐกิจ 3 ชนิดหลัก ได้แก่ อ้อย  
มันสำปะหลัง และข้าว ซึ่งในปัจจุบันสามารถผลิตใน  
ปริมาณที่เพียงพอใช้ทดแทนน้ำมันที่ใช้ในการขนส่ง  
บางส่วนแล้ว

อย่างไรก็ตาม ประเทศไทยยังประสบปัญหา  
การผลิตเชิงเศรษฐกิจ เนื่องจากยังแข่งขันด้านราคา  
เทคโนโลยีไม่ได้เมื่อเปรียบเทียบกับราคาพลังงาน  
ฟอสซิล ประเทศไทยจึงจำเป็นต้องนำเข้าพลังงาน และ  
เร่งวิจัยเทคโนโลยีพลังงานชีวมวลให้มีประสิทธิภาพ

ข้อสรุปที่เห็นร่วมกันคือ ในขณะที่ปริมาณการใช้  
พลังงานของโลกเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง บริบทของการใช้  
พลังงานและเทคโนโลยีพลังงานได้เปลี่ยนแปลงไปสู่การ  
ใช้พลังงานที่ต้องคำนึงถึงสิ่งแวดล้อมมากขึ้นจากปัจจัย  
ด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ดังนั้น ทิศทางของการวิจัยและพัฒนาพลังงาน  
เพื่ออนาคตนั้นควรจะมุ่งเน้นในส่วนที่เป็นพลังงาน  
ทางเลือกใหม่ โดยพลังงานชีวมวลเป็นหนึ่งในนโยบาย  
พลังงานทดแทนที่มีนัยสำคัญ อย่างไรก็ตาม การลงทุน  
ด้านเทคโนโลยีพลังงานชีวมวล ยังต้องเผชิญกับความ  
เสี่ยงหลายประการ โดยเฉพาะด้านต้นทุนและค่าใช้จ่าย  
ที่ค่อนข้างสูง การขาดเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับแต่ละ  
พื้นที่ อีกทั้งตลาดรองรับก็ยังมีขนาดจำกัด มีการแข่งขัน  
แย่งชิงใช้ประโยชน์จากทรัพยากรที่เป็นแหล่งอาหาร  
การขาดผู้ประกอบการและผู้ใช้เทคโนโลยีที่มีความรู้  
ความชำนาญในเทคโนโลยีและการลงทุนที่เกี่ยวข้อง  
และมาตรการสนับสนุนจากภาครัฐที่ยังไม่เพียงพอ

ทั้งหมดถือเป็นอุปสรรคที่สำคัญต่อการพัฒนา  
งานวิจัยและพัฒนาเพื่อบรรลุเป้าหมายในการแก้ไข  
ปัญหาวิกฤติพลังงานของประเทศ โดยที่นักวางแผน  
นโยบายต้องคำนึงถึงความเสี่ยงเหล่านี้เพื่อให้การ  
วางแผนนโยบายเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพและ  
ครอบคลุมในทุกมิติต่อไป

หม้อหมักก๊าซชีวภาพขนาด 30 กิโลวัตต์  
ที่มา: Prof. Dr.Günur KÖVAR, Ege  
University, Institute of Solar Energy  
Turkey





## เศรษฐกิจไทยกับเส้นทางสีเขียว สู่การพัฒนาที่ยั่งยืน

เป็นที่ทราบกันดีว่าประเทศไทยมีความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างรวดเร็วมาตั้งแต่ช่วงทศวรรษ 2520 จนทำให้ไทยกลายเป็นประเทศอุตสาหกรรมใหม่และประเทศรายได้ปานกลางค่อนข้างสูง อย่างไรก็ตาม การพัฒนาเศรษฐกิจที่ผ่านมาเน้นความเจริญในเชิงปริมาณ โดยเน้นที่ตัวเลขจีดีพี แต่ไม่ได้สนใจความเจริญในเชิงคุณภาพ

การพัฒนาที่เน้นคุณภาพต้องคำนึงถึงมิติต่างๆ อย่างรอบด้านและสมดุล ทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม แนวทางการพัฒนานี้เป็นสิ่งที่นานาชาติสนับสนุนในเวทีการประชุมนานาชาติหลายเวทีเช่นการประชุมสหประชาชาติว่าด้วยการพัฒนาที่ยั่งยืน ค.ศ. 2012 หรือการประชุม Rio+20 ที่นครริโอ เดอ จาเนโร ประเทศบราซิล เมื่อเดือนมิถุนายน 2555

การพัฒนาเศรษฐกิจสีเขียวเป็นวาระหลักของการประชุม แสดงให้เห็นว่าโลกเราต้องการการพัฒนาที่ใส่ใจสิ่งแวดล้อมมากขึ้น โดยนานาชาติต้องร่วมมือลดการปล่อยคาร์บอนและก๊าซเรือนกระจกทั้งหลาย (ซึ่งส่วนใหญ่มาจากการเผาผลาญเชื้อเพลิงธรรมชาติ) มุ่งสู่สังคมคาร์บอนต่ำเพื่อหลีกเลี่ยงหายนะอันเกิดจากภาวะโลกร้อน อย่างไรก็ตามในการปรับเปลี่ยนวิถีการดำเนินชีวิตและเศรษฐกิจให้เป็นแบบคาร์บอนต่ำ มักมีผู้แย้งว่านี่คือต้นทุนที่เป็นภาระแก่พวกเขาหรือไม่ หรือเป็นห่วงว่าการปรับเปลี่ยนดังกล่าวจะทำให้เศรษฐกิจเติบโตช้าลงและส่งผลกระทบต่อคนยากจน

เพื่อตอบข้อโต้แย้งดังกล่าว ผู้สนับสนุนการพัฒนาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและปล่อยคาร์บอนต่ำ

จึงได้พยายามชี้ให้เห็นจากอีกมุมมองหนึ่งว่าการพัฒนาแบบ Low-carbon Green Growth (LCGG) ต่างหากที่ช่วยลดต้นทุนซ่อนเร้นซึ่งถูกผลักไปให้สังคม สิ่งแวดล้อม และคนรุ่นหลังรับภาระแทนมานาน และแนวทางการเติบโตแบบสีเขียวคาร์บอนต่ำนั้นมีเพียงแต่เป็นไปได้ แต่ยังเป็นโอกาสและสิ่งจำเป็นต่อการรักษาขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ แนวทางดังกล่าวได้ถูกเสนอไว้ในแผนที่นำทางสู่ความเจริญสีเขียวคาร์บอนต่ำสำหรับเอเชียและแปซิฟิก (Low Carbon Green Growth Roadmap for Asia and the Pacific) ที่ตีพิมพ์เผยแพร่โดยคณะกรรมการเศรษฐกิจและสังคมสำหรับเอเชียและแปซิฟิกแห่งสหประชาชาติ หรือ UN ESCAP เมื่อกลางปี 2555

ในแผนที่นำทางนี้ ESCAP เสนอว่า LCGG เป็นกลยุทธ์ทางเศรษฐกิจในการสร้างความมั่นคงทางพลังงาน การรักษาความสมดุลทางเศรษฐกิจ และการจัดการกับความยากจน ซึ่งเป็นการสร้างโอกาสครั้งสำคัญให้เกิดการพัฒนาอย่างก้าวกระโดดแก่ประเทศกำลังพัฒนา แนวทางนี้เป็นการเปลี่ยนแปลงระบบเศรษฐกิจโดยรวมซึ่งต้องเริ่มจากภาครัฐในการเป็นผู้นำในการเปลี่ยนแปลง กระตุ้นให้เกิดนวัตกรรมสีเขียวและลดการเติบโตที่เป็นผลมาจากการบริโภคทรัพยากรอย่างสิ้นเปลือง

แผนที่นำทางนี้ได้เสนอแนวทางไว้ 5 แนวทาง ได้แก่

**แนวทางที่ 1 ปรับปรุงคุณภาพการพัฒนา**  
 เพื่อให้เกิดการพัฒนาที่สมดุลและทำให้อัตราการขยายตัวสุทธิของจีดีพีสูงสุด โดยต้องคำนึงถึงคุณภาพเชิงเศรษฐกิจ (ได้แก่ อัตราการว่างงานต่ำ มูลค่าเพิ่มและขีดความสามารถในการแข่งขันสูง และความยืดหยุ่นต่อการปรับตัว) คุณภาพเชิงนิเวศ (ได้แก่ การใช้พลังงานและทรัพยากรธรรมชาติอย่างมีประสิทธิภาพ และไม่ก่อมลพิษ) และคุณภาพเชิงสังคม (ได้แก่ การกระจายรายได้อย่างทั่วถึง การจัดสวัสดิการสังคม คุณภาพชีวิตที่ดี)

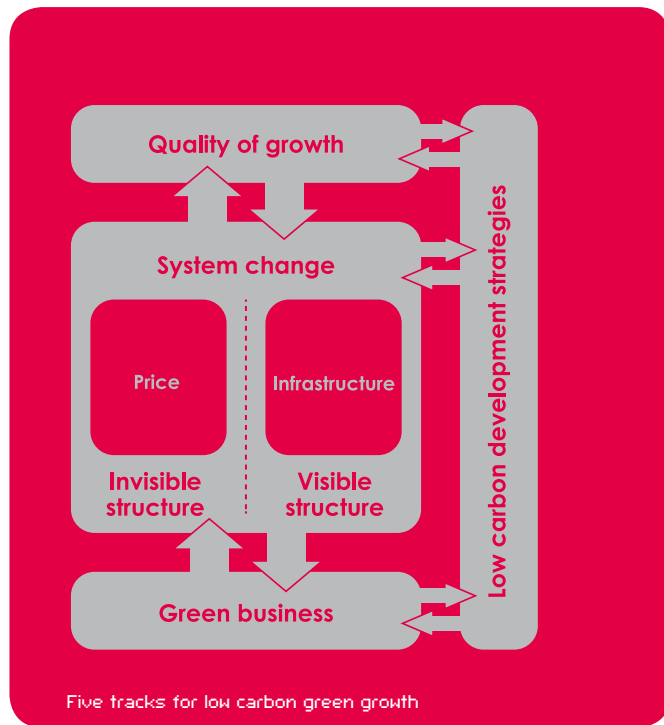
**แนวทางที่ 2 เปลี่ยนโครงสร้างที่ไม่อาจมองเห็นได้ของระบบเศรษฐกิจ** โดยการปฏิรูปภาษีสิ่งแวดล้อม (Environmental tax reform: ETR) และการปฏิรูปการเงินการคลังเพื่อสิ่งแวดล้อม (Environmental Fiscal reform: EFR) ซึ่งทั้งสองสิ่งนี้เป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับการพัฒนาสีเขียว โดยการเปลี่ยนฐานภาษีจากฐานรายได้ / แรงแงาน เป็นฐานการใช้ทรัพยากร / การก่อมลพิษ ซึ่งการเปลี่ยนฐานภาษีจะไม่ทำให้รายได้ของรัฐลดลง

**แนวทางที่ 3 เปลี่ยนโครงสร้างที่มองเห็นได้ของระบบเศรษฐกิจ** วางแผนและออกแบบโครงสร้างพื้นฐานที่มีประสิทธิภาพเชิงนิเวศ ได้แก่ การวางผังเมืองที่ดีซึ่งจะช่วยหยุดยั้งการแผ่ขยายตัวของเมือง (Urban Sprawl) ทำให้เมืองมีความกระชับ (Compact) และมีการพัฒนาเมืองให้ประกอบด้วยโครงข่ายของชุมชนสมบูรณ์ในตัวที่เป็นศูนย์กลางความเจริญอยู่หลายศูนย์โดยไม่กระจุกตัวอยู่แต่ในย่านกลางเมือง

**แนวทางที่ 4 พลิกให้การพัฒนาลีเขียวและนวัตกรรมเขียวกลายเป็นโอกาสทางธุรกิจ** โอกาสทางธุรกิจสีเขียวกำลังเพิ่มสูงขึ้น แต่ยังมีช่องว่างเรื่องเวลาและราคา มีความไม่แน่นอน ปัญหาเรื่องความรู้ความชำนาญเชิงเทคนิควิชาการ และการขาดความตระหนักของผู้บริโภค นโยบายภาครัฐมีความสำคัญยิ่งต่อการสร้างสภาพเอื้อจูงใจอุปสรรค สร้างแรงจูงใจทางธุรกิจ ผ่านการตั้งเป้าหมาย กำหนดมาตรฐาน ภาวะเยียบ สิ่งจูงใจทางการเงิน และฉลากนิเวศ (Eco-labeling) และการส่งเสริมความรับผิดชอบต่อสังคมของบรรษัท (CSR)

**แนวทางที่ 5 กำหนดยุทธศาสตร์และปฏิบัติตามยุทธศาสตร์การพัฒนาแบบคาร์บอนต่ำ** โดยทำให้การบรรเทาและการปรับตัวรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นวาระแห่งชาติ

ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่าการพัฒนาเศรษฐกิจตาม



Five tracks for low carbon green growth

แนวทางที่มุ่งสู่เศรษฐกิจสีเขียวและสังคมคาร์บอนต่ำเป็นทางเลือกที่จำเป็นต่อความเจริญเติบโตที่ยั่งยืนในอนาคตของไทยและประเทศในภูมิภาคเอเชียและแปซิฟิก เพราะนอกจากจะลดความสูญเสียซ่อนเร้นในระบบเศรษฐกิจแล้ว ยังเป็นการสร้างโอกาสทางธุรกิจใหม่ๆ ที่สามารถกระจายผลประโยชน์อย่างทั่วถึง ส่งผลดีต่อคุณภาพชีวิตของประชาชนและระบบนิเวศ อีกทั้งยังสอดคล้องกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงมีพระราชดำริชี้แนะแนวทางไว้

#### อ่านเพิ่มเติม :

1. UN ESCAP and KOICA, Low Carbon Green Growth Roadmap for Asia and the Pacific, 2012
2. Pasuk Phongpaichit & Pornthep Benyaapikul, Locked in the Middle-Income Trap: Thailand's economy between resilience and future challenges, March 2012.

GEN NEXT

[text] กองบรรณาธิการ

[photo] อาณัฐ วัฒนศิริ

## ดร.จักรพาศิ พาศิธรในศวรรษ

เป็นนักวิจัยนโยบายอาวุโส  
แห่งสำนักงานคณะกรรมการ  
นโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี  
และนวัตกรรมแห่งชาติ หรือ สวทช.  
เขาเคยเป็นหนึ่งในผู้ช่วยนักวิจัย  
ด้านนโยบายให้แก่ กระทรวงพลังงาน  
Horizon จิวชาน ดร.จักรพาศิ  
มองแผนหรือนโยบายพลังงาน  
ขอประเทศตั้งแต่อดีต  
เพื่อมองไปยังอนาคต

อ่านแผนพลังงาน  
โดยนักทำแผนพลังงาน

## 1 ว่าด้วยนโยบายด้านพลังงาน

นโยบายพลังงานของบ้านเราในอดีตที่ผ่านมา ยังไม่มีการบูรณาการ จนกระทั่งกระทรวงพลังงานได้เกิดขึ้น จึงมีการทำนโยบายพลังงาน แต่กระนั้นก็ไม่ได้มีแผนหรือนโยบายที่ชัดเจนเท่าใด ช่วงนั้นจะเป็นในลักษณะคิดมาตรการอะไรได้ก็ใช้ไปอย่างนั้น แต่ในช่วงตั้งแต่ปี 2004-2005 ด้วยสถานการณ์วิกฤติพลังงานครั้งใหม่ ราคาน้ำมันที่เพิ่มสูงขึ้น ทำให้ภาครัฐโดยเฉพาะกระทรวงพลังงาน เล็งเห็นความสำคัญของการทำนโยบายพลังงาน

ในช่วงนั้นมีงานวิจัยที่บูรณาการ หัวข้อวิจัยด้านพลังงานที่จะมาช่วยลดการใช้พลังงานและหาพลังงานทดแทนการใช้พลังงานภายในประเทศค่อนข้างมาก ตอนนั้นผมก็มีโอกาสได้ไปร่วมทำวิจัยให้สำนักนโยบายและแผนพลังงาน โดยกระทรวงพลังงานก็ได้เห็นจุดเริ่มต้นของการให้ความสำคัญกับนโยบายด้านพลังงานอย่างเป็นรูปธรรม

ในปี 2008 มีการเริ่มทำแผนพลังงานที่เรียกว่า Renewable Energy Development Plan ตั้งเป้าไว้ว่าภายใน 15 ปี จะมีการใช้พลังงานทดแทน 8 เปอร์เซ็นต์ของพลังงานทั้งหมด ต่อมามีการตั้งเป้าใหม่ในแผนที่เรียกว่า Alternative Energy Development Plan ตั้งเป้าไว้ว่าในอีก 10 ปี เราจะใช้พลังงานทดแทนด้วยสัดส่วนถึง 25 เปอร์เซ็นต์ของพลังงานทั้งหมด

## 2 นโยบายรถยนต์คันแรก : อีโคคาร์ก็หายไป

สำหรับนโยบายรถยนต์คันแรก โดยเจตนาเดิม ผมเข้าใจว่าต้องการส่งเสริมการใช้รถอีโคคาร์ ซึ่งจริงๆ แล้วการส่งเสริมการใช้รถอีโคคาร์ถูกบรรจุไว้ในแผนอีกแผนหนึ่งของกระทรวงพลังงาน ซึ่งเรียกว่า แผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี หรือ Energy Efficiency Development Plan ในแผนมีภาระบ่งชี้ว่ารถยนต์ประสิทธิภาพสูงควรจะถูกส่งเสริมให้มีการใช้มากขึ้น ซึ่งอีโคคาร์เป็นหนึ่งในรถยนต์ประเภทนั้น

มาตรการรถยนต์คันแรกก็มีส่วนส่งเสริมให้รถในกลุ่มอีโคคาร์มีสัดส่วนเข้ามาในตลาดรถสูงขึ้นจริง แต่ด้วยช่วงเวลาที่รัฐบาลกำหนดมันสั้นแค่ 1 ปี แทนที่มันจะเป็นนโยบายระยะยาว เพื่อว่ารถอีโคคาร์จะได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐ ปัจจุบันนี้ยอดขายรถอีโคคาร์อยู่ที่ 1.3 ล้านคัน ซึ่งน่าจะเป็นนโยบายระยะยาว เมื่อเป็นนโยบายระยะสั้นมันก็จะเกิดผลข้างเคียงอย่างอื่น เช่นรถติด การใช้พลังงานในปีที่ผ่านมาอาจสูงขึ้นผิดปกติ เพราะมีจำนวนรถยนต์เพิ่มมากขึ้นอย่างผิดปกติ ถามว่ามาตรการดีไหม ดีในหลักการที่บอกว่าส่งเสริมการใช้รถประสิทธิภาพสูง แต่ในการปฏิบัติอาจต้องคำนึงถึงปัจจัยอื่นๆ ด้วย

## 3 พลังงาน : เศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม

ปัจจัยภายนอกที่น่าจะมีผลต่อการวางแผนด้านพลังงาน ประเด็นแรกคือเศรษฐกิจ ประเด็นที่สองสิ่งแวดล้อมจริงๆ มันก็มีประเด็นอื่นๆ เช่นสังคม แต่ผมอยากจะพูดถึง 2 ประเด็นนี้

ปัจจัยด้านเศรษฐกิจผมว่าเป็นสิ่งสำคัญสำหรับประเทศกำลังพัฒนา ประเด็นนี้จะมีน้ำหนักมากกว่าประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมนิดหน่อย ก็คือพลังงานเกือบทั้งหมดของประเทศไทย โดยเฉพาะภาคขนส่งเรานำเข้ามาเกือบทั้งหมด การใช้พลังงานที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จะทำให้เรามีค่าใช้จ่ายนำเข้าพลังงานค่อนข้างสูง การเติบโตทางเศรษฐกิจต้องใช้พลังงาน ถ้าเราเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานให้มากขึ้น ในขณะที่เศรษฐกิจเราก็โตได้ด้วย จะทำให้ภาระด้านการเงินการคลังของประเทศลดลง หรือเราหาพลังงานทดแทนที่มีอยู่ในประเทศมันจะช่วยให้

ส่วนเรื่องสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ หรือโลกร้อน แน่หนอนที่สุด การใช้พลังงานโดยส่วนใหญ่ของบ้านเรา เป็นพลังงานฟอสซิล ซึ่งมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทุกวันนี้ก็มีการเจรจาลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคส่วนต่างๆ ในระดับโลก โขดที่ประเทศไทยเป็นประเทศที่กำลังพัฒนา ก็เลยไม่ต้องมี Commitment ที่ต้องไปลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก แต่ว่าเราก็ต้องรายงานปริมาณการใช้พลังงาน การปล่อยก๊าซให้ทางยูเอ็นว่าสถานะเราเป็นอย่างไร และเสนอแผนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกด้วยวิธีใด

รายงานแห่งชาติ ว่าด้วยการปล่อยก๊าซเรือนกระจก พบว่า ภาคพลังงานปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุด เพราะฉะนั้นก็เป็นปัจจัยเข้ามาบีบ นอกจากต้องพัฒนาเศรษฐกิจแล้ว เราต้องลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน และต้องลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกด้วย ฉะนั้นการลดการปล่อยทำได้ 2 แนวทาง

การใช้พลังงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น หรือใช้พลังงานที่มีสัดส่วนของคาร์บอนต่ำ หรือ Carbon Neutral คือไม่มีคาร์บอน เช่น เชื้อเพลิงชีวภาพ ชีวมวล พลังงานหมุนเวียน พวกนี้ช่วยลดการปล่อย และทำให้เศรษฐกิจเราพัฒนาไปได้





for

Alternative  
Energy

ทุกวันนี้ พลังงานเป็นหนึ่งในปัจจัยสำคัญของ มนุษย์ พูดยอีกแบบ พลังงานมีความสำคัญต่อ ชีวิตไม่ต่างจากเสื้อผ้า อาหาร ที่อยู่อาศัย และ ยารักษาโรค พลังงานยังมีบทบาทและเป็นตัว ขับเคลื่อนหลักในการพัฒนาเศรษฐกิจ เป็นตัวชี้วัด ความเจริญรุ่งเรืองของชุมชนและประเทศ ที่สำคัญ พลังงานกลายเป็นความมั่นคงของประเทศ แต่ ขณะนี้โลกของเราได้รับผลกระทบในหลายด้าน ทั้งจากการเผาไหม้ของพลังงานก่อให้เกิดมลพิษ ต่อสิ่งแวดล้อม แหล่งทรัพยากรพลังงานที่ลดลง จากความต้องการใช้พลังงานที่เพิ่มมากขึ้น อย่างต่อเนื่อง

นอกจากความตระหนักใช้พลังงานอย่างมี ประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นเรื่องของสามัญสำนึก ส่วนบุคคลแล้ว ในภาพใหญ่กว่านั้น การสรรหา พลังงานหมุนเวียนหรือพลังงานทางเลือกยังเป็น เรื่องจำเป็นเร่งด่วน

เชื้อเพลิงฟอสซิลเป็นทรัพยากรที่มีอยู่อย่าง จำกัดหนึ่ง อุณหภูมิของโลกกำลังเพิ่มสูงขึ้นจาก การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งมีสาเหตุ มาจากเชื้อเพลิงฟอสซิลอีกหนึ่ง

ทางเลือกหนึ่งในการตอบปัญหาให้กับปัญหา สองข้อใหญ่ๆ ข้างต้น พลังงานหมุนเวียนอาจ

เป็นคำตอบ

# Renewable Energy

ความสำคัญของการวางแผนหาพลังงานทางเลือกที่สามารถลดผลกระทบดังกล่าวข้างต้น ถือเป็นแนวทางการสำคัญของนโยบายในประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก ทั้งประเทศที่พัฒนาแล้วที่จำเป็นต้องหาพลังงานทดแทนที่มีอัตราการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำเมื่อเทียบกับเชื้อเพลิงฟอสซิลที่ใช้อยู่เดิม เพื่อเพิ่มคุณภาพของสิ่งแวดล้อมและให้บรรลุเป้าหมายการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ได้ตั้งไว้ ส่วนประเทศกำลังพัฒนาเองที่ถึงแม้จะไม่ได้ถูกบังคับให้ต้องลดก๊าซเรือนกระจก แต่ด้วยปริมาณความต้องการใช้พลังงานและจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นสูงในปัจจุบัน ประกอบกับแนวโน้มการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจในอนาคต ทำให้หลายประเทศมุ่งวิจัยและพัฒนาพลังงานสะอาดเพื่อเป็นทางเลือกทดแทนกับเชื้อเพลิงฟอสซิลในระยะยาวแล้วเช่นกัน ยกตัวอย่างเช่น

สหภาพยุโรป (European Union) เป็นหนึ่งในกลุ่มประเทศที่มีความกระตือรือร้นในการวิจัยและพัฒนาพลังงานทดแทนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากการตั้งเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกระยะยาวเพื่อให้อุณหภูมิโลกไม่สูงเกินกว่า 2 องศาเซลเซียส ได้กำหนดเป้าหมายในการลดก๊าซเรือนกระจกในปี ค.ศ. 2025 ไว้ที่อัตราการปล่อยให้ต่ำกว่าระดับก๊าซเรือนกระจกในปี ค.ศ. 1990 ให้ได้ถึงร้อยละ 25-40 รัฐสมาชิกในสหภาพยุโรปนี้จึงได้จัดตั้ง The European Renewable Energy Council (EREC) เพื่อตอบสนองต่อข้อตกลงร่วมกันของประชาคมยุโรป (European Commission) ที่เห็นพ้องกันว่าประเทศในสหภาพยุโรปสามารถพัฒนาและเพิ่มศักยภาพพลังงานทางเลือกเพื่อใช้พลังงานทดแทนเชื้อเพลิงฟอสซิล หรือพลังงานประเภทอื่นๆ ได้

การตั้งเป้าหมายการเพิ่มสัดส่วนพลังงานทดแทนของสหภาพยุโรป ในภาพรวมตั้งเป้าหมายให้สัดส่วนพลังงานทดแทนที่ร้อยละ 20 ของพลังงานทั้งหมดภายในปี 2020 โดยเพิ่มสัดส่วน ในภาคขนส่ง 12 เปอร์เซ็นต์ของพลังงานที่ใช้ในภาคขนส่ง ในการผลิตความร้อน 18 เปอร์เซ็นต์ของพลังงานทั้งหมด และในการผลิตไฟฟ้า 34 เปอร์เซ็นต์ของพลังงานที่ใช้ทั้งหมด

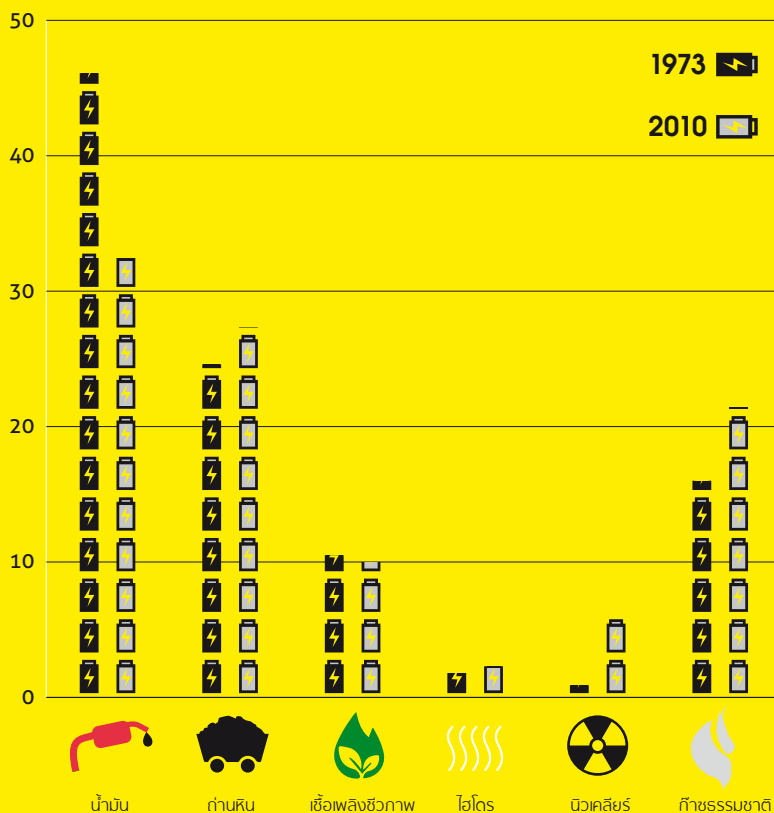
Intergovernmental Panel on Climate Change หรือ IPCC ได้นำเสนอเอกสารรายงานพิเศษ ว่าด้วยแหล่งพลังงานหมุนเวียนและมาตรการลดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ หรือ Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation โดยชี้ให้เห็นว่า การพัฒนาพลังงานหมุนเวียนจะเป็นหนทางหลักในการรักษาภูมิอากาศของโลกมิให้สูงขึ้นมากกว่าระดับที่กำหนดคือ 2 องศาเซลเซียส

รายงานของ IPCC ชี้ให้เห็นว่า แม้พลังงานหมุนเวียนจะเติบโตอย่างรวดเร็วในระยะเวลาที่ผ่านมา ในปี 2009 พลังงานลมเติบโตร้อยละ 30 ต่อปี ส่วนพลังงานแสงอาทิตย์เติบโตมากกว่าร้อยละ 50 ต่อปี แต่กระนั้นการใช้พลังงานหมุนเวียนยังอยู่ในระดับต่ำ เมื่อเทียบกับศักยภาพทางเทคนิค

IPCC ประเมินการณ์ว่า ปัจจุบันโลกมีการใช้พลังงานหมุนเวียนเพียงร้อยละ 2.5 ของศักยภาพของพลังงานหมุนเวียนทั่วโลกเท่านั้น พุดอีกแบบก็ต้องว่า พลังงานหมุนเวียนร้อยละ 97.5 ที่โลกมีอยู่นั้น ยังไม่ได้ถูกนำมาใช้ นักวิทยาศาสตร์ของ IPCC มั่นใจว่า ศักยภาพของพลังงานหมุนเวียนนั้นมีมากกว่าระดับความต้องการใช้อยู่มาก เพราะฉะนั้น ศักยภาพทางเทคนิคของพลังงานหมุนเวียนจึงไม่ใช่ข้อจำกัดของการพัฒนาพลังงานหมุนเวียนแต่อย่างใด

## การใช้พลังงานของโลกปี 2010 เปรียบเทียบกับปี 1973

MTOE: Million Ton of Oil Equivalent



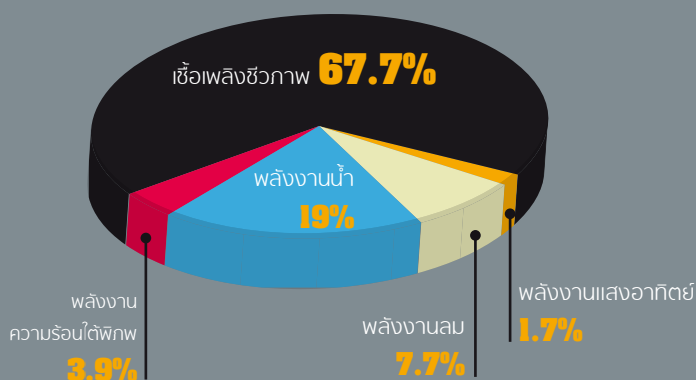
\*อัตราการเพิ่มการใช้พลังงานในภาพรวมในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา โดยเฉลี่ยต่อปี: **2.5%**

### 5 อันดับประเทศสีเขียว

|           |            |
|-----------|------------|
| สวีเดน    | <b>40%</b> |
| แอลเบเนีย | <b>33%</b> |
| ฟินแลนด์  | <b>29%</b> |
| ออสเตรีย  | <b>23%</b> |
| โปรตุเกส  | <b>21%</b> |

\*Percentage of energy derived from renewable energy sources in 2005

### สัดส่วนการใช้พลังงานหมุนเวียนของสหภาพยุโรปปี 2005



# วิทยาศาสตร์อยู่ตรงไหน ของแผนพลังงานของประเทศไทย

การเสริมสร้างความมั่นคงด้านพลังงาน ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของประเทศด้วย วทน. เป็นยุทธศาสตร์หนึ่งในนโยบายและแผนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมแห่งชาติ ฉบับที่ 1 (พ.ศ. 2555-2564) เนื่องจากการพัฒนาในช่วงที่ผ่านมาได้ทำลายทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมอย่างรุนแรงจนในปัจจุบันขอบเขตของปัญหาได้ขยายวงออกไปทั่วโลก โดยเฉพาะปัญหาภาวะโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ยุทธศาสตร์ด้านพลังงาน ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม ในนโยบายและแผนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมแห่งชาติ ฉบับนี้ ให้ความสำคัญต่อการวิจัยและพัฒนาเพื่อลดต้นทุนและสร้างแหล่งพลังงานทางเลือกใหม่ๆ ที่เป็นพลังงานสะอาด และการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในภาคอุตสาหกรรมและครัวเรือน ซึ่งเป็นช่องทางหนึ่งที่จะช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

การเตรียมความพร้อมรองรับและปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงทางธรรมชาติซึ่งจะให้ความสำคัญต่อการสร้างฐานข้อมูลองค์ความรู้และการติดตามและเฝ้าระวังเกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย โดยส่งเสริมให้ประชาชนและหน่วยงานในพื้นที่ชุมชนท้องถิ่นเข้ามามีส่วนร่วม ฐานความรู้ด้านทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม เหล่านี้จะเป็นปัจจัยสนับสนุนให้เกิดการวางแผนเพื่อเตรียมความพร้อมและปรับตัวรองรับการเปลี่ยนแปลงทางธรรมชาติได้อย่างทันทั่วทั้งที่ สร้างสมดุลระหว่างการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน ซึ่งจะช่วยบรรเทาความสูญเสีย ตลอดจนเป็นกำลังในการป้องกันและรักษาผลประโยชน์ของประเทศจากข้อตกตามพันธกรณีระหว่างประเทศในอนาคต โดยมีกลยุทธ์ ด้าน วทน. ดังนี้





# กลยุทธ์ที่ 1

วทน. เพื่อการปรับตัวเตือนภัยรองรับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (Adaptation)

## เป้าหมาย:

สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมแห่งชาติ (สวทน.) กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพิ่มความถูกต้องและแม่นยำในการทำนายโดยใช้แบบจำลองสนับสนุนการลดผลกระทบทั้งทางตรงที่เห็นได้อย่างเด่นชัด และทางอ้อมที่แฝงเร้นในประเด็นต่าง ๆ รวมทั้งแก้ปัญหาและวางแผนของประเทศไทย เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและภูมิประเทศทั้งในระยะสั้นและระยะยาว



## มาตรการที่ 1 การพัฒนา วทน. เพื่อการส่งเสริมการพัฒนาแบบจำลองพลังงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

พัฒนาแบบจำลองระบบโลก (Earth System Modeling) แบบจำลองมลพิษ (Pollutants Modeling) แบบจำลองการวิจัยและการคาดการณ์สภาพอากาศ (Weather Research and Forecasting (WRF) Model) แบบจำลองทรัพยากรธรรมชาติ แบบจำลองการบริหารจัดการน้ำ และแบบจำลองพลังงาน เพื่อเป็นฐานข้อมูลความรู้เพื่อประกอบการวางแผนการบริหารจัดการด้านพลังงานและทรัพยากรธรรมชาติ ที่รวมถึงการรองรับและปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมและสภาพภูมิอากาศ ตลอดจนการส่งเสริมการใช้แบบจำลองต่างๆ ให้มีการแปลผลข้อมูลจากแบบจำลอง (Interpretation) เพื่อประโยชน์ในการวางแผนการตัดสินใจ และการรับมือกับเหตุการณ์ต่างๆ อย่างทันทั่วทั้ง โดยมีการสื่อสารกับกลุ่มเป้าหมายอย่างทั่วถึง รวดเร็ว และเข้าใจได้ง่าย เช่น ศูนย์ข้อมูล (Data Centre) เพื่อการส่งผ่านข้อมูลอย่างเป็นระบบ (Formalized Data Transfer)

## มาตรการที่ 2 การพัฒนาระบบการเตือนภัย (Early Warning System)

พัฒนางานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อนำไปใช้ในการติดตามการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม อาทิ ภัยธรรมชาติ มลพิษ รังสี ฯลฯ ให้เชื่อมต่อกับระบบการสื่อสารที่เหมาะสมเพื่อเตือนภัยให้ประชาชนสามารถอพยพหรือเตรียมรับมือกับภัยธรรมชาติที่อาจเกิดขึ้น เช่น ระบบตรวจจับและติดตามภัยน้ำท่วมและดินถล่ม การคาดการณ์ภูมิอากาศระดับฤดูกาลเพื่อการเตือนภัย การใช้ระบบสื่อสารดาวเทียมเพื่อการเตือนภัย เป็นต้น

## มาตรการที่ 3 การพัฒนา วทน. เพื่อการลดผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของภูมิประเทศ เกษตร การค้า บริการ สาธารณสุข และความหลากหลายทางชีวภาพ

พัฒนาและพัฒนางานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมไปใช้ ในการป้องกันและแก้ไขปัญหาจากการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของภูมิประเทศ เกษตร การค้า บริการ สาธารณสุขและความหลากหลายทางชีวภาพ เช่น การจัดการปัญหาอุทกภัยธรรมชาติของภูมิศาสตร์/ภูมิประเทศ การรองรับผลกระทบที่มีต่อโครงสร้างพื้นฐานต่างๆ ชายฝั่งทะเล การรุกรานของน้ำเค็ม ดินถล่ม การเพาะปลูก การกีดกันทางการค้าที่เกี่ยวกับประเด็นสิ่งแวดล้อม (Carbon/Water Footprint and Foodmiles) การผลิตวัคซีนหรือยาที่ใช้ป้องกันหรือรักษาโรคอุบัติใหม่อุบัติซ้ำ และการเปลี่ยนแปลงของทรัพยากรชีวภาพ เป็นต้น

## กลยุทธ์ที่ 2

การส่งเสริมการพัฒนาและใช้ประโยชน์จาก ววน. เพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Mitigation)

### เป้าหมาย:

ใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในสาขาการเผาไหม้เชื้อเพลิงเพื่อการผลิตพลังงานขนส่งอุตสาหกรรมการผลิต และก่อสร้างและเกษตรกรรม

#### มาตรการที่ 1 การพัฒนา ววน. เพื่อการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ (Energy Efficiency)

พัฒนาและนำงานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในภาคการผลิต อุตสาหกรรม ยานพาหนะประหยัดพลังงาน และเครื่องใช้ไฟฟ้าประหยัดพลังงาน โดยมุ่งเน้นแผนงานการลดความเข้มข้นในการใช้พลังงานในกระบวนการผลิตทางเศรษฐกิจ (Energy Intensity of Economic Growth)

#### มาตรการที่ 2 การพัฒนา ววน. เพื่อการสร้างความมั่นคงด้านพลังงานด้วยพลังงานทดแทนและพลังงานรูปแบบใหม่

พัฒนาและนำวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมไปใช้ในการสร้างความมั่นคงด้านพลังงานของประเทศด้วยพลังงานทดแทน ตลอดจนเพิ่มประสิทธิภาพ

ของเทคโนโลยี พลังงานขั้นที่ 1 (1<sup>st</sup> generation) รวมทั้งการพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานทดแทนในระดับเทคโนโลยีขั้นที่ 2 และขั้นที่ 3 (2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> generation) และการเตรียมความพร้อมด้านความปลอดภัยจากการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยเทคโนโลยีนิวเคลียร์เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับโอกาสในการเกิดขึ้นของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ทั้งในประเทศเพื่อนบ้านและประเทศไทย

#### มาตรการที่ 3 การพัฒนา ววน. เพื่อการพัฒนางานความรู้หรือเทคโนโลยีรูปแบบใหม่ที่ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

พัฒนาและนำงานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อการติดตามและพัฒนางานความรู้และเทคโนโลยีที่ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในรูปแบบใหม่ เช่น Clean Development Mechanism (CDM), Carbon Capture and Storage (CCS), Reducing Emissions from Deforestation and Degradation (REDD), Land Use, and Land-Use Change and Forestry (LULUCF) เป็นต้น

#### มาตรการที่ 4 การพัฒนา ววน. เพื่อการบริหารจัดการและลดของเสียอย่างมีประสิทธิภาพ

พัฒนาและนำงานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมมาใช้ในการจัดการลดและกำจัดของเสีย อาทิ ระบบรีไซเคิล เต่าเผาประสิทธิภาพสูงเพื่อกำจัดขยะกระบวนการผลิตไร้ของเสีย เป็นต้น

## กลยุทธ์ที่ 3

ววน. เพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุลระหว่างการอนุรักษ์และการพัฒนา

### เป้าหมาย:

จัดการทรัพยากรธรรมชาติให้เกิดความสมดุลของระบบนิเวศ และการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างคุ้มค่า

#### มาตรการที่ 1 การพัฒนา ววน. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติของประเทศ

พัฒนางานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม และนำไปใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพ การบริหารจัดการการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติของประเทศ เช่น การพัฒนาด้านข้อมูลสารสนเทศเพื่อการจัดการใช้ทรัพยากร การพัฒนาระบบรวบรวมและจัดทำข้อมูลระดับท้องถิ่นเชิงบูรณาการ ระบบสารสนเทศ เพื่อการเฝ้าระวังการก่อมลพิษ การบุกรุกพื้นที่อนุรักษ์ พื้นที่สาธารณะ แหล่งน้ำธรรมชาติ รวมทั้งการทำเหมืองแร่ ตลอดจนการพัฒนาฐานข้อมูลระดับพื้นที่ อาทิ ข้อมูลทรัพยากรดินและการใช้ประโยชน์ที่ดิน ข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพและพื้นที่ชุ่มน้ำให้เป็นมาตรฐานเดียวกันโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

เสริมสร้างประสิทธิภาพในการติดตามตรวจสอบ และจัดการทรัพยากรธรรมชาติได้อย่างทันการ รวมทั้งเป็นเครื่องมือในการป้องกันและปราบปราม การใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติอย่างผิดกฎหมาย และจัดให้มีการศึกษาวิจัย วทน. เพื่อสร้าง ภูมิคุ้มกันและมีการติดตามข้อมูลผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของสภาวะแวดล้อมโลกที่ส่งผลกระทบต่อ การบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อมของประเทศ เป็นต้น

**มาตรการที่ 2 การพัฒนา วทน. เพื่อการฟื้นฟู พัฒนาศรีพยากรธรรมชาติ และสร้างความหลากหลายทางชีวภาพสู่สภาพสมดุล**

พัฒนางานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และ นวัตกรรม และนำไปใช้ในการตรวจสอบ ควบคุม บำรุงรักษา ฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติ และความ

หลากหลายทางชีวภาพให้กลับสู่สภาพสมดุล เช่น การ พัฒนาเครื่องมืออุปกรณ์ วิเคราะห์ ทดสอบที่มีความแม่นยำ และใช้ง่าย เพื่อให้นักในพื้นที่มีส่วนร่วมในการตรวจสอบ ติดตาม และศึกษาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งพัฒนาระบบรวมและ รายงานผลที่มีประสิทธิภาพ เป็นต้นรวมถึงการพัฒนาและนำ งานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมไปใช้ในการฟื้นฟู ทรัพยากรธรรมชาติและสภาพแวดล้อมโดยการมีส่วนร่วม ของชุมชนเพื่อรักษาสมดุลของระบบนิเวศ และมีการใช้ ประโยชน์ที่สอดคล้องกับสมรรถนะ เช่น การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศเพื่อการตรวจสอบความเหมาะสมของพื้นที่ ในการใช้ประโยชน์ที่ดินผืนป่าขนาดใหญ่ และระบบนิเวศ พื้นที่ชุ่มน้ำ การใช้เทคโนโลยีเพื่อการฟื้นฟูชายฝั่งและทะเล ไทยให้คืนความอุดมสมบูรณ์ และการลงทุนวิจัยด้าน วทน. เพื่อสนับสนุนการฟื้นฟูความหลากหลายทางชีวภาพของ ประเทศ

**กลยุทธ์ที่ 4**

วทน. เพื่อการบริหารจัดการน้ำของประเทศ

**เป้าหมาย:**

สนับสนุนการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำของ ประเทศอย่างเป็นธรรมและเกิดประโยชน์สูงสุดต่อ การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม

**มาตรการที่ 1 การพัฒนา วทน. เพื่อสนับสนุนระบบ การจัดหา น้ำ (Provision)**

พัฒนางานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และ นวัตกรรม และนำไปใช้ในการพัฒนาระบบการจัดหา น้ำและการบริหารจัดการข้อมูล เช่น การจัดทำแผนที่ น้ำชุมชน การสำรวจระยะไกลและภาพถ่ายจาก ดาวเทียมแผนที่และระบบภูมิสารสนเทศ และข้อมูล สนับสนุนอื่นๆ

การใช้เทคโนโลยีฝนหลวง การพัฒนาโทร มาตรวัดน้ำอัตโนมัติ การใช้เทคโนโลยี การบริหาร จัดการแหล่งน้ำใต้ดินและการใช้ประโยชน์น้ำใต้ดิน ให้สอดคล้องกับศักยภาพ รวมทั้งระบบสารสนเทศ และติดตามสถานการณ์แผ่นดินทรุดเพื่อประกาศ เขตควบคุมการใช้น้ำบาดาล และแก้ปัญหาการลด

**สถานการณ์การใช้พลังงานทดแทนของประเทศ เปรียบเทียบกับเป้าหมายที่กำหนดใน AEDP**

| ประเภท                      | หน่วย | เป้าหมายใหม่ |       | สถานการณ์ปัจจุบัน<br>(ธันวาคม 2555) |
|-----------------------------|-------|--------------|-------|-------------------------------------|
| ไฟฟ้า                       |       |              |       |                                     |
| 1. พลังงานลม                |       | KTOE         | MW    | MW                                  |
| 2. พลังงานแสงอาทิตย์        |       | 134          | 1,200 | 110.93                              |
| 3. ไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก     |       | 224          | 2,000 | 310.02                              |
| 4. พลังงานชีวมวล            |       | 756          | 1,608 | 96.03                               |
| 5. ก๊าซชีวภาพ               |       | 1,896        | 3,630 | 1,956.85                            |
| 6. พลังงานจากขยะ            |       | 270          | 600   | 188.75                              |
| 7. พลังงานรูปแบบใหม่        |       | 72           | 160   | 42.72                               |
|                             |       | 0.86         | 3     | N/A                                 |
| รวม                         |       | 3,352.86     | 9,201 | 2,705.30                            |
| ความร้อน                    |       |              |       |                                     |
| 1. พลังงานแสงอาทิตย์        | KTOE  | 100          |       | 3.37                                |
| 2. พลังงานชีวมวล            | KTOE  | 8,200        |       | 4,510.81                            |
| 3. ก๊าซชีวภาพ               | KTOE  | 1,000        |       |                                     |
| 3.1 ก๊าซชีวภาพ              |       | 797          |       | 421.34                              |
| 3.2 CBG (5% ของ NGV)        |       | 203          |       | N/A                                 |
| 4. พลังงานจากขยะ            | KTOE  | 35           |       | 78.18                               |
| รวม                         | KTOE  | 9,335        |       | 5,013.70                            |
| เชื้อเพลิงชีวภาพ            |       |              |       |                                     |
| 1. เอทานอล                  | ล/วัน | 9.0          |       | 1.38                                |
| 2. ไบโอดีเซล                | ล/วัน | 5.97         |       | 2.48                                |
| 3. เชื้อเพลิงใหม่ทดแทนดีเซล | ล/วัน | 25.0         |       | -                                   |
| รวม                         | ล/วัน | 39.97        |       | 3.86                                |
|                             | KTOE  | 12,222       |       | 1,120.80                            |

ลงของน้ำใต้ดิน การใช้เทคโนโลยีนำน้ำเสียกลับมาใช้ใหม่ เพื่อการเกษตร และการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการ เชื่อมโยงโครงสร้างน้ำระดับภูมิภาคลุ่มน้ำโขง เป็นต้น

## มาตรการที่ 2 การพัฒนา วทน. เพื่อการจัดสรรน้ำ (Allocation)

พัฒนางานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม เพื่อนำไปใช้ในการพยากรณ์และการวางแผนจัดสรรน้ำ ของประเทศ เพื่อใช้ประโยชน์ด้านเกษตรกรรม การ ผลิต การบริโภค อย่างเต็มประสิทธิภาพ รวมถึงการนำ วทน. ไปใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดสรรน้ำและ ป้องกันปัญหาภัยแล้ง การจัดการความเสี่ยง (เทคโนโลยี /มาตรการ แบบใช้โครงสร้าง, เทคโนโลยี /มาตรการ แบบไม่ใช้โครงสร้าง, เทคโนโลยีเพื่อจัดการความเสี่ยง น้ำแล้งในภาคส่วนต่าง ๆ) การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อ การออกแบบเส้นทางน้ำ เพิ่มปริมาณน้ำต้นทุน/ความจุ/ เก็บกัก/แพร่กระจาย วิศวกรรมเพื่อการจัดสรรน้ำตาม ฤดูกาล พัฒนาระบบโครงข่ายน้ำต่อเชื่อมแหล่งน้ำ-พื้นที่ ท่วม-พื้นที่แล้ง การคาดการณ์ภูมิอากาศระดับฤดูกาล และการคาดการณ์สภาพอากาศระยะสั้น เป็นต้น

## มาตรการที่ 3 การพัฒนา วทน. เพื่อการจัดการน้ำ (Management)

การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการจัดการทรัพยากร น้ำของประเทศทั้งในมิติการดำเนินงานเพิ่มประสิทธิภาพ การบริหารจัดการและการจัดการภัยพิบัติ มุ่งเน้นการ สร้างความยืดหยุ่นในการจัดการทุกสถานการณ์ที่เอื้อ อำนวยต่อการแก้ไขปัญหาหน้าขาดแคลน การป้องกันน้ำ ท่วม การหนีภัย เช่น วิศวกรรมเขื่อนและฝาย วิศวกรรม การระบายน้ำ วิศวกรรมการบำบัดน้ำเสียโดยธรรมชาติ วิศวกรรมไล่น้ำเสีย การบำบัดน้ำเสียด้วยกระบวนการ ทางฟิสิกส์เคมี วิศวกรรมผันน้ำ ระบบสารสนเทศเพื่อ การจัดการน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำโดยให้ความสำคัญกับ การจัดการคุณภาพน้ำ การป้องกันน้ำหลากและน้ำ แรงของพื้นที่ลุ่มน้ำวิกฤติ มุ่งเน้นเทคโนโลยีที่ชุมชน และประชาชนในพื้นที่สามารถบริหารจัดการตนเอง ได้ การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการจัดการน้ำเค็มจาก น้ำทะเลรุก การกำหนดสถานการณ์น้ำ ทั้ง Supply และ Demand การเชื่อมโยงการบริหารโครงสร้างน้ำ ระบบช่วยในการตัดสินใจ (DSS) ระบบติดตามและ บำรุงรักษา ระบบควบคุมอัตโนมัติ (Automization) และ SCADA และการใช้เทคนิค 3R (Reduce-Reuse-Recycle) เป็นต้น

## ทิศทางของเรา

เรื่อง: ภาสพงษ์ บุณยวัฒน์



แผนพลังงานของประเทศไทยประกอบด้วย 3 แผนหลัก ได้แก่ แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและ พลังงานทางเลือก 25 เปอร์เซ็นต์ใน 10 ปี แผนอนุรักษ์ พลังงาน 20 ปี (พ.ศ. 2554 - 2573) และแผนพัฒนา กำลังการผลิตไฟฟ้า

แผนพลังงานทางเลือกหลักของประเทศไทย เป็นไปไม่ได้เลยที่จะไม่กล่าวถึง แผนพัฒนาพลังงาน ทดแทนและพลังงานทางเลือก 25 เปอร์เซ็นต์ใน 10 ปี (พ.ศ. 2555-2564) หรือ Alternative Energy Development Plan: AEDP (2012-2021) จัดทำโดย กระทรวงพลังงาน เพื่อกำหนดกรอบและทิศทาง การ

พัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศ โดยมีสัดส่วนการ ใช้พลังงานทดแทนเพิ่มขึ้นจาก 7,413 ktoe ในปี พ.ศ. 2555 เป็น 25,000 ktoe ในปี พ.ศ. 2564 หรือคิดเป็น 25 เปอร์เซ็นต์ของการใช้พลังงานรวมทั้งหมด (คาดว่า จะมีความต้องการใช้พลังงานทั้งหมดในปี พ.ศ. 2564 อยู่ที่ 99,838 ktoe)

จากสถานการณ์ในปัจจุบัน ประเทศไทยใช้ พลังงานประเภทต่าง ๆ มีสัดส่วนคือ ก๊าซธรรมชาติ 44 เปอร์เซ็นต์ น้ำมัน 36 เปอร์เซ็นต์ ถ่านหินและลิกไนต์ 17 เปอร์เซ็นต์ และอื่นๆ 3 เปอร์เซ็นต์ พลังงานทดแทน จึงเป็นเป้าหมายสำคัญที่ถูกนำมาใช้ในการผลิตไฟฟ้า

ทดแทนก๊าซธรรมชาติและน้ำมันที่มีการใช้ในสัดส่วนรวมกันสูงถึง 80 เปอร์เซ็นต์ (ส่งผลต่อความไม่มั่นคงในด้านพลังงาน) โดยพลังงานทดแทนที่มีราคาถูกถึงกันมากในปัจจุบัน คือ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม ไฟฟ้าพลังน้ำ พลังงานชีวมวล ก๊าซชีวภาพ และพลังงานจากขยะ ประโยชน์ที่ได้รับจากพลังงานทดแทนทั้งหมดนี้มีมากมายมหาศาล ตั้งแต่ลดต้นทุนการนำเข้าน้ำมันจากต่างประเทศ ช่วยประหยัดเงินตราจำนวนหลายพันล้านบาท ทั้งยังช่วยรักษามลภาวะทางอากาศ และยังนำวัตถุดิบจากการเกษตรมาใช้ได้อีกด้วย

เมื่อพิจารณาการใช้พลังงานทดแทนในปีที่ผ่านมา จะเห็นได้ว่ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในเกือบทุกประเภท ทั้งนี้อาจมีปัจจัยในหลาย ๆ ด้านที่เข้ามาส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของการบริโภคพลังงานทดแทน รวมทั้งประชาชนมีความตระหนักถึงปัญหาแหล่งเชื้อเพลิงฟอสซิล (Fossil Fuel) ที่คาดการณ์ว่าจะหมดลงในอนาคต และการเพิ่มขึ้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้แหล่งพลังงานที่มาจากฟอสซิล ที่มีผลทำให้เกิดภาวะโลกร้อนและปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

AEDP (2012-2021) จึงได้กำหนดยุทธศาสตร์ส่งเสริมการพัฒนาพลังงานทดแทนไว้ 6 ประเด็น คือ

1. การส่งเสริมให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการผลิตและการใช้พลังงานทดแทนอย่างกว้างขวาง
2. การปรับมาตรการจูงใจสำหรับการลงทุนจากภาคเอกชนให้เหมาะสมกับสถานการณ์
3. การแก้ไขกฎหมายและกฎระเบียบที่ยังไม่เอื้อต่อการพัฒนาพลังงานทดแทน
4. การปรับปรุงระบบโครงสร้างพื้นฐาน เช่น ระบบสายส่ง สายจำหน่ายไฟฟ้า รวมทั้งการพัฒนาระบบ Smart Grid
5. การประชาสัมพันธ์และสร้างความรู้ความเข้าใจต่อประชาชน
6. การส่งเสริมให้งานวิจัยเป็นเครื่องมือในการพัฒนาอุตสาหกรรมพลังงานทดแทนแบบครบวงจร

ตัวอย่างผลงานจากการศึกษาวิจัยพลังงานทดแทนของกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เช่น

- การพัฒนาเซลล์แสงอาทิตย์ที่เป็นไฮบริดชนิดเซลล์ชั้นระหว่างอะมอร์ฟัสซิลิคอนกับผลึกซิลิคอนแบบฟิล์มบางให้มีประสิทธิภาพกว่า 11 เปอร์เซ็นต์ บนพื้นที่ขนาด 0.75 ตร.ซม. เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดไฮบริดบนกระจก TCO (Transparent

Conductive Oxide) ที่จะสามารถลดต้นทุนของระบบเซลล์แสงอาทิตย์โดยรวม

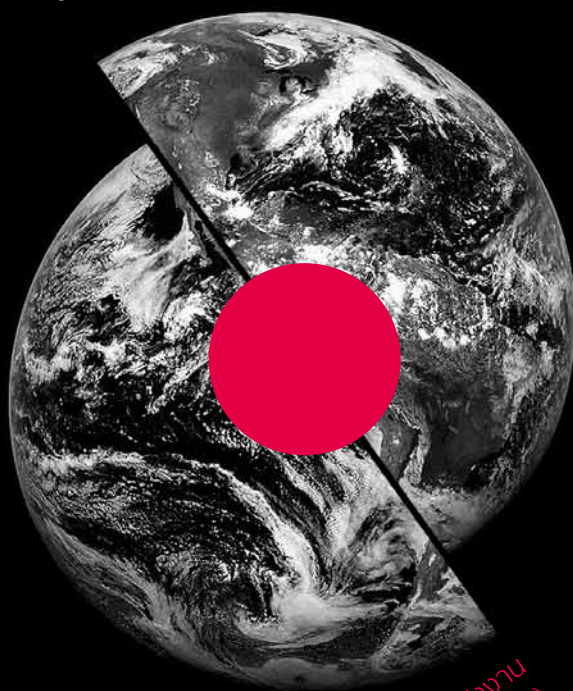
- การพัฒนาระบบการสกัดน้ำมันปาล์มแบบไม่ใช้น้ำขนาด 1 ตันผลปาล์มต่อชั่วโมง ให้เหมาะสมกับการใช้งานในแต่ละท้องถิ่น โดยมีข้อเด่น คือ ใช้พื้นที่การตั้งโรงงานเล็ก ลดการใช้พลังงาน ดูแลรักษาง่าย ไม่ก่อให้เกิดน้ำเสีย สามารถเคลื่อนที่ได้ ผลิตน้ำมันปาล์มเกรดเอ และกากเหลือจากกระบวนการผลิตสามารถใช้เป็นอาหารสัตว์ได้

- การพัฒนาระบบผลิตไบโอดีเซลแบบต่อเนื่อง (Continuous Process) ขนาด 2,000 ลิตรต่อวัน แทนการใช้ระบบแบบกะ (Batch Process) โดยใช้เทคโนโลยีท่อปฏิกรณ์แบบต่อเนื่องที่พัฒนาขึ้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเกิดปฏิกิริยาและคุณภาพของน้ำมันไบโอดีเซลและไม่มีการใช้น้ำในระบบการล้าง ทำให้ไม่มีน้ำเสียเกิดขึ้นในกระบวนการผลิตไบโอดีเซล

- การพัฒนาระบบผลิตก๊าซเชื้อเพลิงจากชีวมวลและขยะมูลฝอยโดยใช้ปฏิกรณ์ผลิตก๊าซเชื้อเพลิงแบบไหลลง (Down-draft Gasifier) ซึ่งจะให้กำเนิดก๊าซเชื้อเพลิงสามชนิด คือ CO, H<sub>2</sub> และ CH<sub>4</sub> โดยก๊าซเชื้อเพลิงที่ได้จะผ่านระบบทำความสะอาดก๊าซเพื่อกำจัดสิ่งสกปรกที่ปะปนมากับก๊าซ จากนั้นจึงไหลเข้าสู่เครื่องยนต์ดีเซลแบบใช้เชื้อเพลิงร่วม (Dual-fuel Diesel Engine) เพื่อให้กำเนิดกระแสไฟฟ้า

หากประเทศไทยสามารถพัฒนาพลังงานทดแทนให้เป็นหนึ่งในพลังงานหลักของประเทศ จากการเสริมสร้างการใช้พลังงานทดแทนในระดับชุมชนในรูปแบบชุมชนสีเขียวแบบครบวงจร การสนับสนุนอุตสาหกรรมผลิตเทคโนโลยีพลังงานทดแทนในประเทศ รวมทั้งการวิจัยพัฒนา ส่งเสริมเทคโนโลยีพลังงานทดแทนของประเทศให้สามารถแข่งขันในตลาดสากล จะทำให้ประเทศไทยสามารถทดแทนการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิลและลดการนำเข้าน้ำมันจากต่างประเทศ โดยหันมาใช้พลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกได้อย่างยั่งยืน จะส่งผลให้ประเทศไทยมีความมั่นคงด้านพลังงานเพิ่มขึ้นในอนาคต

# เราจะส่งต่อโลกใบนี้ ให้คนรุ่นต่อไป ด้วยสภาพแบบไหน



ท่านหนึ่งเป็นปลัดกระทรวงพลังงาน  
ท่านหนึ่งเป็นซีอีโอบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)  
แนวโน้มของพลังงานจะเป็นเช่นไร วิทยาศาสตร์และ  
เทคโนโลยีจะช่วยพัฒนาให้เกิดประโยชน์ต่อพลังงาน  
อย่างไร คำถามเบื้องต้นต้องการตอบคำถามที่ใหญ่  
กว่านั้น คำถามนั้นที่ว่า,  
เราจะส่งต่อโลกใบนี้ให้คนรุ่นต่อไปด้วยสภาพแบบไหน



# 01

ดร.ณอคุณ สิทธิพงศ์  
ปลัดกระทรวงพลังงาน



## ทิศทางของพลังงาน

ประเทศไทยเป็นประเทศที่ต้องนำเข้าพลังงานสุทธิ เราเน้นนำเข้า ฉะนั้นเราก็เสียดุลการค้าน้ำมัน สิ่งที่เราจะต้องทำคือลดการพึ่งพาพลังงานที่นำเข้าจากต่างประเทศ ซึ่งวิธีการมี 2-3 อย่าง

อย่างแรกคือการพัฒนาพลังงานทดแทนหรือพลังงานทางเลือกที่มีในประเทศ นอกจากนี้แล้วการประหยัดพลังงานก็เป็นหัวใจสำคัญ มันก็ช่วยลดการนำเข้า

อย่างที่สอง ความมั่นคงพลังงานเป็นเรื่องสำคัญที่สุด ฉะนั้น ถ้าเราจะมุ่งเน้นความมั่นคงทางพลังงานก็มี 2-3 อย่าง ความมั่นคงจะเกิดขึ้นได้ก็คือการพัฒนาที่เราใช้ใช้อย่างประหยัด ลดการนำเข้า เสาะแสวงหาทรัพยากรภายในประเทศทุกรูปแบบ มันก็มีอยู่แล้ว ยุทธศาสตร์ก็จะเกาะเกี่ยวอยู่กับประเด็นนี้

## ต้องช่วยอุตสาหกรรมขนาดกลางและเล็ก

ถ้าเราดูภาคส่วนที่ใช้พลังงานมากที่สุดในอดีตที่ผ่านมาคือภาคขนส่งกับอุตสาหกรรม 2 ภาคส่วนนี้พอๆ กันเลย สิ่งที่สำคัญคือการปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงานในภาคอุตสาหกรรมและภาคขนส่ง ภาคที่อยู่อาศัย ซึ่ง 3 ภาคส่วนนี้เป็นภาคส่วนที่ใช้พลังงานมากที่สุด

Energy Efficiency ในภาคขนส่ง ก็มีวิธีการเดียวคือปรับปรุงโลจิสติก เช่นเราทำรถขนส่งมวลชนรถไฟใต้ดิน ซึ่งเป็นเรื่องของโลจิสติกที่ลดการใช้พลังงาน ซึ่งเป็น mega project ของรัฐบาล ส่วนโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งเป็น sector ใหญ่ มีทั้งโรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ กลาง และเล็ก

อุตสาหกรรมขนาดใหญ่ก็ถูกกฎหมายบังคับให้เป็นโรงงานควบคุมที่ต้องดำเนินการประหยัดพลังงานตามที่กฎหมายกำหนด ถ้าเรามามองดูอุตสาหกรรมเหล่านี้ มีเงินทุน มีกำลังคน มีเทคโนโลยี ซึ่งค่อนข้างจะไปได้ด้วยตัวเอง แต่ผมคิดว่าปัญหาในบ้านเราคือ



อุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดเล็ก ซึ่งขาดแคลนทั้ง 3 สิ่งที่อุตสาหกรรมขนาดใหญ่มี เราต้องเข้าไปช่วยอุตสาหกรรมเหล่านี้ให้เขาอยู่รอดได้ ปัจจุบันค่าแรงก็ 300 บาท ฉะนั้นการลดต้นทุนด้านพลังงานก็เป็นเรื่องสำคัญ ในการไปช่วยเขา ผมว่ามีหลายวิธีการนะ เทคโนโลยีบางอย่างถ้าให้เขาซื้อเขาคงซื้อไม่ไหว คงต้องใช้วิธีประยุกต์ นำเทคโนโลยีที่เขาใช้อยู่ไปต่อยอดเป็นต้น

## ESCO ช่วยได้

เราต้องไปนั่งดูนะครับ ว่าภายในโรงงานอุตสาหกรรม ตัวที่ใช้พลังงานมากที่สุดคือมอเตอร์ไฟฟ้าใช้มัย ซึ่งเขาก็เอาของถูกจากจีนแดงมาใช้ เน้นของถูก แต่ในระยะยาวแล้วมันกินไฟเยอะ ไม่มีประโยชน์ต่อประเทศเลย แล้วเขาก็ซื้อเครื่องจักรมาแล้วจะทำอย่างไร เขาก็ไม่อยากเปลี่ยน เราจึงเน้นธุรกิจที่เรียกว่า ESCO: Energy service company มอเตอร์ราคา 1 ล้านบาท ESCO ลงทุนให้คุณ 1 ล้าน แต่ถ้าคุณประหยัดได้ปีละแสน ESCO ขอแบ่งคุณ 5 หมื่นบาทนะประหยัดไป 2 แสน ขอแบ่งครึ่งหนึ่ง มันก็เป็นธุรกิจหนึ่ง เจ้าของธุรกิจไม่ต้องทำอะไร มีคนมาลงทุนให้หมด ESCO กับเจ้าของ มันเป็นภาพที่ win-win สิ่งที่เราควรทบทวนพลังงานทำพยายามเน้นบทบาทของ Energy Service Company เข้ามาเป็นกลไกในการดำเนินการทั้งหมด ซึ่งเรากำลังทำ

## มาตรการขับเคลื่อนขาด?

ในการที่จะใช้การบังคับด้วยกฎหมาย ผมคิดว่าคงไม่ใช่อย่างนั้นนะ แต่สิ่งสำคัญเรื่องการประหยัดพลังงาน ผมว่าขึ้นอยู่กับตัวเองนี่แหละ อย่างห้องนี้เย็นไปแล้ว ตั้งไว้ที่ 25 องศา ออกจากห้องก็ปิดไฟ สมัยนี้ก็มี light-sensor ที่ไม่มีใครอยู่มันก็ดับไฟ ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้สามารถพัฒนาในประเทศได้

บ้านเราไม่มีการไปควบคุมพฤติกรรมการใช้ไฟฟ้าของภาคเอกชนหรือประชาชน เพราะเราคิดว่าถ้าคุณมีตั้งค์คุณก็จ่ายไป แต่ถ้าเราสร้างความตระหนักให้ประชาชน ให้คิดว่าคุณมีเงินก็จริง แต่การไม่ประหยัดพลังงานทำให้ประเทศใช้พลังงานไม่มีประสิทธิภาพ สร้างมลพิษเพิ่มขึ้น สิ่งที่ผมพยายามทำคือให้เด็ก ๆ เป็นทูตพลังงานกลับไปบอกพ่อแม่

## Alternative Energy

ผมว่าเรื่องพลังงานทดแทนนะ ประเทศเราเป็นประเทศเกษตร สามารถปลูกพืชได้ตลอด มีระบบชลประทานที่ดี ผมว่าหัวใจของประเทศน่าจะปรับสมดุลระหว่างพืชอาหารกับพืชพลังงาน เช่นพืชที่สามารถใช้เป็นพลังงาน ปาล์ม มันสำปะหลังซึ่งสามารถแปลงเป็นเอทานอล แต่สิ่งที่จำเป็นคือการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพให้เหมาะสมกับสิ่งแวดล้อมบ้านเรา

ในอนาคต สาหร่ายเซลล์เดียวจะเข้ามามีบทบาทมาก เราต้องปรับปรุงสายพันธุ์ให้เหมาะสม สามารถผลิตน้ำมันให้มากขึ้น ซึ่งผมว่าพวกนี้เป็นเทคโนโลยีที่วันหนึ่งมันจะเข้ามา

## นโยบายรถคันแรก สวนทางกับนโยบาย ด้านพลังงาน?

ผมว่ามันไปด้วยกันนะ ผมว่าสิ่งหนึ่งเราต้องเข้าใจว่ายานพาหนะมันเป็นปัจจัยสำคัญของคน มันเป็นสถานะทางสังคมอย่างหนึ่งถูกต้องมั้ย ผมคิดว่าถ้าใครบอกว่าคุณไม่ควรขับรถยนต์ รถติด กินน้ำมัน ผมว่ามันก็ไม่ถูก ถ้าเขามีรถมันเพิ่มการทำงานด้วยนะ นโยบายรถคันแรกจะเป็นรถอยู่ต่างจังหวัดร้อยละ 80 ในกรุงเทพฯ แค่ร้อยละ 20 เอง ผมว่านโยบายนี้มันลงไปรากหญ้านะ เกษตรกรซื้อปิคอัพ เขาเพิ่มผลผลิตภาพและการทำงาน รวมถึงรายได้ ผมคิดอย่างนั้นะ

## 02

ดร.ไพรินทร์ ชูโชติถาวร

ประธานเจ้าหน้าที่บริหารและกรรมการผู้จัดการใหญ่

บริษัท บตท. จำกัด (มหาชน)



## น้ำมันภาษีบาป

สถานการณ์พลังงานในบ้านเราไม่ได้ถือว่าแย่ แต่มันมีสิ่งที่ไม่เหมาะสมพอสมควร ถ้ามองในระดับอาเซียน ดีไม่ดีต้องถามว่า การเข้าถึงแหล่งพลังงานของคนไทยเป็นไง ก็ต้องบอกว่าใช้ได้ เราอยู่ในประเทศต้นๆ ของอาเซียน เราเป็นรองแค่สิงคโปร์ หลายประเทศในอาเซียน ผู้คนเข้าถึงแหล่งพลังงานได้น้อยกว่าคนไทย ยกตัวอย่างมาเลเซียมีคนไม่ได้ใช้ไฟฟ้ามากขึ้น 40 เปอร์เซ็นต์

แต่ถามว่าเราดีเลิศไหม ก็ต้องตอบว่ายัง เรายังมีการอุดหนุนราคาพลังงาน คือราคาพลังงานยังไม่ได้เป็นไปตามกลไกตลาด ซึ่งไม่ดี ถ้ามั่วยกว่าเรื่องนี้มาพูดทำไม เพราะพลังงานเป็น Community ที่เมื่อใช้จะได้ประโยชน์ และได้โทษ ได้โทษอย่างไร โทษที่แน่ๆ

คือก๊าซเรือนกระจกและมลพิษ ฉะนั้นเราจะสังเกตว่าราคาน้ำมันเป็นสินค้าที่เราเก็บภาษีสรรพสามิตหรือ Sin Tax หรือ Luxury Tax ทำไมน้ำมันจึงใช้ภาษีแบบนี้ ถ้าน้ำมันเราจะไม่สงสัยใช่ไหม แต่น้ำมันทำไมต้องเก็บภาษีสรรพสามิต เบียร์ขวดหนึ่ง 25 บาท ขายตั้ง 100 เพราะกินแล้วมันเป็นโทษ น้ำมันใช้เยอะๆ ก็เป็นโทษ เพราะมันเป็นทรัพยากรที่ใช้แล้วบานปลาย ใช้แล้วเกิดการเสียดสี พอเราใช้พลังงานราคาถูก มันก็เสียดสี

## ปล่อยน้ำมันเป็นอิสระ

ถามว่าประเทศที่เจริญแล้วกับประเทศกำลังพัฒนา ในแง่ของพลังงานต่างกันตรงไหน ต่างกันตรงที่รัฐไปยุ่งกับราคาพลังงาน ในอาเซียน ประเทศที่ปล่อยราคาพลังงานไปตามกลไกตลาด คือสิงคโปร์ อีก 9 ประเทศอุดหนุนและชดเชยราคาหมด ประเทศที่เจริญแล้วไม่มีใครไปยุ่งกับมัน ข้อเท็จจริงก็คือจำนวนประเทศที่ไปยุ่งกับราคาน้ำมัน ไปปกป้อง ไปอุดหนุน มีเยอะกว่าประเทศที่ปล่อยนะ

ในภาพรวมพลังงานทุกอย่างในประเทศ เรานำเข้าประมาณครึ่งหนึ่ง น้ำมันดิบเราเอาเข้ามา ก๊าซธรรมชาติเราเอามาจากมาเลเซีย ไฟฟ้าเรามาจากลาว นี่คือภาพใหญ่ของพลังงาน ในแง่ของความมั่นคงทางพลังงานเราไม่ดี

## มายาคติเรื่องน้ำมัน

ความจริงเรารู้เรื่องพลังงานน้อยมาก เมื่อเรารู้น้อยแล้วเราทำตัวเหมือนผู้รู้ เราก็มักเกิดความเชื่อผิดๆ เกิดอวิชชา มายาคติ เกิดมิจฉาทิฐิขึ้นมา คือรู้จริงแต่ไปบิดเบือน แล้วรู้ไม่จริงก็เยอะ อย่างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ก็เถียงกันเยอะ แต่คนที่รู้จริงๆ ไหมว่าที่เถียงกันจะเอาไม่เอามันคืออะไร

ถ่านหินเนี่ย เดียวนี้พูดกันว่าถ่านหินก็บาปแล้วอย่าพูดว่าเอามาใช้เลย แล้วบอกว่าไม่สร้างโรงไฟฟ้าแต่อยากใช้ไฟฟ้าแล้วจะเป็นไปได้ไง มันเสกขึ้นมาได้ไง ฉะนั้นเราจะเห็นว่ามีความเข้าใจที่ไม่ถูก อวิชชาคือไม่รู้ นี่โอเค มายาคติคือเชื่อผิดๆ แต่เจตนาบิดเบือนก็เยอะ มิจฉาทิฐิเนี่ยเยอะ

ในประวัติศาสตร์อเมริกามีอยู่ 2 ครั้งที่เขาออกร่างบัญญัติเพื่อบังคับให้การศึกษาคนอเมริกัน ครั้งแรกเขาใช้คำว่า Defense Education Act of 1958 ใน



สมัยจอห์น เอฟ. เคนเนดี ตอนนั้นอเมริกาชนะสงครามโลก ก็หยิ่งผยองว่าตัวเป็นผู้นำของโลกเสรี วันดีคืนดีเห็นดาวเทียมสปุตนิกบินผ่าน่านฟ้าอเมริกา อีกพักเดียวยูรีกาคารินขึ้นไปโคจรรอบโลก อเมริกาก็ช็อก ออกร่างพระราชบัญญัติให้การศึกษาด้านการป้องกันประเทศ แล้วก็เกิดนาซ่าเกิดอะไรขึ้นมา ก็ไปถึงดวงจันทร์

ส่วนครั้งที่สอง สตีเวน ฮู พุดกับโอบามาว่า เราจะไม่ส่งโลกใบนี้ให้คนรุ่นถัดไปด้วยอุณหภูมิที่ร้อนขึ้น จึงมี Energy Education Act เพื่อให้ความรู้ด้านพลังงาน

สมมติมีถ่านหินมีน้ำมันให้ใช้ไม่จบสิ้น ถามว่าปัญหาจบมั๊ย ก็ไม่จบ เพราะว่าก๊าซเรือนกระจกที่เราปล่อยออกมามันกำลังเพิ่มขึ้น ตอนนี้เราอยู่ในห้องอบแก๊สพิษสำหรับประหารชีวิต โอบามาจึงออกมาประกาศว่า US Energy Policy is Climate Change Policy ซึ่งเป็นคำพูดที่กินความหมายลึกซึ้ง ซึ่งมันใกล้ตัวมาก ถ้าใครจะสังเกต จากเดือนที่แล้วมะม่วงมันออกดอกนอกฤดู เราไม่รู้ว่เราอยู่ในฤดูอะไร การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศหรือ climate change มันมีจริง

# ไม้สักทองมาทำพื้น

ในวันนี้ผู้ใช้พลังงานเรียกร้องแต่สิทธิ อยากจะใช้พลังงานราคาถูก แต่ผมถามว่าผู้ใช้พลังงานมีสิทธิ์เรียกร้องด้วยหรือไม่ คำตอบคือมี แต่สิทธิมาพร้อมกับหน้าที่ หน้าที่ของเราคือเราต้องส่งต่อพลังงานนี้ให้กับลูกหลานของเราในรุ่นต่อไป เราจะต้องลดภาวะก๊าซเรือนกระจกให้มากที่สุด กรณีเอ็นจีวีที่เราอยากใช้ในราคาถูก มันเหมือนกับเราเอาไม้สักทองมาเผาเป็นพื้นแทนที่จะสร้างเป็นบ้าน มันมีตัวเลขหนึ่งเขาเรียกว่า Energy Efficiency หรือ Energy Elasticity ก็ได้ คือเขาเอาการใช้พลังงานของผู้บริโภคพลังงานกับการใช้พลังงานต่อจีดีพี ถ้าจีดีพีโตขึ้นก็จะใช้พลังงานเยอะขึ้นโดยประเทศญี่ปุ่นมีอัตราการใช้พลังงานต่อ GDP ต่ำมากที่ 0.4 แต่ประเทศไทยมีที่ 1.4

## ประชานิยม

เมื่อเราคิดพลังงานเป็นโมดูลกัน ก็อยู่ภายใต้หลักเศรษฐศาสตร์ หลักเศรษฐศาสตร์บอกว่า ทรัพยากรที่วิกฤติ กับ True Value ของสินค้านั้นมันไม่สอดคล้องกัน มันจะเกิดความเสียหายมหาศาล ยกตัวอย่างน้ำแก้วนี้ เมื่อคุณกลับไปโดยไม่ได้ดื่ม เราก็จะทิ้ง แต่คุณไปทำอย่างนี้ที่ซาอุหรืออิสราเอลไม่ได้ ถ้าจะกินก็ต้องกินให้หมด เพราะน้ำที่นั่นแพง แพงกว่าน้ำมันอีก

อย่างเวลาเราอาบน้ำก็เปิดน้ำทิ้งไว้ ถามว่าทำไมเราทำแบบนั้น เราจะปิดก็ได้ ทำไมจะไม่ประหยัดก็ได้ มันถูกนะไหลให้ตาย มันก็ไม่เป็นไร มันก็อยู่ภายใต้หลักเศรษฐศาสตร์ ถ้าเราทำให้พลังงานราคาถูก เราก็จะใช้มันถูก ๆ เราเป็นประเทศที่มีจำนวนรถแท็กซี่ต่อ 1 ตารางกิโลเมตรที่สูงมาก เพราะเราเปิดแท็กซี่เสรี ไม่มีประเทศไหนมีแท็กซี่เสรี เพราะทุกคนจะถอยรถแท็กซี่ จะได้เงินก็ต่อเมื่อล้อหมุน มันก็ทำให้แท็กซี่เยอะมาก เมื่อแท็กซี่เยอะ คนขับก็เยอะมาก ตัวเลขของแท็กซี่ที่มีใบขับที่ถูกต้องไม่มีถึงครึ่ง สังเกตเวลาขึ้นรถคนในรูปกับคนขับคนละคนกัน ผิดกฎหมายนะครับ แล้วทำไมเราปล่อย ก็แท็กซี่มันเยอะ ต้องหาคนมาขับให้ได้ แล้วจะได้เงินล้อต้องหมุนตลอดเวลา

ฉะนั้นสิ่งที่เขาต้องการคือเชื้อเพลิงต้องถูกที่สุด นั่นคือเหตุผลว่าทำไมพลังงานต้องถูก ไม่อย่างนั้นก็ได้กำไร มันผิดมาตั้งแต่ว่าทำไมเรามีแท็กซี่เยอะแบบนี้ละ มันผิดตั้งแต่นโยบายแท็กซี่เสรี

## เราจะไม่ส่งมอบโลกใบนี้ให้รุ่นต่อไป ด้วยอุณหภูมิเพิ่มขึ้น 4 องศา

เพื่อให้ได้มาซึ่งพลังงานที่ดี มีผลกระทบต่อหน่วยเราต้องใช้ วทน. ในการจัดหาพลังงานมาใช้ แต่นอกจาก วทน. มันมีมิติหนึ่งของความรู้ วทน.คือ Hard Knowledge แต่ Soft Knowledge ก็คือ แล้วเราจะเอา Hard Knowledge มาประยุกต์อย่างไร ผมยกตัวอย่างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ เถียงกันว่าจะเอาไม่เอา ผมถามว่ารู้มั้ยว่าเถียงอะไรกันอยู่ เห็นอันตรายแล้วคุณเห็นประโยชน์มั้ย หรือเราจะพูดเรื่องด้านไหนอย่างไรไม่ให้ทะเลาะกัน

Soft Knowledge ก็คือการประยุกต์ Hard Knowledge อย่างมีอารยะ เพราะไม่ว่าเราจะตัดสินใจอย่างไร สมมุติจะเอาโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ ก็ได้หรือไม่เอา ก็ได้ ผลของการตัดสินใจไม่ได้เกิดในรุ่นเรา 15 ปีหลังจากนี้ ถ้าเกิดเราบอกไม่เอา 15 ปีข้างหน้าลูกหลานมาถอนหงอกเรา ทำไมพอตัดสินใจแบบนี้ ผมเดือดร้อนมากเลย เราต้องตอบเขาให้ได้นะ เรื่องพลังงานมันเหมือนที่สตีเวน ชู บอก เราจะไม่ส่งมอบโลกใบนี้ให้รุ่นต่อไปด้วยอุณหภูมิเพิ่มขึ้น 4 องศา เรากำลังฆ่าเขา ด้วยเอาโทษให้เขา เอาประโยชน์มาให้เรา

ฉะนั้น การตัดสินใจว่าจะเอา นิวเคลียร์ ไม่เอานิวเคลียร์ หรือจะไปโอหรือไมไปโอ พูดกันให้จบแบบไม่ต้องทะเลาะกัน บนพื้นฐานของเหตุและผลที่ดี วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีเป็นส่วนหนึ่ง แต่ส่วนที่สำคัญคือการเอาวิทยาศาสตร์มาใช้ ต้องใช้อย่างเป็นวิทยาศาสตร์ ไม่ใช่ใช้อย่างเป็นไสยศาสตร์ บนฐานของประโยชน์คนหมู่มาก

## ขจัดอวิชชา

ผมคิดว่าสังคมของมนุษย์เรามันขึ้นเรื่อย ๆ มันมีอะไรใหม่ ๆ ให้เรามาเรื่อย ๆ แต่เพียงว่ามันจะดีกว่านี้ได้ ถ้าเราตั้งใจช่วยกัน ผมคิดว่าการทำอวิชชาให้หมดไป เป็นเรื่องสำคัญที่สุด โดยวิทยาลัยพลังงานเป็นเรื่องหนึ่งที่เราจะทำ วิทยาลัยพลังงานจะเป็นที่ที่เรียน 1 ชั่วโมง พูดคุยแลกเปลี่ยน 3 ชั่วโมง ซึ่งมีคนหลายกลุ่ม ทั้งเอ็นจีโอและนักวิชาการ เถียงกันเสร็จแล้วก็กลับไปคิดต่อ คนที่ใจเป็นธรรมเขาจะรู้ เรื่องมันเป็นแบบนี้ ผู้นำทางความคิดจำเป็นต้องมี Forum แบบนี้ ไม่อย่างนั้นเราจะได้นั่งดูทีวีซึ่งเป็นการสื่อสารทางเดียว หรือปล่อยให้ใครก็ได้พูดเรื่อยเปื่อยอยู่ข้างเดียว เช่นบ่อน้ำมันยังไม่หมดอะไรแบบนี้

## ยูโทเปียเฉพาะ

พลังงานเป็นความมั่นคงชนิดใหม่ของมนุษย์ในศตวรรษที่ 21 ใครบางคนเปรยว่า พลังงานคือปัจจัยที่ 6 ในชีวิตเสียแล้ว เป็นคำกล่าวที่ไม่ได้เกินเลยความจริงนัก หากหลับตานึกภาพว่าวันหนึ่งเกิดไฟฟ้าดับทั้งวัน ชีวิตคงไม่ปกติแน่ๆ

Horizon พูดคุยกับบุคคล 3 ท่าน ท่านแรก **ศาสตราจารย์ ดร.บัณฑิต เอื้ออากรณ์** ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยพลังงาน

จะมาพูดถึงความเป็นไปได้ในการพึ่งพาพลังงานหมุนเวียน ความเป็นไปได้มากน้อยเพียงใด

ท่านที่สอง

**คุณวินดี กุญชรยาภง** ประธานกรรมการและกรรมการผู้จัดการใหญ่ บริษัท เอสพีซีจี จำกัด (มหาชน) เป็นผู้ผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ รายใหญ่ของประเทศและภูมิภาคอาเซียน และท่านสุดท้าย

**รศ.ดร.วัฒนพงศ์ รักบัวเขียว** ผู้อำนวยการสถาบันพัฒนาเศรษฐกิจและเทคโนโลยีชุมชนแห่งเอเชีย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ผู้เดินเข้าป่าเพื่อสร้าง 'ยูโทเปีย' ด้วยการทดลองสร้างชุมชนที่พึ่งพาพลังงานด้วยตนเอง

ไม่ว่าความคิดเห็นของทั้ง 3 ท่านจะตรงกันหรือเห็นต่าง แต่ทั้งสามต่างก็มีจุดร่วมเดียวกัน คือการหาทางเลือกที่ดีกว่าให้กับชีวิตที่แขวนอยู่กับพลังงาน ประเด็นต่างคนต่างมี ยูโทเปียเฉพาะของตนเอง

01

### ศาสตราจารย์ ดร.บัณฑิต เอื้ออากรณ์

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยพลังงาน

สถานการณ์พลังงานในปัจจุบันเป็นอย่างไร เห็นศักยภาพของพลังงานทดแทนมั้ย

แน่นอน ประเทศไทยมีแนวโน้มความต้องการใช้พลังงานมากขึ้น ตามการเติบโตของเศรษฐกิจ จำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้น รวมถึงสภาพความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น เพราะฉะนั้นความต้องการพลังงานย่อมเพิ่มขึ้น

เราก็มีแหล่งทรัพยากรเหมือนกัน แต่ในบริบทแบบนี้ ก็ชัดเจนว่าเราต้องนำเข้าพลังงานเพิ่มขึ้น เราคาดการณ์ว่าอัตราส่วนการนำเข้าพลังงานต่อไปอาจจะเพิ่มขึ้นเป็น 90 เปอร์เซ็นต์ แปลว่าอะไร แปลว่าประเทศไทยเปลี่ยนสภาพจากประเทศที่พึ่งพาพลังงานภายในของตัวเองเป็นหลัก ไปพึ่งพาพลังงานจากต่างประเทศเป็นหลัก ก็ต้องมาคิดว่าเราจะปรับตัวอย่างไร





สิ่งที่เราพัฒนาประเทศ 20-30 ปีที่ผ่านมา เราเน้นพัฒนาอุตสาหกรรม เรามีแรงงานมาก แล้วเราก็ใช้พลังงานมาก เมื่อมองไปในอนาคตประกอบกับบริบทแบบนี้ เราต้องเตรียมว่าจะทำอะไรให้โครงสร้างทางเศรษฐกิจของประเทศปรับเปลี่ยนไปเป็น High Labor Intensive หรือไม่ก็ High Energy Intensive อาจจะต้องปรับเปลี่ยน เราต้องไม่เป็นเหมือนเดิม

จากบริบทที่กล่าวไป เราต้องยอมรับความจริงว่าพลังงานหมุนเวียนเป็นตัวเสริม ถ้าเราดูทั่วโลกรวมถึงประเทศไทยด้วย มองไปอีก 10-20 ปีข้างหน้า พลังงานหมุนเวียนที่เข้ามาคงไม่ได้เข้ามาแทนฟอสซิลอย่างเต็มรูปแบบ พลังงานหมุนเวียนยังต้องเป็นส่วนเสริม ฟอสซิลต้องเป็นหลัก เพราะอะไร เพราะเราต้องยอมรับว่าความต้องการใช้พลังงานมันมีตลอดเวลา ซึ่งเชื้อเพลิงฟอสซิลสามารถผลิตได้ตลอดเวลา

สนองความต้องการนี้ได้

ในขณะที่พลังงานหมุนเวียน เช่น สายลม แสงแดด มายๆ มันไม่สามารถตอบสนองทันที แล้วข้อเสียคือราคาแพง ถามว่าข้อเสียเมื่อครู่ที่มันมายๆ หายๆ สามารถใช้เทคโนโลยีแก้ไขได้ไหม...แก้ไขได้ เพียงแต่ว่าราคาแพงขึ้นไปอีก เมื่อมองในภาพรวม พลังงานหมุนเวียนเข้ามาใหม่ เข้ามาแน่นอน มากขึ้นใหม่ มากขึ้นแน่นอน แต่ไม่ได้เป็นตัวหลักนะ ผมก็คิดว่าภายใน 20 ปีข้างหน้า พลังงานหมุนเวียนเข้ามาสัก 20 เปอร์เซ็นต์ก็เก่งแล้ว ซึ่งเยอะมากนะ ฟังดู 20 เปอร์เซ็นต์ คนที่ไม่เข้าใจว่าทำไมไม่ 50 เปอร์เซ็นต์ไปเลย

10 ปีที่ผ่านมา สัดส่วนการเติบโตของพลังงานหมุนเวียนเติบโตเยอะนะ ทั่วโลกเลย แต่การเติบโตนั้นมันปัจจัย ปัจจัยที่ว่ามันคือการอุดหนุนจากรัฐบาล มันจึงจะโตได้ เพราะต้นทุนยังสู้กับฟอสซิลไม่ได้ ถึงแม้

พลังงานหมุนเวียนต้องการการอุดหนุนจากรัฐบาล ถ้าไม่มีการอุดหนุน พลังงานหมุนเวียนก็ยังไม่สู้ไม่ได้ โดยส่วนตัวผมนะ ถึงอย่างไรพลังงานหมุนเวียนก็มีราคาสูงกว่าฟอสซิล เพราะอะไร พลังงานหมุนเวียนเป็นสินค้าตัวหนึ่ง สินค้ามีหลายเกรด กระเป๋าสลวย วิถีทอง กับยี่ห้อที่ขายประตูน้ำ ยิ่งงี๋สลวยก็มีราคาสูงกว่าแน่นอน พลังงานหมุนเวียนก็เช่นกัน พลังงานเป็นสินค้าจะให้พลังงานไฟฟ้าที่มาจากแสงอาทิตย์ราคาเท่ากับโรงไฟฟ้าถ่านหินมันคงไม่ใช่ เพราะสินค้าคนละเกรด พลังงานหมุนเวียนมันเหมือน Premium Grade เพราะฉะนั้นราคามันไม่ลดลงมาเท่าถ่านหินแน่นอน

มันจะสะอาด แต่ในที่สุด ถ้าเศรษฐกิจล่มก็ต้องกลับมาดูว่าราคาแพงมั้ย ถ้าเราดูแนวโน้ม เศรษฐกิจของอเมริกาปีนี้อันตราย ถ้าเราดูการเติบโตของพลังงานหมุนเวียนเมื่อ 10 ปีที่แล้ว โลกเติบโตเรื่อยๆ เริ่มมีการชะลอตัวให้เห็นชัดเจนเมื่อปีที่แล้ว เพราะเศรษฐกิจไม่ดี รัฐบาลก็ไม่มีเงินอุดหนุน ก็เอาไปทำอย่างอื่นก่อนใช่มั้ย

พลังงานหมุนเวียนต้องการการอุดหนุนจากรัฐบาล ถ้าไม่มีการอุดหนุน พลังงานหมุนเวียนก็ยังไม่สู้ไม่ได้ โดยส่วนตัวผมนะ ถึงอย่างไรพลังงานหมุนเวียนก็มีราคาสูงกว่าฟอสซิล เพราะอะไร พลังงานหมุนเวียนเป็นสินค้าตัวหนึ่ง สินค้ามีหลายเกรด กระเป๋าสลวย วิถีทอง กับยี่ห้อที่ขายประตูน้ำ ยิ่งงี๋สลวยก็มีราคาสูงกว่าแน่นอน พลังงานหมุนเวียนก็เช่นกัน พลังงานเป็นสินค้าจะให้พลังงานไฟฟ้าที่มาจากแสงอาทิตย์ราคาเท่ากับ

โรงไฟฟ้าถ่านหินมันคงไม่ใช่ เพราะสินค้าคนละเกรด พลังงานหมุนเวียนมันเหมือน Premium Grade เพราะฉะนั้น ราคามันไม่ลดลงมาเท่าถ่านหินแน่นอน

สมัยที่ผมเป็นนิสิตเมื่อ 20-30 ปีที่แล้ว ตอนนั้นราคาของไฟฟ้าที่ผลิตจากแสงอาทิตย์สูงกว่าเชื้อเพลิงถ่านหิน วันนั้นผมคุยกับอาจารย์แบบวันนั้นเลย อาจารย์ท่านก็บอกเดี๋ยวมันจะลงมา อีกสิบปีก็สู้ได้ แต่วันนี้ก็ยังเหมือนเดิม

#### **แต่มันก็ลดลงจริงไม่ใช่หรือ**

ก็ลดลง แต่ก็ยังแพงกว่าโซลาร์ โดยส่วนตัวผมเรียนรู้อะไรและเชื่อว่าราคาของพลังงานหมุนเวียนลดลงแน่ แต่ไม่เท่ากับฟอสซิล ถ้าผมเป็นผู้ผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ แล้วผมจะขายในราคาที่ตอบสนอง

กลไกตลาด ผมเห็นราคาฟอสซิลเพิ่มขึ้น ผมก็จะเพิ่มราคาขึ้นเหมือนกัน เพราะสินค้าผมมันเป็น Premium Grade สินค้าผมถึงมันจะสูงกว่าฟอสซิลแต่มันก็ขายได้ เพราะฉะนั้นราคามันไม่ลงมาต่ำกว่าฟอสซิลหรอก นี่คือความเชื่อส่วนตัวที่อยู่ในวงการพลังงานมาตั้งแต่อายุ 20

แต่ว่าความเชื่อแต่ละคนไม่เหมือนกัน ผมไม่เชื่อว่ามันจะเท่ากันเพราะสินค้าคนละเกรด ตามสมมุติฐานของผม พลังงานหมุนเวียนจะเข้ามาเรื่อยๆ แต่ยังไงก็ต้องมีการอุดหนุน ฉะนั้นจะอุดหนุนได้มากน้อยแค่ไหนก็ขึ้นอยู่กับกระเป๋าสตางค์ของประเทศนั้นๆ ว่ามีมากแค่ไหน อย่าลืมว่ากระเป๋าสตางค์ของรัฐบาลที่มีต้องไปดูแลเลี้ยงปากเลี้ยงท้องประชาชนก่อน ต้องไปดูแลสังคมก่อน พลังงานมันเป็นสินค้าที่ออกจะฟุ่มเฟือยหน่อย

พลังงานมันอยู่ด้วยตัวพลังงานโดดๆ ไม่ได้ สิ่งที่เราพูดกันมาว่าเราต้องเอาแบบนี้หรือแบบนั้น มันไม่ได้ เพราะพลังงานไปโยงกับสิ่งแวดล้อมกับเศรษฐกิจโยงกับสังคม เพราะฉะนั้น เราต้องดูว่ามันจะไปได้ไหม ถ้าเราจะเสนออะไร

ถามต่อไปว่า พลังงานหมุนเวียนตัวไหนที่เหมาะสมกับเรา ก็ต้องถามไปอีกว่าประเทศไทยมีภูมิสภาพอย่างไร เราอยู่ในเขตร้อนชื้น เพราะฉะนั้นเรามีแสงแดดเยอะ แดดนาน เรามีแสงแดดเยอะเราก็มีพืชเกิดขึ้น เมื่อต้นทุนของเราคือแสงแดดและพืช ศักยภาพหลักของเราคือพลังงานแสงอาทิตย์และเชื้อเพลิงชีวภาพ ส่วนจะไปประยุกต์แบบไหนค่อยว่ากัน

ในอาเซียนเราถือว่าเป็นผู้นำประเทศหนึ่ง ที่พัฒนาแก๊สชีวภาพจากน้ำเสียอุตสาหกรรม ฉะนั้นพลังงานชีวมวล (Biomass) แก๊สชีวภาพ (Biogas) หรือไบโอดีเซล เราปูทางมาดีแล้ว ถึงเวลาที่ต้องขยับอีกหน่อยแล้วส่งออก

### **ต้องมีกลไกอะไรบ้างเพื่อดันพลังงานเหล่านี้เข้าสู่ระบบ**

จริงๆ มันต้องมี 3 ทางหลัก แต่เอาแค่ 2 ทางก่อน คือภาครัฐ ภาคเอกชน ส่วนทางที่ 3 คือหน่วยงานอิสระ สถาบันการศึกษา สถาบันการวิจัย ที่จะต้องสนับสนุนการผลิตเทคโนโลยี แต่ตัวหลักคือผู้ขึ้นภาษีทางคือภาครัฐ ถ้าทิศทางชัดเจนว่าสนับสนุนอย่างนั้นๆ จะเดินทางไปเชื้อเพลิงชีวภาพ (Biofuel) แล้วแผนเป็นอย่างไร มีกลไกในการสนับสนุน ขับเคลื่อนผลักดันอย่างไร ภาค

เอกชนจะต้องนำเข้าเทคโนโลยี ผลิตเทคโนโลยี ส่วนไหนจะต้องนำเข้า ต้องเรียนรู้ร่วมกันไป

กลไกการสนับสนุนไม่ใช่ฟรีอย่างเดียว ต้องสนับสนุนให้เกิดการพัฒนาด้วย ในขณะที่องค์ความรู้ต่างๆ สถาบันทางการศึกษา สถาบันวิจัย ที่เป็นถึงความรู้ของประเทศต้องเข้ามาสนับสนุน ถามว่ากลไกเหล่านี้ทำงานหรือยัง ทำอยู่ แต่อยากจะให้มันมีประสิทธิภาพมากขึ้น

### **เป็นไปได้ไหมว่าที่ภาครัฐให้การสนับสนุนไม่มากพอต่อเรื่องเหล่านี้ เหมือนที่อาจารย์กล่าวตอนต้นว่ารัฐนำไปอุดหนุนในส่วนอื่น เช่น ปากท้องประชาชน**

อันนั้นผมรับได้ ต้องมี แต่ส่วนที่มาสสนับสนุนเรื่องพลังงานจะต้องมีประสิทธิผลและเกิดประสิทธิภาพมากขึ้น ยกตัวอย่างการให้ทุนวิจัย บางคนอยากทำเรื่องแสงแดด บางคนอยากทำเรื่องลม บางคนอยากจะทำคลื่น ก็แบ่งกันไป ให้อันไหนที่คนทำได้ดีกว่ากัน เพราะเราไม่พุ่งเป้า เรากระจายไปหมด ยุคนี้เราต้อง Shape and Focus ต้องทำให้แหลมคมถึงจะอยู่รอด อยู่รอดไม่ได้หมายถึงตัวถูกถูกไปคนเดียว แต่เราไปแบบใครแหลมขึ้นมาเราดึงไปด้วยกัน ไม่ได้ไปคนเดียว

### **ตอนนี้กระแสความรู้เรื่องพลังงานมีหลายชุดมาก จนเกิดความสับสน เราจะจัดการอย่างไร**

ใช่ เพราะความรู้หลายชุดเป็นความรู้ที่ไม่ตรงกัน ความจริงกับความถูกต้อง เวลาให้ข้อมูลทุกคนก็เชื่อของตัวเองถูก เพราะในหน่วยงานไม่มีใครบอกว่าข้อมูลคุณไม่ถูก และทุกคนก็บอกว่าตัวเองถูก แต่ข้อมูลที่ถูกต้องของแต่ละคนมันไม่ตรงกัน คนเราต้องมีทั้งเก่ง ดี และกล้า เราต้องค่อยๆ เรียนรู้ ความรู้ใช้เวลา ความรู้ไม่สามารถเนรมิตได้ ต้องเรียนรู้ ต้องฝึกๆ ถูกๆ แล้วเดี๋ยวมันก็จะกลั่นกรองเอง ชาวบ้านเขาก็จะค่อยๆ เรียนรู้เองว่าอันไหนมันไม่จริง ความเห็นที่แตกต่างมันเกิดขึ้นได้ นะ แต่ความจริงมีหนึ่งเดียว แล้วสังคมก็ควรมีความเห็นต่าง เพราะถ้าไปทางเดียวกันหมด แล้วมันไปผิดทางนี่เจ๊งเลย



02

## คุณวันทิ กุญชรยาคว

ประธานกรรมการและกรรมการผู้จัดการใหญ่  
บริษัท เอสพีซีจี จำกัด (มหาชน)

### มองสถานการณ์พลังงานตอนนี้อย่างไร พลังงานทดแทนที่ทำอยู่มีศักยภาพแค่ไหนเมื่อเทียบกับพลังงานทดแทนตัวอื่น

ก่อนอื่นต้องเข้าใจก่อนว่าพลังงานมี 3 ประเภทใหญ่หนึ่ง ฟอสซิล คือพลังงานสิ้นเปลือง ที่มาจากก๊าซธรรมชาติ ถ่านหิน น้ำมัน ซึ่งล้วนแต่มีปริมาณจำกัดและไม่สามารถควบคุมราคาได้ ในขณะที่เรามีวิกฤติจากพลังงานสิ้นเปลืองตรงนี้ สืบเนื่องจากการที่เราต้องพึ่งพาก๊าซธรรมชาติ 70 เปอร์เซ็นต์ ใน 70 เปอร์เซ็นต์นี้กว่า 20 เปอร์เซ็นต์มาจากพม่า นอกนั้นก็ผลิตไฟฟ้าจากน้ำมันเตา ถ่านหิน ซึ่งล้วนแต่มีปัญหาทั้งแง่ปริมาณราคา และปัญหาสิ่งแวดล้อม ส่งผลให้เราต้องเผชิญกับการสรรหาพลังงานทดแทน

พลังงานประเภทที่สอง ไม่ว่าจะเป็นก๊าซชีวภาพหรือชีวมวล ก็ล้วนมีต้นทุนวัตถุดิบ ซึ่งเอามาใช้เป็นแหล่งเชื้อเพลิงผลิตพลังงาน ซึ่งวัตถุดิบของชีวมวลมันไม่ได้เหลือใช้ซะละ เช่นแกลบต้องซื้อ มีราคา 1,500 บาทต่อตัน และเริ่มหาลำบาก การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนก็ไม่ได้เป็นทางออกที่ดีเท่าใดนักกับประเทศเรา แม้ประเทศเราเป็นประเทศเกษตรกรรม แต่มีวัสดุเหลือใช้จากการเกษตรน้อยมาก เพราะคนพากันเอาไป reuse ด้านต่าง ๆ กันหมด

ส่วนกลุ่มพลังงานประเภทที่ 3 แสงอาทิตย์ ลม น้ำ ซึ่งเป็นพลังงานที่มีข้อดีตรงที่ไม่มีต้นทุนค่าเชื้อเพลิงแต่มีต้นทุนค่าเสื่อมสภาพสูง เช่นแสงอาทิตย์ผลิตได้กลางวัน กลางคืน

ก็ต้องพึ่งพาพลังงานที่ผลิตจากก๊าซหรืออื่นๆ เข้ามาเสริม ดังนั้นรูปแบบความมั่นคงของพลังงานโดยแท้จะต้องเป็นพลังงานผสมผสาน

ในปัจจุบันประเทศไทยมีกำลังการผลิตพลังงาน 32,000 เมกะวัตต์ 70 เปอร์เซ็นต์เป็นก๊าซธรรมชาติ ในวันนี้เรากำลังเกิดปัญหาวิกฤติพลังงาน เนื่องจากพม่าจำเป็นต้องหยุดส่งท่อก๊าซ ซึ่งประเทศไทยอาจจะขาดพลังงานในช่วงเดือนเมษายน ช่วงเวลานั้นก็เป็นช่วงพีคความต้องการใช้พลังงานพอดี จากข่าวที่ได้อ่านวันนี้ ทุกอุณหภูมิ 1 องศาที่สูงขึ้น นั่นหมายถึงต้องการพลังงานการผลิตไฟฟ้า 300 เมกะวัตต์ ถ้าเกิดเหตุการณ์อุณหภูมิสูงกว่า 2 องศา ก็คือไฟฟ้าดับ รัฐบาลโดยกระทรวงพลังงานก็กำลังบริหารจัดการ คือไม่ให้ดับทั้งประเทศ แต่จะเลือกดับเป็นจุด เช่นห้างสรรพสินค้า หรือพวกแหล่งชุมชนที่ใช้พลังงานสูง

นี่เพียงเขาซ่อมท่อนะ เกิดเขามีปัญหาใหญ่กว่านั้นล่ะ สิ่งที่เราต้องปรับและดำเนินการทันที ภาครัฐต้องให้การสนับสนุนให้เกิดการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนและพลังงานหมุนเวียนมากๆ เพื่อที่เอามาช่วยลดการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานสิ้นเปลือง ฉะนั้นไม่ว่าจะเป็นชีวมวล ก๊าซชีวภาพ แสงแดด ลม ต้องผลิตเยอะๆ เลย เพื่อเป้าหมายที่ชัดเจนว่าเราจะไม่พึ่งพิงพลังงานสิ้นเปลืองที่อยู่ในวิกฤติ

จากการที่ภาครัฐให้การสนับสนุนอย่างต่อเนื่อง แต่ตอนนี้ก็มีหยุดชะงักเล็กน้อย ในเรื่องของการสนับสนุนอุตสาหกรรมโซลาร์เซลล์ในการผลิตไฟฟ้า เพื่อเชื่อมโยงจำหน่าย พอชะงักทำให้นักลงทุนหันเหไปประเทศอื่น เป็นการเสียโอกาส จริงๆ แล้วเรื่องของการผลิตพลังงานจากแสงอาทิตย์ ควรพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

**ฟังแล้วก็สอดคล้องกับนโยบายที่มีทั้งพลังงานทดแทน และนโยบายอนุรักษ์พลังงานของรัฐบาล ส่งผลให้บริษัท เอสพีซีจี จำกัด มหาชน พัฒนาโครงการโซลาร์ฟาร์ม ซึ่งเป็นโครงการที่ผลิตพลังงานจากแสงอาทิตย์แห่งแรกของประเทศไทยและในอาเซียน**

ในขณะนั้นก็ต้องบอกว่ายังไม่มีใครเชื่อมั่นว่าจะสามารถพัฒนาโครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ในเชิงพาณิชย์ บริษัทก็ได้ทำการศึกษารูปแบบทางธุรกิจให้มีศักยภาพที่จะพัฒนาได้ในเชิงพาณิชย์ เรามีโครงการพัฒนาโซลาร์ฟาร์ม ทั้งหมด 36 โครงการ รวมกว่า 250 เมกะวัตต์ ตามแผนจะพัฒนาให้เสร็จในสิ้นปีนี้ เพื่อเชื่อมโยงจำหน่ายกับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค อย่างน้อยที่สุดเราจะเป็นส่วนช่วยให้มีไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์เข้าสู่ระบบจำหน่ายของการไฟฟ้าได้ในเวลาภายใน 250 เมกะวัตต์ ซึ่งต้องบอกว่าใหญ่ที่สุดในประเทศและภูมิภาคอาเซียน

ในกลุ่มอาเซียนประเทศไทยเป็นผู้นำพัฒนาพลังงานหมุนเวียน ทั้งด้านแสงอาทิตย์ ลม พลังงานทดแทน ชีวมวล ก๊าซชีวภาพ เราล้าหน้ากว่าใครในเรื่องพลังงานหมุนเวียน

### **มีอุปสรรคบ้างไหม**

จากการที่ภาครัฐให้การสนับสนุนอย่างต่อเนื่อง แต่ตอนนี้ก็มีหยุดชะงักเล็กน้อย ในเรื่องของการสนับสนุนอุตสาหกรรมโซลาร์เซลล์ในการผลิตไฟฟ้า เพื่อเชื่อมโยงจำหน่าย พอชะงักทำให้นักลงทุนหันเหไปประเทศอื่น เป็นการเสียโอกาส จริงๆ แล้วเรื่องของการผลิตพลังงานจากแสงอาทิตย์ ควรพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

### **อุปสรรคเชิงเทคโนโลยีมีบ้างไหม**

ไม่มีค่ะ เราเลือกเทคโนโลยีที่เรามีความมั่นใจ มีการผลิตมาแล้วกว่า 30 ปี เราเลือกแผงจากญี่ปุ่น ซึ่งเขามีประวัติการผลิตแผงเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดโพลีคริสตัลไลน์ มาแล้วกว่า 40 ปี มีการใช้งานอยู่ในภาคสนามกว่า

30 ปีแล้ว และเขามีสภาพการเงินที่มั่นคงมาก

ส่วนเครื่องแปลงไฟเรานำเข้าจากเยอรมนี เพราะพลังงานแสงอาทิตย์ผลิตไฟฟ้ากระแสตรง ดังนั้นสิ่งที่เราต้องทำการเปลี่ยนแปลงคือจากกระแสตรงเป็นกระแสสลับ เพื่อเชื่อมโยงกับระบบจำหน่ายการไฟฟ้า เราเลือกเยอรมนี ด้วยข้อมูลเดียวกันกับผู้ผลิตประเทศญี่ปุ่น คือประสบการณ์ด้านเทคโนโลยีของเขา

### **มีปัญหาอื่นไหม เช่นฝุ่นที่เกาะแผง**

ฝุ่นไม่เป็นปัญหา แต่อย่าเป็นชั้นๆ หรืออะไรที่ไปปิดนานๆ แล้วพระเจ้าก็ช่วยดูแลให้เราในฤดูฝนอยู่แล้ว

### **มีปัญหาเรื่องสายส่งไปถึงไหม**

ไม่มีค่ะ การไฟฟ้าเขาจะเลือกกำหนดพื้นที่ที่เขาต้องการให้ไฟเราเข้าไปในระบบจำหน่ายของการไฟฟ้าอยู่แล้ว

### **ขอเดาว่าคุณคงชอบฤดูร้อนที่สุด**

ชอบทุกฤดูค่ะ แต่ช่วงพีคของพลังงานแสงอาทิตย์คือช่วง 10 โมงเช้าถึงบ่ายสองโมง ฤดูร้อนกับฤดูหนาวจะดีกว่าฤดูฝน พลังงานเป็นปัจจัยที่ 6 ในชีวิตแล้วนะคะ ปัจจัยที่ 5 คือมือถือ ฉะนั้นถ้าเราไม่มีพลังงานจะเกิดอะไรขึ้น แอร์ แสงสว่าง ตู้เย็นเก็บอาหาร อุตสาหกรรมขนาดกลางขนาดใหญ่ ทุกอย่างจะเกิดความแตกต่างกันหมดเลย สิ่งที่สำคัญพลังงานที่มีอยู่อย่างจำกัด ต้นทุนก็จะกระโดด ส่งผลให้ต้นทุนสินค้าสูงขึ้น ผู้คนก็เกิดปัญหาทางเศรษฐกิจตามไปด้วย ฉะนั้นการหาพลังงานมาชดเชยยังไม่พอเพียง ต้องรู้จักใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพด้วย



03

## รศ.ดร.วัฒนพงศ์ รักวีชิเยร

ผู้อำนวยการสถาบันพัฒนา  
เศรษฐกิจและเทคโนโลยีชุมชนแห่งเอเชีย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่



โครงการ ‘เชียงใหม่ เวิลด์ กรีน ซิตี้’ ที่อาจารย์ทำ  
อะไรคือดอกผลที่อาจารย์คาดหวัง

ผมอยากให้มันเป็นต้นแบบของการใช้ชีวิต  
ชุมชนสามารถพึ่งพาตนเองได้อย่างแท้จริง แม้ว่าตอนนี้  
‘เชียงใหม่ เวิลด์ กรีน ซิตี้’ ยังเป็นการทดลอง เราเรียก  
ว่า Smart Community แต่ผมอยากใช้คำว่า ‘ชุมชน  
ฉลาด’ มากกว่า

อะไรเป็นแรงจูงใจพาให้อาจารย์ลุกขึ้นมาทำ ‘ชุมชน  
ฉลาด’

ผมทำงานในสายพลังงานมานานประมาณ 30-  
40 ปี ปัญหาเรื่องพลังงานของบ้านเรายังได้แต่คิดกับ  
พูดเสียเยอะ แต่ไม่ค่อยได้ลงมือทำ หรือถ้าลงมือทำก็  
ไม่ค่อยบูรณาการ ยังอยู่ในกรอบของงานวิจัย ผมก็เลย  
ลองมาทำให้ชุมชนของเขายู่ได้จริง พิสูจน์ให้เห็นด้วย  
การลงมือทำ แล้วทุกอย่างมันต้องใช้งานได้อย่างยั่งยืน  
หัวใจสำคัญคือชุมชนสามารถพึ่งพาตัวเองได้ ประจวบ  
เหมาะกับผมเกษียณอายุราชการ จึงไม่มีภาระด้านการ  
วิจัยหรือเขียนเปเปอร์มากนัก แต่ผมยังอยากทำงาน  
อยากทำงานให้เกิดผลจริงแก่ชุมชน ก็ได้รับการสนับสนุน  
จากต่างประเทศด้วย

มีใครลงขันบ้าง

หลักคืออเมริกา แล้วก็กระทรวงพลังงาน ก็คือ  
สำนักนโยบายและแผนฯ อีกส่วนหนึ่งสภาวิจัยแห่งชาติ  
ซึ่งเน้นการถ่ายทอดเทคโนโลยี

อาจารย์บอกว่าหัวใจสำคัญคือชุมชนสามารถพึ่งพาตัวเอง  
ได้ ความหมายของการพึ่งพาตัวเองอยู่ระดับไหน

พื้นฐานมี 5 อย่าง หนึ่ง ผลิตพลังงาน หรือผลิต  
อาหารเองได้ ถ้ามาต้องผลิตให้ได้ 100 เปอร์เซ็นต์เลย ก็  
ไม่จำเป็นนะ แต่อยากให้มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ชุมชน  
แห่งใดก็ตามที่สามารถอยู่ได้ด้วยตนเอง ก็เพราะเขาผลิต  
อาหารเองนะครับ ซึ่งอาจจะผลิตอาหารเองได้สัก 70  
เปอร์เซ็นต์ ซื้อจากภายนอก 30 เปอร์เซ็นต์ สอง เราหนี  
ไม่พ้นเรื่องการผลิตพลังงาน ซึ่งเราก็กังไม่สามารผลิต  
ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ สาม วงจรที่อยู่อาศัย เราใช้วัสดุใน  
ท้องถิ่นเป็นหลักครับ ซึ่งมีหลายรูปแบบ เน้นการรักษา  
สิ่งแวดล้อมและประหยัดพลังงานเป็นหลัก ราคาถูก  
สี่ วงจรเศรษฐกิจ ชุมชนต้องสามารถสร้างรายได้ได้ พื้นฐาน  
คือการเกษตร เราอาจจะมีร้านขายสินค้าเกษตรของชุมชน  
และสุดท้าย วงจรสุดท้ายที่ชุมชนต้องยึดไว้คือธรรมชาติ  
สิ่งแวดล้อม เราพึ่งพาธรรมชาติ ธรรมชาติก็พึ่งเรา ผมคิดว่า  
ถ้าเราทำได้ครบทั้ง 5 อย่าง เราก็คจะเป็น Low Carbon  
Society เป็น Smart Community

พลังงานชนิดใดที่ชุมชนผลิตเอง

ถ้าเราจะพึ่งพาตัวเองได้ในเรื่องพลังงาน ก็จะมี 3  
อัน หนึ่ง ต้องใช้แหล่งพลังงานในชุมชน สอง ต้องเป็นแบบ  
การกระจายสู่จุดเล็กๆ หลายๆ แห่ง หรือ Decentralized  
สาม Hybrid เราต้องใช้แหล่งพลังงานอย่างน้อย 2 แหล่ง  
ขึ้นไป ซึ่งในท้องถิ่นก็มี แสงอาทิตย์ ไบโอมแอส ลม และ  
น้ำ แต่เมื่อพิจารณาจากสภาพภูมิประเทศ ผมมองไปที่  
แสงอาทิตย์กับชีวมวล

เทคโนโลยีพลังงานชีวมวลเราใช้เครื่องยนต์ดีเซล ซึ่ง  
จุดเด่นของเครื่องยนต์ดีเซลก็คือว่า เราสามารถจัดหาเชื้อเพลิง  
ได้หลายรูปแบบ ก๊าซชีวภาพก็ได้ ไบโอดีเซล หรือน้ำมัน





เหลือใช้ ถ้าเราเอามาใช้ผสมกันมันคือ Hybrid เรายังใช้แสงอาทิตย์ที่เขากลางวัน เสริมด้วยแบตเตอรี่แบงค์ ซึ่งจะรักษาเสถียรภาพของพลังงานได้

### มิโซลาร์ฟาร์มในพื้นที่ด้วยโซ่ไหมครับ

ครับ ตอนนั้นผมอยากทำให้เห็นว่าเราสามารถผลิตไฟฟ้าได้ แต่ต้องทำเป็นสายส่งซึ่งเชื่อมโยงได้ ถ้าเรา نگاهชุมชนเหมือนประเทศไทย แล้วโรงไฟฟ้าแต่ละแห่งในชุมชนก็เหมือนการไฟฟ้าฝ่ายผลิต โรงไฟฟ้าหลักในชุมชนมี 3 แห่ง เราสามารถจะส่งไฟฟ้าได้ทั้งกระแสตรง (DC) และกระแสสลับ (AC) คำว่า Smart Grid ของเราคือ สายส่งของเราสามารถรับได้ทั้งกระแสตรงและกระแสสลับ

### อะไรคืออุปสรรค

อุปสรรคในเนื้องานไม่มีนะครับ ก็มีบ้างเล็กๆ น้อยๆ ถ้าเราผลิตไฟฟ้าได้เอง เราก็ใช้เองโดยที่ไม่ต้องซื้อไฟจากข้างนอก ถ้าชุมชนเราสามารถผลิตไฟฟ้าได้เอง เราก็ซื้อไฟจากชุมชน ถ้าชุมชนไม่มีเราก็ซื้อไฟจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ถูกไหมครับ มีเช่นนั้นจะมีการถกเถียงกันตลอด พลังงานทดแทนใช้ไม่ได้ 2-3 วันก็ออกขาว ตอนก๊าซธรรมชาติจากพม่ามีปัญหา ก็ถามกันว่าจะจัดหายังไง เพราะเราพึ่งฟอสซิลเป็นหลักและพึ่งก๊าซธรรมชาติเยอะด้วย แล้วก็บอกว่าพลังงานทดแทนใช้ไม่ได้ คำว่าใช้ไม่ได้เพราะเราไม่บริหาร เราคิดว่าการใช้พลังงานทดแทนเหมือนพลังงานรวมศูนย์หรือ Centralize น้ำมันจากบิ๊มที่เราใช้กันมันเป็นแบบรวมศูนย์ การรวมศูนย์ขนาดมันใหญ่ แต่ Decentralize จะต่างไป เพราะผลิตที่ใดก็ใช้ที่นั่น เราต้องพัฒนาตรงนี้ เพราะเขาก็กักกันทั่วโลกนะครับ

### การจัดสรรพื้นที่ภายในโครงการเป็นอย่างไรบ้าง

พื้นที่เราได้ของราชภุมมา 500 ไร่ แบ่งเป็นพื้นที่ใช้สอย 200 ไร่ อีก 300 ไร่เป็นป่า เพื่อรักษาสมดุลทางระบบนิเวศ ซึ่งเราแบ่งเป็น 3 โซน โซนแรก สถาบันสีเขียว ซึ่งเป็นต้นแบบ อาคารของเราส่วนใหญ่เป็นโพ้ทั้งหมด ต้องประหยัดพลังงานให้ได้ 60-70 เปอร์เซ็นต์ เป็นต้นแบบอาคารสีเขียว โซนที่สอง ชุมชนฉลาด โซนที่สาม เป็นโซนของนิทรรศการ ผมกำลังพัฒนาให้เป็นพื้นที่ของความร่วมมือของหน่วยงานต่างๆ

### สมาชิกในชุมชนคือใคร

มีบุคลากรของเรา 12 คน คนงานอีก 12 คน นักศึกษา 40 คน ถ้าเราบูรณาการแล้วทำให้ครบทั้ง 5 วงจร อย่างที่เล่าไป การผลิตอาหาร-พลังงาน, ที่อยู่อาศัย, การสร้างเศรษฐกิจ, และรักษาสีสิ่งแวดล้อม ถ้าเริ่มจากคนน้อยๆ มันจะดูแลง่าย แต่การขยายต้องค่อยๆ ทำ ซึ่งคงไม่ใช่

รูปแบบเดียวหรอก มันสามารถปรับให้เข้าสถานการณ์ของใครของมันได้ ทุกวันนี้ที่มีปัญหาคือเราคิดเราก็กว้างกันบนความคิด แต่เราไม่ได้ทำหรอก ผมเถียงมา 30 ปี แล้ว ผมก็ไม่เอาแล้ว มาอยู่ในป่า ก้มหน้าก้มตาทำให้สำเร็จดีกว่า

### ปัญหาเชิงเทคนิค อย่างแสงอาทิตย์

มันก็มีนิดหน่อย แต่ผมว่ามันไม่ใช่ปัญหา เรา รู้จักมันน้อยเองต่างหาก ถ้าเรารู้จักนิสัยแสงอาทิตย์ มันมาเฉพาะกลางวันแน่ชัดเจน แล้วมันมาไม่สม่ำเสมอด้วย ถ้าเรารู้จักมันคือถ้ามีมากก็ใช้มาก มีน้อยก็ใช้น้อย ไม่มีก็ไม่ได้ใช้เลย ที่นี้ทุกคนก็มองแต่ว่ามันใช้ไม่ได้ซึ่งคิดผิด แล้วบางคนก็ถามว่าแล้วตอนกลางคืนล่ะ เราก็ใช้ชีวมวลสิ มันทำงาน 24 ชั่วโมง ชีวมวลเราใช้ได้ เราใช้เครื่องยนต์ดีเซลได้ ฟังตัวเองได้ แล้วเราก็ต้องมีแบตเตอรี่ แบงค์สำรองพลังงาน เพราะเราไม่ได้นำไฟฟ้าเข้าระบบเพื่อขาย ถ้าไม่ขายเหลือทิ้งก็เอาเข้าแบตเตอรี่แบงค์ ซึ่งมันมีประโยชน์เยอะ

### อาจารย์มีความหวังกับสิ่งที่กำลังก้มหน้าก้มตาทำอยู่นี้นานแค่ไหน

ผมอยากเรียนว่า คงไม่ใช่ชุมชนที่เรากำลังทำอยู่นี้นะ เพียงลำพัง ผมอยากเชิญชวนผู้ที่มีความตั้งใจ ไม่ว่าภาครัฐ เอกชน ให้ดำเนินการ เราควรเริ่มต้นการพึ่งพาของเราเอง การพึ่งพาพลังงานของเราเองมันตั้งบนฐานพลังงานทดแทน ประเด็นคือมันใช้ได้จริงไหม ซึ่งคำตอบมันไม่ได้มาจากการนั่งคิด หรือกำหนดนโยบาย แล้วให้ทุนวิจัย แต่มันมาจากการทดลองใช้จริง เราจะต้องหานวัตกรรมทั้งซอฟต์แวร์ ทั้งฮาร์ดแวร์ ทั้งชุมชนสังคม แล้วช่วยกันทำ ผมว่ายังไกลก็ต้องทำ มันหลีกเลี่ยงไม่ได้ ก็คงเป็นทางหนึ่ง พลังงานของเราตอนนี้เป็นระบบรวมศูนย์ ซึ่งชัดเจนว่าพึ่งพาตัวเองไม่ได้ เรานำเข้า 70 เปอร์เซ็นต์

ถ้าเราจะรับมือเรื่องพลังงานนะครับ มันเห็นชัดเจนว่าพึ่งพาตัวเองไม่ได้ 70 เปอร์เซ็นต์ พึ่งพาได้ 30 เปอร์เซ็นต์ ตรงนั้นมันเสียสมดุลทางเศรษฐกิจ ถ้ากลับกันเราพึ่งพาตัวเอง 70 เปอร์เซ็นต์ นำเข้า 30 เปอร์เซ็นต์ ได้แค่นี้ก็วิเศษแล้ว

ประเทศไทยมีศักยภาพไหม มี แต่ศักยภาพในการพัฒนาเพื่อนำไปสู่การใช้จริงนั้นต่ำ แล้วต่อไปเทคโนโลยีมีไหม มี แต่ปัญหาก็คือเราอย่าไปคิดว่าเทคโนโลยีต้องพึ่งพาตัวเองเสมอไป ผมเรียนนะครับว่า เรานำเข้าทั้งเทคโนโลยีและตัวพลังงาน แล้วต่อไปถ้าเป็นพลังงานทดแทน เราอย่ารังเกียจที่จะนำเข้าบางอย่าง แล้วก็นำมาพัฒนาเป็นของเราเอง แม้เราจะนำเข้าเทคโนโลยี แต่เราก็ต้องพึ่งพาตัวเองได้ในระดับหนึ่ง



## การถ่ายทอดเทคโนโลยี ภายใต้การเจรจาใน UNFCCC

ไปเจรจาทำไม? ประเทศไทยได้อะไร? ไม่ไปได้หรือไม่? เป็นคำถามที่รับรู้บ่อยครั้ง หากมีการสนทนาเรื่องการเจรจา Climate Change ในการประชุมรัฐภาคีหรือ Conference of the Parties (COP) ภายใต้อนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (United Nations Framework Convention on Climate Change: UNFCCC) ที่มีการจัดทุกปลายปี

ผู้แทนของสำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ (สวทน.) ได้เข้าร่วมเป็นคณะผู้แทนไทยตั้งแต่การประชุม COP15 ที่โคเปนเฮเกน ราชอาณาจักรเดนมาร์ก COP16 ที่เมืองแคนคูน สหรัฐเม็กซิโก COP17 ที่เมืองเดอร์บัน สาธารณรัฐแอฟริกาใต้ และล่าสุด COP18 ที่กรุงโดฮารัฐกาตาร์ โดยได้รับมอบหมายให้เป็นผู้แทนหลักในการเจรจาด้านการพัฒนาและการถ่ายทอดเทคโนโลยี (Technology Development and Transfer)

ผลสรุปที่ได้จากการเจรจาเป็นแนวทางที่จะนำไปปฏิบัติในระดับนานาชาติ ไม่ว่าจะเป็นข้อตกลงแนวทางปฏิบัติ หรือแม้กระทั่งกลไกในการพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยี ประโยชน์ที่เข้าร่วมการเจรจาทำให้ประเทศไทยได้ประโยชน์ คือได้เป็นผู้ร่วมกำหนดแนวทางโดยผลักดันประเด็นที่เป็นผลประโยชน์ของประเทศ และคัดค้านประเด็นที่ประเทศจะเสียประโยชน์ นอกจากนี้

จะทำให้เรารู้ข้อมูลลงในที่จะทำให้ประเทศสามารถเตรียมความพร้อมได้ทันทั้งที่

กลไกการถ่ายทอดเทคโนโลยี (Technology Mechanism) ที่เป็นผลจากการเจรจาประกอบไปด้วย Technology Executive Committee และ Climate Technology Center and Network จะเป็นกลไกที่ใช้ในการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับ Climate Change จากประเทศที่พัฒนาแล้วมาสู่ประเทศกำลังพัฒนา

ประเทศไทยจำเป็นต้องเตรียมพร้อมใน 2 ประเด็นคือ เตรียมตั้งหน่วยงานที่จะทำหน้าที่รับเทคโนโลยีเข้าสู่ประเทศ และเตรียมคำตอบว่า ประเทศไทยต้องการเทคโนโลยีใดบ้างจากต่างประเทศ

เป็นที่ถกเถียงกันในระดับนานาชาติว่า เทคโนโลยีใดบ้างที่เกี่ยวข้องกับ Climate Change คำตอบอาจจะตอบได้ว่า ก็ทุกอย่าง เทคโนโลยีในโลกนั้นแหละ ด้วยเหตุที่ว่า Climate Change เกี่ยวพันไปเสียทุกอย่าง แต่หากจะพิจารณาในมุมมองด้านผลประโยชน์ของประเทศเจ้าของเทคโนโลยี ซึ่งเน้นที่การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Mitigation) มากกว่าเทคโนโลยีในการปรับตัว (Adaptation) แล้ว เทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียนน่าจะมีโอกาสที่จะได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีมากกว่าเทคโนโลยีอื่นๆ การศึกษาเทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียนในรายละเอียดให้รู้ว่าเทคโนโลยีใด ขั้นตอนใด องค์กรความรู้ใด ที่ประเทศไทยต้องการ น่าจะเป็นยุทธศาสตร์ที่ถูกต้องในการเตรียมตัวรับการถ่ายทอดเทคโนโลยี

# เทคโนโลยีการผลิตน้ำมัน และไบโอดีเซลจาก **สบู่ดำ**

ปัญหาวิกฤตการณ์น้ำมันเชื้อเพลิง เป็นผลสืบเนื่องจากการนำเข้พลังงานเกือบ 60 เปอร์เซ็นต์ของพลังงานในประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งน้ำมันเชื้อเพลิง ที่มีการนำเข้ทั้งในรูปน้ำมันดิบ น้ำมันสำเร็จรูป และก๊าซธรรมชาติ ทางเลือกหนึ่งที่จะลดการนำเข้เชื้อเพลิงฟอสซิลเหล่านี้ได้ ก็คือการสร้างพลังงานทดแทนโดยเฉพาะการใช้พลังงานชีวมวล (Biomass) มาเป็นพลังงานทดแทนเพื่อลดการนำเข้เชื้อเพลิงฟอสซิลจากต่างประเทศ



กับดีเซลให้มีความหนืดใกล้เคียงกับดีเซล ใช้ได้กับรถยนต์ดีเซลทั่วไป ขณะเดียวกันหากนำมาผ่านกระบวนการเปลี่ยนโครงสร้างโดยผ่านกระบวนการ Transesterification จะได้ไบโอดีเซลที่ได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งเป็นการสนองต่อนโยบายของรัฐและแก้ปัญหาพลังงานในระดับฐานรากให้เกษตรกรที่ต้องใช้เครื่องยนต์เพื่อการเกษตร สามารถผลิตพลังงานใช้ในท้องถิ่นและสามารถพึ่งพาตนเอง

ได้ในระยะยาว

ทีมมหาวิทยาลัยนครสวรรค์ มีนโยบายสำคัญในการนำงานวิจัยลงพื้นที่จริง (Area Based) เพื่อศึกษาปัญหาที่แท้จริงในระดับรากหญ้า พื้นที่ชุมชนหรือท้องถิ่น สู่การพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืนในระยะยาว ผมได้ดำเนินโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตน้ำมันและไบโอดีเซลจากสบู่ดำขึ้นโดยได้นำเอาผลงานวิจัยไปประยุกต์ใช้กับชุมชน ภาคเอกชน และองค์กรส่วนท้องถิ่น ในลักษณะโครงการเชิงบูรณาการ การทำงานวิจัยเชิงพื้นที่ตลอดระยะเวลา 10 กว่าปี ทำให้ทราบถึงปัญหาความต้องการในแต่ละพื้นที่ที่จะมีความแตกต่างกัน

ดังนั้นการประยุกต์เอางานวิจัยระดับพื้นฐาน (Basic Research) มาปรับใช้สำหรับแก้ปัญหาในชุมชนหรือท้องถิ่นนั้นนับว่าเป็นสิ่งสำคัญยิ่งสำหรับนักวิจัย โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตน้ำมันและไบโอดีเซลจากสบู่ดำ เป็นโครงการที่สามารถนำมาเป็นต้นแบบในการผลิตไบโอดีเซลเพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทนหรือพลังงานทางเลือก

โดยการถ่ายทอดเทคโนโลยี ตั้งแต่การเตรียมกล้าพันธุ์สบู่ดำ การเตรียมพื้นที่ การปลูก การดูแลเก็บเกี่ยว การแปรรูป เครื่องกะเทาะเปลือก เครื่องหีบ และการนำไปไบโอดีเซลไปใช้ทดสอบกับสถานการณ์จริง ซึ่งได้รับความร่วมมือจากองค์การบริหารส่วนท้องถิ่นและภาคเอกชน ให้ใช้พื้นที่ปลูกสบู่ดำนาร่องเพื่อเก็บเมล็ดและสกัดน้ำมันสบู่ดำ น้ำมันสบู่ดำบริสุทธิ์สามารถนำมาใช้กับเครื่องยนต์ดีเซลรอบต่ำของเกษตรกรได้โดยตรง หรือนำมาผสม

นอกจากนี้ยังรวมไปถึงการพัฒนาพื้นที่ที่มีศักยภาพมาผลิตพืชพลังงานจะเป็นการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่ามากที่สุด เพราะสบู่ดำเป็นพืชยืนต้นที่มีอายุยืนนาน สามารถเก็บผลผลิตได้ตลอด 15-20 ปี สามารถให้ผลผลิตภายใน 8-9 เดือนหลังการปลูก และยังช่วยปรับปรุงสภาพพื้นดินเสื่อมสภาพให้ฟื้นตัว ที่สำคัญพืชชนิดนี้จัดเป็นพืชพลังงานที่ควรส่งเสริม โดยเฉพาะพื้นที่ภาคเหนือของประเทศ สามารถแก้ปัญหาด้านพลังงานอย่างเร่งด่วนได้ เพราะน้ำมันสบู่ดำที่สกัดได้นั้นหากนำมากรองให้ใส หรือปล่อยให้ตกตะกอนสามารถนำไปใช้ทดแทนน้ำมันดีเซลสำหรับเครื่องยนต์สูบลอยของเกษตรกรโดยไม่ต้องผสมส่วนผสมใดๆ อีก

ผลพลอยได้จากการสกัดแปรรูปน้ำมันสามารถนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้ เช่น กากสบู่ดำ มาใช้เป็นเชื้อเพลิงชีวมวล โดยใช้เทคโนโลยี Gasifier หรืออาจนำมาเป็นปุ๋ยชีวภาพ กลีเซอรินและสบู่ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากกระบวนการผลิตไบโอดีเซลสามารถนำมาใช้เป็นสารทำความสะอาดและเครื่องสำอางได้ จากโครงการที่ดำเนินมาต่อเนื่องนี้ เป็นการสร้างเครือข่ายชุมชน โดยยึดหลักความต้องการของชุมชนหรือท้องถิ่นเป็นสำคัญที่สามารถนำผลงานวิจัยไปปรับใช้ในท้องถิ่นเป็นการแก้ปัญหาได้ตรงจุด เป็นการพัฒนาระยะยาวอย่างยั่งยืน





หากมองในมุมมองของการพัฒนาอย่างยั่งยืนที่ให้ความสำคัญกับมิติทางสิ่งแวดล้อมตามที่กล่าวอ้างมาทั้งหมดในตอนที 1 (Horizon ฉบับที่ 10) สัญลักษณ์วงกลมของการพัฒนาอย่างยั่งยืนที่เราคุ้นเคยคงต้องปรับปรุงใหม่ภายใต้ความร่วมมือระดับนานาชาติ โดยเพิ่มศักยภาพของการพัฒนาอย่างยั่งยืนให้ครอบคลุมพื้นที่สูงสุด นั่นหมายถึงจะต้องคำนึงถึงการพัฒนาบริบทของความสัมพันธ์ระหว่างมิติทางสังคมและมิติทางสิ่งแวดล้อม (Socio-environmental Development) และการพัฒนาบริบทของความสัมพันธ์ระหว่างมิติทางเศรษฐกิจและมิติทางสิ่งแวดล้อม (Eco-environmental Development) ให้มีความก้าวหน้าถึงขีดสุดด้วยเช่นกัน ส่วนการพัฒนาบริบทของความสัมพันธ์ระหว่างมิติทางสังคมและมิติทางเศรษฐกิจที่ปราศจากมิติด้านสิ่งแวดล้อมจะต้องถูกกำจัดไป

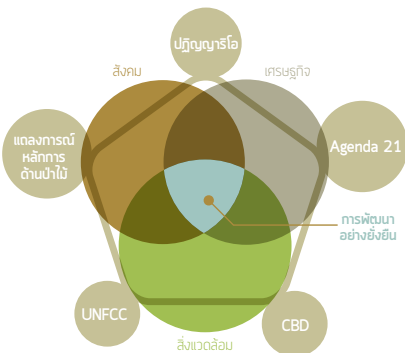
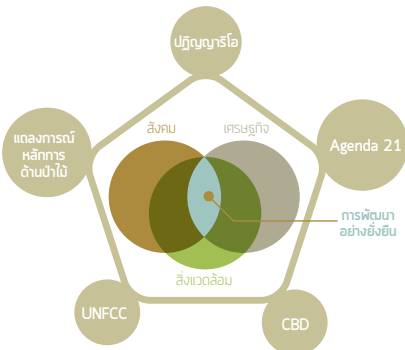
น่าเสียดายที่สัญลักษณ์ของการพัฒนาอย่างยั่งยืนภายใต้ข้อตกลงระดับนานาชาติที่กล่าวมาข้างต้นเป็นได้แค่เพียงสัญลักษณ์ในอุดมคติเท่านั้น จะเห็นได้จากระยะเวลาการดำเนินงานของอนุสัญญาด้านสิ่งแวดล้อมที่ยังไม่สามารถหาข้อยุติที่ชัดเจนได้ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันนี้ นั่นอาจเป็นเพราะแท้ที่จริงแล้วมนุษย์โลกผู้ถูกรอปรงานด้วยระบบทุนนิยมเห็นการพัฒนาอย่างยั่งยืนเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพให้กับการเจริญเติบโตด้านสังคมและเศรษฐกิจของตน ด้วยการใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่เหลืออยู่จำกัดอย่างคุ้มค่าและให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด เพื่อให้การสะสมความ 'สมบูรณ์พร้อม' ยังคงดำเนินต่อไปได้เพียงแต่ต้องตระหนักถึง 'ต้นทุน' ให้มากขึ้นเท่านั้น มนุษย์กำลังมองการพัฒนาอย่างยั่งยืนด้วยมุมมองในความยั่งยืนของการพัฒนา ('ความสมบูรณ์พร้อม') ไม่ใช่ความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม ('ต้นทุน') ดังที่กล่าวอ้าง

อย่างไรก็ดี แรงผลักดันจากกลุ่มอนุรักษ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมยังคงดำเนินต่อไปพร้อมกับความพยายามในการดำเนินงานขององค์การสหประชาชาติ เพื่อให้อนุสัญญาและพิธีสารด้านสิ่งแวดล้อมฉบับต่าง ๆ บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ กำหนดให้มีวาระการประชุมเพื่อเจรจาข้อปฏิบัติ ข้อเรียกร้อง และรายงานผลการดำเนินงานในการปฏิบัติตามข้อบังคับของพันธกรณีต่าง ๆ ที่นานาชาติประเทศให้คำรับรอง (สัตยาบัน - Ratification) ไว้ ทำให้เกิดกลุ่มเจรจากับสิ่งแวดล้อมขึ้นโดยมีผู้แทนเจรจาจากประเทศต่าง ๆ เข้าประชุมร่วมกัน ซึ่งการเจรจาดังกล่าวยังแฝงไว้ด้วยนัยยะแห่งการเมือง สังคม และเศรษฐกิจของแต่ละประเทศ จึงไม่ใช่เรื่องง่ายที่จะหาข้อยุติของการเจรกด้านสิ่งแวดล้อมได้ภายในระยะเวลาอันสั้น

ยิ่งไปกว่านั้นเรายังไม่สามารถเพิกเฉยต่อการเจรกด้านสิ่งแวดล้อมได้ เนื่องจากการพลีชีพจากความไม่ใส่ใจ

## การเจรจา ด้านสิ่งแวดล้อม ระดับนานาชาติ (ตอนจบ)





ผลการเจรจาดังกล่าวอาจทำให้ประเทศเกิดบาดแผลฉกรรจ์จากการหาผลประโยชน์ทางการเมือง สังคม และเศรษฐกิจได้อย่างง่ายดายภายใต้คำอ้างแห่งความกลัวการล่มสลายของสิ่งแวดล้อมโลก ดังนั้น ในเวทีโลกของการเจรจาด้านสิ่งแวดล้อม คงไม่ใช่เรื่องแปลกที่เราจะต้องพลิกตำราพิชัยสงครามโบราณที่กล่าวว่า 'รู้เขารู้เรา รบร้อยครั้งชนะร้อยครั้ง' มาประยุกต์ใช้

เพราะหากพิจารณาในมุมมองของการเมือง สังคม

เศรษฐกิจ และทรัพยากรธรรมชาติแล้ว เรามีความ

จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำความเข้าใจและยอมรับ

ว่าประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมโลกไม่สามารถ

แก้ไขได้โดยการบริหารจัดการเชิงอนุรักษ์สิ่ง

แวดล้อมได้เพียงอย่างเดียว แต่จำเป็นต้องเข้าใจ

ถึงความสัมพันธ์อันลึกซึ้งและสลับซับซ้อนทางการ

เมือง สังคม และเศรษฐกิจในระดับประเทศ ระดับกลุ่ม

ประเทศ ระดับภูมิภาคจนถึงระดับโลกควบคู่กันไปด้วย ดังนั้น หาก

เรา 'รู้เขา' เราก็จะสามารถวิเคราะห์ความต้องการที่แท้จริงของเขา

ออกจากบริบทแห่งท่าทีในการแสดงออก ทำให้เรารู้แนวทางและ

วิธีในการเจรจาต่อรองกับเขา และหากเรา 'รู้เรา' เราก็จะสามารถ

ตอบสนองความต้องการของเราได้อย่างตรงประเด็นและสามารถ

หาสมดุลในการเจรจาต่อรองได้อย่างยืดหยุ่นและมีประสิทธิภาพ

โดยคำนึงถึงผลประโยชน์ของประเทศชาติและประชาชนของเรา

เป็นหลัก ดังนั้นการ 'รู้เขา รู้เรา' ในการเจรจาด้านสิ่งแวดล้อม

ระดับนานาชาติคือสิ่งสำคัญที่จะทำให้เราชนะการเจรจาด้าน

สิ่งแวดล้อมทั้งร้อยครั้งนั้นได้ หรืออย่างน้อยที่สุดเราก็จะไม่เพลี่ยงพล้ำจากการต่อรองบนเวทีโลกอย่างแน่นอน

ผู้ที่สนใจเรื่องการเจรจาด้านสิ่งแวดล้อมระดับนานาชาติจึงต้องเรียนรู้ความเป็น 'เรา' ในมิติทางการเมือง สังคม เศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม รวมถึงความเชื่อมโยงกันอย่างซับซ้อนระหว่างมิติดังกล่าว เพื่อให้เข้าใจจุดอ่อน จุดแข็ง โอกาส และอุปสรรคของ 'เรา' จนสามารถประเมินความต้องการและความจำเป็นที่แท้จริงได้อย่างมีเหตุผล และจัดลำดับความสำคัญก่อนหลังได้อย่างเหมาะสม

ในขณะเดียวกันก็ต้องเรียนรู้ความเป็น 'เขา' ในลักษณะเดียวกัน เพื่อให้รู้เท่าทันในการเจรจาต่อรองตามบทบาทที่พึงกระทำได้ โดยคำนึงถึงความสัมพันธ์อันตึงระหว่างประเทศควบคู่ไปกับการดำรงอยู่ได้ของมนุษยชาติภายใต้ข้อจำกัดทางทรัพยากรธรรมชาติและเฝ้าระวังความอ่อนล้าของสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น ทั้งหมดนี้คือภารกิจอันยิ่งใหญ่ของผู้สนใจและกลุ่มผู้แทนเจรจาด้านสิ่งแวดล้อมที่จะต้องจัดระบบการบริหารจัดการ และรวบรวมองค์ความรู้ทั้งหมดเข้าไว้ด้วยกัน โดยอาศัยความเข้าใจ ความพยายาม และความอดทนต่อแรงกดดันจากทั้งภายในและนอกประเทศ

การเจรจาด้านสิ่งแวดล้อมระดับนานาชาติในวันนี้ คุณรู้จักทั้ง 'เขา' และ 'เรา' ดีพอแล้วหรือยัง?





ในอดีตหลายคนคงเคยเห็นการใช้รถยนต์ไฟฟ้าในภาพยนตร์แนววิทยาศาสตร์ เราคงคิดว่าโอกาสที่จะได้ใช้รถยนต์ประเภทนี้คงใช้เวลาอีกหลายสิบปี แต่ในที่สุดด้วยการพัฒนาเทคโนโลยีที่ก้าวหน้าไปอย่างมากในช่วงระยะเวลาไม่กี่ปีที่ผ่านมา เพื่อแก้ไขปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมและสร้างความมั่นคงด้านพลังงาน ปัจจุบันเราจึงได้เห็นรถยนต์ไฟฟ้าที่ทันสมัยในภาพยนตร์วิ่งอยู่บนท้องถนนให้เห็นโดยทั่วไปแล้ว ทั้งในต่างประเทศและในประเทศไทย ยิ่งกว่านั้น เทคโนโลยีนี้ยังกลายเป็นหนึ่งในความหวังที่จะสนับสนุนให้เกิดการพัฒนาการขนส่งที่ยั่งยืนในอนาคตอีกด้วย



## กำเนิดของรถยนต์ไฟฟ้า

อันที่จริงแล้ว รถยนต์ไฟฟ้าไม่ใช่เทคโนโลยีใหม่มันได้ถือกำเนิดขึ้นกว่า 170 ปีมาแล้ว ซึ่งรถยนต์ไฟฟ้าคันแรกเป็นรถยนต์ 3 ล้อขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าที่มีแหล่งพลังงานมาจากแบตเตอรี่ที่ไม่สามารถประจุไฟฟ้าได้ และต่อมาเมื่อมีการคิดค้นแบตเตอรี่ตะกั่ว (Lead-acid Battery) ขึ้น จึงมีการประยุกต์ใช้แบตเตอรี่ชนิดนี้กับเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า ทำให้รถยนต์ไฟฟ้าสามารถเติมพลังงานได้โดยการประจุไฟฟ้าเป็นครั้งแรก นับตั้งแต่นั้นเป็นต้นมา รถยนต์ไฟฟ้าจึงได้รับความนิยมเป็นอย่างมากในสหรัฐอเมริกา เหตุผลสำคัญที่ทำให้รถยนต์ไฟฟ้าได้รับความนิยมเมื่อเทียบกับเทคโนโลยียานยนต์ประเภทอื่นๆ คือความสะดวกสบายในการใช้งาน และเป็นเทคโนโลยีที่สะอาดไม่มีการปล่อยมลพิษ ใน

ขณะที่รถยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์สันดาปภายใน (Internal Combustion Engine, ICE) ใช้งานได้ไม่สะดวกนักเนื่องจากต้องใช้มือหมุนเครื่องยนต์ในช่วงสตาร์ทเครื่อง และมีมลพิษจากท่อไอเสียค่อนข้างมาก

## จุดจบของรถยนต์ไฟฟ้า

ความนิยมของรถยนต์ไฟฟ้าเริ่มลดลงเมื่อเทคโนโลยีรถยนต์ ICE คู่แข่งที่สำคัญได้แก้ไขจุดอ่อนที่สำคัญของตัวเองได้ จากการประดิษฐ์มอเตอร์สำหรับสตาร์ทเครื่องยนต์ ICE ทำให้การใช้รถยนต์ประเภทนี้มีความสะดวกมากยิ่งขึ้น นอกจากนั้น จุดเปลี่ยนที่สำคัญที่ทำให้รถยนต์ไฟฟ้าลดความนิยมไปอย่างรวดเร็วคือการปฏิวัติการผลิตรถยนต์แบบ Mass Production ของ



รถยนต์รุ่น Ford Model T โดย Henry Ford ที่ผลิตรถยนต์ในลักษณะอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ ส่งผลให้รถยนต์ ICE รุ่นนี้มีราคาตลาดต่ำลงประมาณร้อยละ 70 ยิ่งกว่านั้น รถยนต์เหล่านี้ยังได้รับการพัฒนา

สมรรถนะให้ดียิ่งขึ้น โดยสามารถวิ่งได้ไกลกว่ารถยนต์ไฟฟ้า 2-3 เท่าด้วยค่าใช้จ่ายต่อระยะการเดินทางที่ต่ำกว่า ในที่สุดรถยนต์ไฟฟ้าก็ได้หายไปจากตลาดยานยนต์ในทศวรรษที่ 1930

## รถยนต์ไฟฟ้ากับความหวังครั้งใหม่

เนื่องจากวิกฤตการณ์ราคาน้ำมันในช่วงทศวรรษที่ 1970 เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้ากลับมาได้รับความสนใจอีกครั้งโดยได้รับความหวังว่าจะเป็นเทคโนโลยีที่จะช่วยลดการพึ่งพาการใช้พลังงานโดยเฉพาะเชื้อเพลิงฟอสซิลในภาคขนส่ง ดังนั้น หลายประเทศทั่วโลกจึงได้หันกลับมาพัฒนาเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าของตนเองอีกครั้ง

แต่แล้วหลังจากสภาวะวิกฤติด้านน้ำมันได้คลี่คลายลงในช่วงปลายทศวรรษที่ 1970 แรงผลักดันและกิจกรรมในการวิจัยและพัฒนายานยนต์ไฟฟ้าก็ได้ลดน้อยลงอย่างรวดเร็ว ทำให้เทคโนโลยียานยนต์ประเภทยังไม่ได้รับการพัฒนาไปจนถึงขั้นสามารถจำหน่ายในเชิงพาณิชย์ได้อย่างใด อย่างไรก็ตาม เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าได้รับความสนใจอีกครั้งหนึ่งในช่วงทศวรรษที่ 1990 ด้วยความหวังว่าเทคโนโลยีนี้จะมีส่วนสำคัญในการแก้ไขปัญหามลพิษทางอากาศในเขตเมืองและปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) จากปรากฏการณ์เรือนกระจก (Greenhouse Effect) จากการใช้พลังงานปิโตรเลียมในภาคขนส่ง รวมทั้งเรื่องความมั่นคงด้านพลังงานเนื่องจากราคาน้ำมันที่เพิ่มสูงขึ้นอีกครั้ง

ในปี 1997 รถยนต์ไฟฟ้าก็ได้เริ่มวางจำหน่ายในตลาดอีกครั้ง และในปีเดียวกันนี้เอง Toyota ก็ได้เปิดตัวรถยนต์ลูกผสมระหว่างเครื่องยนต์ ICE และมอเตอร์ไฟฟ้า หรือรถยนต์ไฮบริด (Hybrid Car) รุ่นแรกของโลก นั่นคือ Toyota Prius และต่อมา Honda ก็ได้เปิดตัวรถยนต์ไฮบริดรุ่น Honda Insight สู่ตลาดในปลายปี 2000 รวมทั้งรถยนต์รุ่นอื่น ๆ ต่อมาอีกมากมาย



## เทคโนโลยีเพื่อการขนส่งที่ยั่งยืน

จากความสำเร็จของรถยนต์ไฮบริดในช่วงเวลาที่ผ่านมา รวมทั้งความตระหนักถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ปรากฏการณ์สภาวะโลกร้อน และราคาน้ำมันที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าจึงเป็นหนึ่งใน

ในความหวังของเทคโนโลยีด้านการขนส่งในอนาคตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และมีประสิทธิภาพด้านการใช้พลังงานสูง เทคโนโลยีนี้จึงได้รับการสนับสนุนจากมาตรการต่าง ๆ ในหลายประเทศ เช่น การออกกฎหมายด้านสิ่งแวดล้อมและกฎหมายนโยบายพลังงานในสหรัฐอเมริกา การกำหนดเป้าหมายค่ามาตรฐานการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Standard) สำหรับยานยนต์ใหม่ของประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรป การให้เงินอุดหนุนกับยานยนต์ไฟฟ้าหรือการคิดภาษีรถยนต์ไฟฟ้าในอัตราพิเศษเพื่อทำให้ราคาของเทคโนโลยีนี้สามารถแข่งขันกับราคาของเทคโนโลยีเครื่องยนต์ ICE ได้ รวมทั้งการให้เงินสนับสนุนงานวิจัยและพัฒนาที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า เป็นต้น

การกำหนดมาตรการดังกล่าวข้างต้นในหลายประเทศ ส่งเสริมให้บริษัทผู้ผลิตรถยนต์ทั่วโลกทั้งในสหรัฐอเมริกา ยุโรป และญี่ปุ่น หันกลับมาสนใจและลงทุนพัฒนาเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าอย่างจริงจังเพื่อให้สามารถจำหน่ายยานยนต์ไฟฟ้าได้ในเชิงพาณิชย์ได้อย่างกว้างขวางในอนาคตอันใกล้

ยานยนต์ไฟฟ้า (Electric Vehicle, EV) หมายถึงยานยนต์ที่ขับเคลื่อนโดยใช้พลังงานไฟฟ้าทั้งหมดหรือบางส่วน ซึ่งทั้งที่สามารถประจุไฟฟ้าจากระบบไฟฟ้าทั่วไปได้และไม่สามารถประจุไฟฟ้าได้ โดยแบ่งเป็น 3 ประเภทดังนี้

- รถยนต์ไฟฟ้าแบบใช้แบตเตอรี่เพียงอย่างเดียว (Battery Electric Vehicle, BEV) เป็นรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์โดยใช้พลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่เพียงอย่างเดียวโดยไม่มีการใช้เครื่องยนต์ ICE สนับสนุน
- รถยนต์ไฮบริด (Hybrid Electric Vehicle, HEV) เป็นรถยนต์ที่ไม่ได้มีแหล่งพลังงานขับเคลื่อนหลักเพียงแหล่งเดียว แต่มีระบบพลังงานสนับสนุนแบบผันกลับเพื่อเก็บสำรองพลังงานในรูปพลังงานไฟฟ้า จึงเป็นการผสมผสานระหว่างเครื่องยนต์ ICE กับระบบมอเตอร์ไฟฟ้า
- รถยนต์ไฮบริดแบบปลั๊กอิน (Plug-in)



ที่มหาวิทยาลัยแห่งมหาวิทยาลัยวิสคอนซิน สหรัฐอเมริกา พบว่าบนดวงจันทร์มีแร่ธาตุฮีเลียม-3 มากกว่าโลกประมาณ 1 ล้านตัน หรือประมาณพันล้านกิโลกรัม มากกว่าที่มีอยู่บนโลกนี้กว่า 30 ล้านเท่า นักวิทยาศาสตร์เชื่อว่าในอนาคตธาตุตัวนี้จะเป็นหนึ่งในวัตถุดิบสำคัญที่นำมาแปรรูปผลิตเป็นพลังงาน

ในปี พ.ศ. 2474 นักเขียนนิยายวิทยาศาสตร์ชื่อ เรย์ คัมมินส์ เคยจินตนาการเอาไว้ว่า ในอนาคตมนุษย์จะทำเหมืองบนดวงจันทร์ สิ่งที่เขาได้พยากรณ์ไว้เมื่อเกือบ 80 ปีที่แล้วกำลังจะกลายเป็นจริง ภายหลังจาก 'อาร์เคเค' บริษัทพลังงานซึ่งเป็นหน่วยงานรัฐวิสาหกิจภายใต้การกำกับของรัฐบาลรัสเซีย วางแผนเตรียมส่งมนุษย์ขึ้นไปตั้งฐานอาศัยอยู่บนดวงจันทร์ เพื่อขุดเจาะทำเหมืองหาแร่ธาตุแหล่งพลังงานใหม่มาใช้แทนน้ำมันและก๊าซธรรมชาติที่กำลังจะหมดลง พวกเขาได้แผนส่งมนุษย์ขึ้นไปตั้งฐานบนดวงจันทร์ในอีก 14 ปีข้างหน้านับจากนี้ หรือประมาณ พ.ศ. 2563 ซึ่งเป้าหมายหลักก็เพื่อทำเหมืองขุดเจาะแร่ฮีเลียม-3 กลับมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตพลังงานบนพื้นโลก

ขณะที่รัฐบาลญี่ปุ่นมีโครงการร่วมกับประเทศฝรั่งเศส จัดตั้งสถานีบนดวงจันทร์เพื่อสำรวจก๊าซฮีเลียมจากการคำนวณเบื้องต้นคาดว่า บนดวงจันทร์มีฮีเลียม-3 อยู่มากกว่า 1 ล้านตัน ซึ่งเป็นปริมาณมหาศาลเมื่อเทียบกับที่มีบนโลก ถ้านำมาใช้เพียง 25 ตัน จะสามารถผลิตพลังงานป้อนประเทศขนาดใหญ่ เช่น สหรัฐอเมริกา ได้นาน 1 ปีเต็ม

แต่ในภาพยนตร์เรื่อง *Moon* ได้ส่งมนุษย์ขึ้นไปขุดเจาะฮีเลียม-3 เพื่อส่งกลับมามีเป็นพลังงานให้โลกแล้ว โดยมีบริษัท ลูนาร์ อินดัสตรี (Lunar Industries) เป็นผู้ผูกขาดสัมปทานแต่เพียงผู้เดียวเท่านั้น

Horizon : 50

แซมเบล เป็นพนักงานของ ลูนาร์ อินดัสตรี เขาทำงานอยู่บนดวงจันทร์ โดยมีหุ่นยนต์ 'เกอร์ตี' ผู้ช่วยประจำฐานคอยให้ความช่วยเหลือในทุกๆ ด้าน ในสัญญาของบริษัท มนุษย์ที่จะขึ้นไปประจำการบนดวงจันทร์ จะมีสัญญาคนละ 3 ปี แล้วเขาจะได้ออกจากดวงดาวโดดเดี่ยวเพื่อหวนคืนสู่บ้าน

*Moon* พูดถึงเรื่องของความเป็นมนุษย์ ผ่านฉากหลังในยุคที่มนุษย์สามารถหาพลังงานจากแหล่งอื่นนอกโลก เวลาในภาพยนตร์นั้น แซมเหลือเวลาอีกเพียงแค่ 2 สัปดาห์ ก็จะครบกำหนดสัญญาจ้าง 3 ปี เขาอยากกลับบ้าน ลองนึกว่าคุณอยู่บนดาวดวงอื่นที่ไม่ใช่โลก เป็นมนุษย์คนเดียวที่อยู่บนนั้นวันๆ ได้พูดคุยกับหุ่นยนต์ เวลา 2 สัปดาห์ที่กำลังจะผ่านไป คือช่วงเวลาที่เขารอคอย

บนโลก แซมมีภรรยาและลูกสาวตัวเล็ก เขาเฝ้ามองพวกเธอผ่านวิดีโอที่ถ่ายทอดมาจากโลก แต่เขาก็ไม่ได้พูดคุยกับเธอแบบเรียลไทม์ด้วยดาวเทียมขัดข้องอยู่ตลอดเวลา

เรื่องซับซ้อนยุ่งยากไปกว่านั้น เมื่อแซมพบว่าเขาไม่ใช่มนุษย์คนเดียวบนดาวดวงนี้ เอาให้เขาใจยากเข้าไปอีก ยังมีแซมเบล อีกหลายร้อยคนบนดวงจันทร์เดียวกับเขา ยังไม่พอ ยังใจยากไม่พอ เขาเป็นแซมเบล คนที่ 5 สรุปลงแล้วก็คือเขาเป็นมนุษย์โคลนของแซมเบล

เมื่อตระหนักถึงตัวตนของตัวเอง แซมอาดูรเหมือนถูกปล่อยให้อยู่คนเดียวในความมืดของอวกาศ เขาใคร่ใคร่? แล้วความทรงจำที่เขาติดต่อบ้าน ต่อภรรยา ต่อลูกสาว มันไม่ใช่ความทรงจำของเขาหรือ *Moon* ตั้งคำถามถึงความเป็นมนุษย์ ถึงความทรงจำที่มนุษย์มีต่อตนเอง แม้ว่าเขาคงนั้นจะเป็นมนุษย์โคลนหนึ่งก็ตาม



## สมัครสมาชิก

ใบสมัครสมาชิก

☐ สมาชิกใหม่ เริ่มฉบับที่

☐ ต่ออายุ ฉบับที่

อัตราค่าสมาชิก

☐ 1 ปี (4 ฉบับ 200 บาท)

☐ 2 ปี (8 ฉบับ 400 บาท)

### สถานที่จัดส่งวารสาร

ชื่อ-นามสกุล

ตำแหน่ง

ฝ่าย/แผนก

ชื่อหน่วยงาน

ที่อยู่

รหัสไปรษณีย์

โทรศัพท์

ต่อ

โทรสาร

อีเมล

จัดส่งใบเสร็จรับเงินที่

☐ ที่เดียวกับที่ส่งวารสาร

☐ ตามที่อยู่ด้านล่าง

ชื่อ

ที่อยู่

### วิธีการชำระเงิน

โอนเงินเข้าบัญชีธนาคาร ชื่อบัญชี สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์  
เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ

ธนาคารกรุงไทย สาขาถนนกรุงศรีอยุธยา บัญชีออมทรัพย์ เลขที่บัญชี 013-0-16014-8

และส่งใบสมัครพร้อมสำเนาหลักฐานการโอนเงินไปที่

คุณอภิษฐา บุญเจริญ ทางโทรสาร 0 2160 5438

### ส่งใบสมัครมาที่

วารสาร Horizon

สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ

เลขที่ 319 อาคารจัตุรัสจามจุรี ชั้น 14 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

โทรศัพท์ 0 2160 5432

โทรสาร 0 2160 5438

อีเมล horizon@sti.or.th

