

# ยุทธการค้นหาเมล็ดพันธุ์ใหม่... สู่การเพาะปลูกพลังงานทางเลือก

## New Seed Search Operation... To Alternative Energy Cultivation

เมื่อพลังงานทางเลือกคือหนทางรอดเดียวของมวลมนุษยชาติ เราจึงต้องเร่งหาทางเพื่อเก็บและเพาะปลูกพลังงานทางเลือกที่ล่องลอยอยู่ในบรรยากาศ ในน้ำ หรือที่ซ่อนตัวอยู่ใต้ดิน และแม้แต่ในสสารที่ต้องเร่งสังเคราะห์ให้เติบโตอย่างเร่งด่วน ทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ โดยให้เกิดผลกระทบข้างเคียงทั้งในแง่ของตัวพลังงาน มนุษย์ และโลก ให้น้อยที่สุด จึงเป็นที่มาของคำถามที่รอให้มนุษย์ค้นหาคำตอบ เพื่อรองรับการสิ้นสุดแห่งยุคพลังงานฟอสซิล เราจะค้นหาเมล็ดพันธุ์แห่งพลังงาน ทางเลือกนั้นได้ที่ใด จะเพาะปลูกและดูแลอย่างไรให้งอกงามอย่างยั่งยืนและยาวนาน เพียงพอต่อความต้องการของสมาชิกโลกกว่าหกพันล้านชีวิตและรองรับโลกแห่ง เครื่องจักร อุตสาหกรรม และเทคโนโลยีที่ไม่สิ้นสุดในอนาคตอันใกล้

When alternative energy is the only survival of mankind, we must **accelerate to find ways to collect and cultivate alternative energy blowing in the atmosphere, water or hidden underground, and even in the mass that needs urgent synthesis for swift growth** both in terms of quantity and quality, sending minimum impact on energy, man and the earth.

This is the source of a question waiting for man to find the answer to accommodate the end of the fossil fuel period. Where can we find the seed of that alternative energy? How to cultivate and take care to make it grow in a sustainable manner for a long time? How to make it **sufficient for the demand of over 6 billion lives of earth members** and endlessly satisfy the world of machines, industry and technology in the near future?



## วิกฤตการณ์สู่พลังงานทางเลือก

มีผู้เปรียบเปรยสมญานามของ “น้ำมัน” ว่าเป็น “ทองคำสีดำ” แหล่งขุมพลังงานเชื้อเพลิงที่มีบทบาทมากที่สุดของโลกในเวลานี้ เนื่องจากน้ำมันเป็นดั่งเส้นเลือดใหญ่ที่ไหลหล่อเลี้ยงอุตสาหกรรมของโลกยุคใหม่ในทุกแขนง ไม่ว่าจะเป็นภาคการเกษตร การคมนาคมขนส่ง การสื่อสารโทรคมนาคม การสาธารณสุข การเคมียุคใหม่ การก่อสร้างของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน ตั้งแต่ปุ๋ย เคมี พลาสติก เฟอร์นิเจอร์ อาหาร และยา ฯลฯ รวมถึงกิจกรรมทั้งหลายที่เกิดขึ้นของมนุษย์ ล้วนต่างต้องพึ่งพาน้ำมันหรืออาศัยทรัพยากรธรรมชาติชนิดต่าง ๆ จำนวนมหาศาลเป็นฐานทั้งสิ้น ดังนั้น เมื่อเกิดวิกฤตการณ์พลังงานครั้งใหญ่ขึ้น โลกทั้งโลกจึงต้องสิ้นสะเทือน เพื่อเตือนให้มนุษย์เตรียมปรับเปลี่ยนกระบวนการคิดและปฏิบัติต่อพลังงานใหม่ ซึ่งในหลาย ๆ ครั้งนั้นก็อนาคตศาสตร์ด้านพลังงานพยายามออกมาเตือนว่า “การพึ่งพิงพลังงานใดพลังงานหนึ่งเป็นการเฉพาะมากเกินไป ไม่สามารถประกันความมั่นคงด้านพลังงานให้กับมนุษย์ได้” เช่นเดียวกับที่ เอ็ม. คิง ฮับเบิร์ด นักธรณีวิทยาและผู้เชี่ยวชาญน้ำมันที่มีชื่อเสียงชาวอเมริกัน กล่าวไว้ว่า “การวางรากฐานพัฒนาการทั้งหมดทั้งมวลของมนุษย์ไว้บนพื้นฐานของสิ่งที่ยั่งยืนอย่างน้ำมัน รังแต่จะยังผลให้เกิดอันตรายในระดับหายนะ”

วิกฤตการณ์พลังงานที่ส่งผลกระทบอย่างต่อเนื่องไม่มีที่ท่าจะจบลงง่าย ๆ ในทางตรงข้ามความต้องการบริโภคพลังงานกลับสูงขึ้นอย่างไร้ขีดจำกัด ประกอบกับ

การขยายตัวอย่างรวดเร็วของโลกระบบทุนนิยม ต่างเป็นตัวเร่งให้จำนวนการผลิตเชื้อเพลิงชนิดนี้พุ่งสูงแข่งกับราคาที่สูงขึ้นเป็นเงาตามตัว สวนทางกับปริมาณน้ำมันในโลกที่กำลังร่อยหรอลงทุกขณะถึงเวลาแล้วที่โลกจะต้องตื่นจากฝันถึงพลังงานกระแสหลักจำพวกถ่านหิน น้ำมัน หรือก๊าซธรรมชาติ มาเผชิญกับโลกแห่งความเป็นจริงที่มนุษย์จำเป็นต้องค้นหาน้ำมันเชื้อเพลิงทางเลือกชนิดใหม่ปลูกเพาะ และแปรพันธุอย่างเร่งด่วน เพื่อปลดปล่อยพันธนาการจากการเป็นทาสพลังงานฟอสซิลเสียที

## เมล็ดพันธุ์พลังงานน้องใหม่

พลังงานทางเลือกเป็นพลังงานรูปแบบใหม่ที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อนำมาใช้ทดแทนพลังงานหลักที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน โดยเป็นพลังงานที่ได้มาจากกระแสพลังงานที่เกิดขึ้นต่อเนื่อง และเกิดซ้ำ ๆ ในสิ่งแวดล้อมสามารถใช้ได้ไม่มีวันหมด เป็นพลังงานสะอาด ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม สามารถพึ่งตนเองได้ ทั้งในแง่ของเชื้อเพลิงและเทคโนโลยี เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานจากคลื่นทะเล พลังงานน้ำขึ้น-น้ำลง พลังงานชีวมวล พลังงานความร้อนจากใต้พิภพ แมแต่พืช กล้วย หรือขยะมูลฝอย ก็ถูกพัฒนามาเป็นพลังงานได้เช่นกัน พลังงานทางเลือกจึงเป็นพลังงานที่หลายประเทศทั่วโลกเริ่มหันมาสนใจและกำลังพัฒนาเทคโนโลยีอย่างจริงจังอีกครั้ง เมื่อเราเห็นว่ารูปแบบพลังงานทางเลือกสามารถ

สร้างความยั่งยืนให้กับสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อมได้อย่างแท้จริง เราจึงต้องมาเลือกกำหนดเป้าหมายในการพัฒนาพลังงานทางเลือกให้กับอนาคตอย่างมีทิศทางและมีประสิทธิภาพสูงสุด เพื่อนำไปสู่วิถีชีวิตวิถีปฏิบัติที่แตกต่างไปจากเดิม ในต่างประเทศจึงได้มีการวางแผนเพื่อกำหนดเป้าหมายให้กับอนาคตสังคมของเขา ว่าต้องการให้สังคมออกมาเป็นอย่างไร พลังงานของเขาจะต้องเป็นแบบไหน การผลิตพลังงานของเขาจะต้องมีลักษณะเช่นไร เรียกแนวคิดนี้ว่าระบบ Backcasting คือการกำหนดเป้าหมายที่ต้องการก่อน เช่น กำหนดว่า 50 ปีข้างหน้า จะเลิกใช้พลังงานจากฟอสซิล เปลี่ยนมาเป็นพลังงานทางเลือกทั้งหมด การเตรียมปลูกหว่านเมล็ดพันธุ์พลังงานเมล็ดใหม่จึงเริ่มต้นขึ้นด้วยคำถามที่ว่า แล้วจะทำอะไรบ้างใน 50 ปีนี้? เพื่อให้บรรลุถึงเป้าหมายที่ตั้งไว้

## เพาะปลูกพลังงานทางเลือก

แนวคิดการเพาะปลูกพลังงานทางเลือกอย่างมีทิศทางและเป้าหมาย มีหลักสำคัญอยู่ 2 ประการ คือ

1) **สร้างภูมิคุ้มกัน** ให้เกิดขึ้นในระบบพลังงาน ด้วยการลดการพึ่งพาเทคโนโลยีขนาดใหญ่ ลดการพึ่งพิงพลังงานที่ใช้แล้วหมดไป ลดการใช้เชื้อเพลิงที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ และหันมาพัฒนาภูมิปัญญาและเทคโนโลยีการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในธรรมชาติกลับมาใช้ใหม่ได้ และมีอยู่ในท้องถิ่นนั้น ๆ รูปธรรมการใช้พลังงานทางเลือกในแต่ละประเทศหรือในแต่ละพื้นที่จึงแตกต่างกัน และถูกจำกัดตามทรัพยากรที่มีอยู่ในแต่ละท้องถิ่น เช่น เดนมาร์กเป็นประเทศที่มีลมแรง ดังนั้นจึงเลือกพัฒนาพลังงานลมขึ้นมา อย่างไรก็ตามแม้พลังงานลมจะเป็นพลังงานสะอาดที่ได้รับความนิยม แต่ก็ยังมีข้อจำกัดปัญหาเพราะต้องใช้ที่ดินจำนวนมากและทำลายทัศนียภาพ จึงได้ย้ายไปทำในทะเล ปรากฏว่าได้พลังงานลมมากขึ้นไปอีก และสามารถผลิตไฟฟ้าได้ราวร้อยละ 20 ของปริมาณกระแสไฟฟ้าทั้งหมดที่ผลิตได้ในประเทศ ปัจจุบันรัฐบาลเดนมาร์กมีนโยบายไม่ให้สร้างโรงงานถ่านหิน และจะเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานหมุนเวียนเป็นร้อยละ 12-14

ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดในการเลือกพัฒนาพลังงานลมเป็นพลังงานทางเลือกได้เป็นผลสำเร็จอีกประเทศหนึ่งคือ เยอรมนี ซึ่งเป็นประเทศที่มีกระแสลมแรงที่สุด โดยได้สร้างกังหันลมให้กลายเป็นทุ่งพลังงานลมทั้งหมดขึ้นมา สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้มากพอที่จะยืนยงกับประชาชนว่าไม่ต้องการโรงไฟฟ้านิวเคลียร์อีกต่อไป จนกระทั่งรัฐบาลเยอรมันยอมรื้อโรงไฟฟ้านิวเคลียร์เก่า ๆ และโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ทิ้ง และจะไม่สร้างขึ้นใหม่อีก ปัจจุบันเยอรมนีจึงสามารถนำเอาพลังงานทางเลือกขึ้นมาต่อกรกับพลังงานนิวเคลียร์ได้เป็นผลสำเร็จ

ในประเทศเนปาล ได้เลือกใช้พลังงานน้ำขนาดเล็กมาเป็นพลังงานทางเลือก เนื่องจากมีลักษณะภูมิประเทศที่เป็นภูเขามาก ปัจจุบันเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากน้ำมีขนาดเท่ากล่องกระดาษเล็กใช้ในที่ปกอภัยและสามารถพบเห็นได้ทั่วไป ส่วนอินเดียและจีนนั้นเป็นประเทศที่มีประชากรมาก มีการทำเกษตรกรรมเยอะ มีฟาร์มเลี้ยงสัตว์ มีอุตสาหกรรมแปรรูปอาหาร จึงทุ่มเทพัฒนาพลังงานทางเลือกไปกับการผลิตก๊าซชีวภาพ และผลิตกันแทบทุกครัวเรือน ตามชนบททั่วไปก็มีการนำอุจจาระคนมาหมัก เพื่อคืนพลังงานออกมาเป็นก๊าซส่วนมากที่เหลือก็นำไปใช้เป็นปุ๋ยธรรมชาติเพื่อการเพาะปลูกต่อไป

ในกรณีประเทศไทย ซึ่งเป็นประเทศเกษตรกรรม การพัฒนาทางเลือกจากเชื้อเพลิงชีวมวล ซึ่งรวมถึงผลิตภัณฑ์และของเหลือใช้ทางการเกษตร อาทิ แกลบ ชานอ้อย ยางพารา กะลา ปาล์ม มันสำปะหลัง ชังข้าวโพด เป็นต้น นับว่าเป็นทางเลือกที่เหมาะสมและมีศักยภาพเป็นอย่างยิ่ง

2) **สร้างความเกื้อกูล** คือเกื้อกูลทางด้านสิ่งแวดล้อมระหว่างคนกับธรรมชาติ และระหว่างคนกับคน การพัฒนาระบบพลังงานทางเลือกจึงจำเป็นต้องแสวงหาและเลือกสรรพลังงานจากทรัพยากรที่มีอยู่ และสามารถควบคุมดูแลกันได้ในท้องถิ่น ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดการทางด้านพลังงาน ซึ่งเราจะพบว่า การพัฒนาพลังงานทางเลือกนั้น จะต้องเอื้อให้เกิดระบบขนาดเล็ก ซึ่งสอดคล้องไปกับแนวคิดของโทมัส แอลวา เอดิสัน ผู้ที่ค้นพบหลอดไฟที่ให้แสงสว่าง ได้เคยพยากรณ์ไว้เมื่อสมัยที่ยังมีชีวิตอยู่ว่า **“ในท้ายที่สุดแล้ว เทคโนโลยีพลังงานจะกลายเป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้าในแต่ละบ้าน คนทุกคนจะมีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าอยู่ในบ้านของตัวเองและเป็นแหล่งพลังงานซึ่งมีขนาดเล็กที่สุด”**

อย่างเช่นหลายประเทศในแถบยุโรป แม้ความนิยมในการใช้พลังงานลมทำให้มีการสร้างกังหันขนาดใหญ่โตขึ้นเรื่อย ๆ แต่ในแฟลกสตาฟฟ์ รัฐแอริโซนา บริษัทเซาท์วีสต์ทาวเวอร์ผลิตชุดกังหันพร้อมใบพัดที่หนักเพียง 4 กิโลกรัม ซึ่งจำหน่ายไปแล้วประมาณ 60,000 ชุด เกือบทั้งหมดถูกนำไปใช้กับบ้านเรือนที่ไฟฟ้าเข้าไม่ถึง รวมทั้งประชากรและสถานีตรวจอากาศในพื้นที่ห่างไกล

นอกจากนี้ พลังงานทางเลือกยังต้องมีลักษณะการกระจายอำนาจการควบคุมและการตัดสินใจลงไปถึงระดับรากหญ้าของแต่ละพื้นที่ ไม่ใช่ลักษณะการรวมศูนย์ โดยมีชุมชนเป็นทั้งเจ้าของ ผู้ผลิต ผู้ใช้ และผู้ที่คอยควบคุมไม่ให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมกับชุมชนของตนเอง ซึ่งเป็นการลดความขัดแย้งของสังคมที่เป็นต้นตอของปัญหาได้อีกทาง กรณีที่น่าสนใจของกังหันลมในประเทศเดนมาร์กเกิดขึ้นหลังเกิดวิกฤตราคาน้ำมันที่เพิ่มสูงขึ้น สังคมของเขาต้องเลือกระหว่างพลังงานนิวเคลียร์กับพลังงานลม ซึ่งสุดท้ายเขาก็เลือกพลังงานลม กังหันลมจึงได้เกิดขึ้นในประเทศเดนมาร์กเป็นครั้งแรก การดำเนินการต่อมาคือการเลือกระหว่างจะให้บริษัทขนาดใหญ่ทางด้านการผลิตไฟฟ้าทำกังหันลม ทำที่เดียวเป็นทุ่กั้งกัน อย่างเช่นทุ่กั้งกันลมโนแคลิฟอร์เนีย ก็กับการให้ชุมชนเข้าไปบริหารจัดการ สุดท้ายเดนมาร์กเลือกจะให้เป็นที่กังหันลมขนาดเล็ก โดยให้ชุมชนเข้าไปบริหารจัดการในรูปแบบของสหกรณ์ ซึ่งก่อให้เกิดการจ้างงานในท้องถิ่น สามารถส่งออกเทคโนโลยีและเป็นผู้นำในตลาดพลังงานลมอีกด้วย

ยังมีอีกหลายประเทศทั่วโลกที่หันมาสนใจและพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานทางเลือกอย่างจริงจัง ดังเช่นโรงงานแห่งหนึ่งในประเทศเยอรมนี เป็นตัวอย่างหนึ่งที่ดีในการใช้พลังงานทางเลือกจากขยะ โรงงานแห่งนี้ตั้งอยู่ในเมืองที่มีขนาดไม่ใหญ่นัก ซึ่งมีประชากรอยู่ราว 2 แสนคน ได้ทำโรงงานกำจัดขยะสี่มุมเมือง โดยใช้ขยะที่เก็บมาทำการคัดแยก จากนั้นนำมาบดและเข้าสู่ถังหมัก จะได้แก๊สจำนวนมหาศาล แล้วนำไปผลิตไฟฟ้า ซึ่งไฟฟ้าที่ผลิตได้ก็สามารถขายให้กับการไฟฟ้าได้อีกด้วย พอปั่นขยะพวกนี้เสร็จก็ได้น้ำแล้วก็นำไปใช้กับที่ดินของตัวเองเป็นร้อย ๆ เอเคอร์ เพื่อปลูกไม้ดอกและพืชต่าง ๆ ยิ่งไปกว่านั้น ส่วนหนึ่งของการเพาะปลูกได้นำมาบริโภคและส่วนที่เหลือนำออกจำหน่าย อีกส่วนหนึ่งซึ่งเป็นทุ่กั้งกันลม ตะวัน เขาก็เก็บเมล็ด

การพึ่งพิงพลังงานใด  
พลังงานหนึ่ง  
เป็นการเฉพาะมากเกินไป  
ไม่สามารถประกัน  
ความมั่นคงด้านพลังงาน  
ให้กับมนุษย์ได้

Too much reliance  
on any specific energy  
cannot guarantee energy  
security for man.

ทานตะวันมาเข้าเครื่องคั้นน้ำมันเมล็ดทานตะวัน ส่วนที่เป็นกากนำมาผสมกับแป้งเคลือบน้ำตาล นำไปทำเป็นอาหารสัตว์ ส่วนที่เป็นน้ำมันจะนำไปผ่านการกรองใส่ถังแล้วสามารถนำไปเติมรถยนต์ได้อีก

โรงงานแห่งนี้จึงไม่จำเป็นต้องใช้พลังงานจากภายนอก เพราะสามารถผลิตขึ้นได้เองและใช้ประโยชน์อย่างคุ้มค่าสูงสุด

### พลังงานเพื่ออนาคตไทย

สำหรับการพัฒนาพลังงานทางเลือกในประเทศไทยนั้น จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าคุณภาพพลังงานทดแทนด้านพลังงานชีวมวลมีประมาณ 7,000 เมกะวัตต์ พลังงานแสงอาทิตย์มากกว่า 5,000 เมกะวัตต์ พลังงานลมประมาณ 1,600 เมกะวัตต์ และพลังงานขนาดเล็กประมาณ 700 เมกะวัตต์ ซึ่งรวมแล้วมากกว่า 14,300 เมกะวัตต์ ในขณะที่ค่าความต้องการการใช้ไฟฟ้าสูงสุดของประเทศในปี พ.ศ. 2547 มีค่า 19,325.80 เมกะวัตต์ เห็นได้ว่า หากมีการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนได้เต็มศักยภาพแล้ว สามารถสนองความต้องการของผู้บริโภค ณ ช่วงที่มีการใช้ไฟฟ้าสูงสุดของประเทศได้ถึงประมาณร้อยละ 73 เลยทีเดียว แต่ปัจจุบันมีผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนที่ผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน ขายไฟฟ้าแก่การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ผ่านระเบียบ SPP (Small Power Producer) และ VSPP (Very Small Power Producer) เพียงประมาณ 375 เมกะวัตต์ (ไม่รวมพลังงานความร้อนร่วม) และ 6 เมกะวัตต์ ตามลำดับ เท่านั้น ซึ่งนับว่าน้อยมากเมื่อเทียบกับศักยภาพของประเทศ ดังนั้น ยังมีช่องว่างให้เร่งพัฒนาพลังงานทางเลือกได้อีกมาก ปัจจุบันรัฐบาลจึงมีนโยบายเพิ่มการใช้พลังงานทดแทนร้อยละ 8 ให้ได้ภายในปี 2554

อย่างไรก็ตามที่ผ่านมารัฐยังขาดวิสัยทัศน์ในการพัฒนาพลังงานทางเลือกอย่างจริงจัง หากเปรียบเทียบกับประเทศบราซิลซึ่งมีศักยภาพทางด้านเศรษฐกิจและการพัฒนาไม่ได้เหนือประเทศไทยแม้แต่อย่างใดแต่ได้เริ่มต้นพัฒนาพลังงานทางเลือกขึ้นมาเมื่อ 3 ทศวรรษที่ผ่านมา โดยการใช้เทคโนโลยีเครื่องยนต์ที่ช่วยให้อุตสาหกรรมเอทานอลเติบโตขึ้นอย่างแข็งแกร่ง หลังวิกฤตการณ์น้ำมันในปี พ.ศ. 2513 ประเทศบราซิลได้ให้ความสนใจในการนำแอลกอฮอล์จากพืชโดยเฉพาะอ้อยมาใช้เป็นพลังงานทดแทน ต่อมาในปี พ.ศ. 2518 รัฐบาลบราซิลตัดสินใจผลักดันให้เปลี่ยนมาใช้พลังงานแอลกอฮอล์ ภายใต้ชื่อโครงการ "Pro-Alcohol" โดยกำหนดให้รถยนต์ทุกคันในบราซิลต้องแล่นด้วยพลังงานแอลกอฮอล์ 1 ปีต่อมา บริษัท เจนเนอรัล มอเตอร์ส (จีเอ็ม) ได้เป็นผู้ผลิตรถยนต์ที่ใช้เชื้อเพลิงแอลกอฮอล์ออกมาเป็นรายแรก

โดยในปี พ.ศ. 2533 บริษัทผลิตรถยนต์ทุกรายในประเทศบราซิลพากันออกรถยนต์รุ่นใหม่ที่ได้เฉพาะแอลกอฮอล์เท่านั้น หรือที่เรียกว่า ซี79 ปัจจุบันจีเอ็มได้พัฒนาเครื่องยนต์ระบบพลังงานทางเลือก Flex-Fuel ขึ้น ซึ่งเป็นระบบการใช้พลังงานแบบ 2 ชนิด หรือที่เรียกว่า "Flexpower" คือ ระบบเชื้อเพลิงจากแอลกอฮอล์และน้ำมัน

ในประเทศไทยมีความพยายามในการพัฒนาพลังงานทางเลือก เช่นที่สถาบันพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ (ISET) ได้พัฒนาเซลล์แสงอาทิตย์แบบสีย้อมผ้าที่ไม่ต้องใช้ซิลิกอนเหมือนเซลล์แสงอาทิตย์ทั่วไป ซึ่งมีราคาแพงและกำจัดได้ยากกว่า แต่ใช้ดีบุกและไททาเนียมไดออกไซด์แทน โดยมีสีย้อมผ้าที่สกัดจากพืชและผักซึ่งไวต่อแสงเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาให้เกิดกระแสไฟฟ้าได้ดี นอกจากนี้

ISET ยังได้พัฒนาระบบผลิตไฟฟ้าและน้ำร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยอุปกรณ์เพียงชิ้นเดียวจากฝีมือคนไทย รวมถึงการประยุกต์ใช้เซลล์แสงอาทิตย์กับหลอดไฟในที่สาธารณะ ซึ่งเก็บพลังงานในช่วงกลางวันและให้แสงสว่างในตอนกลางคืน แม้แต่อุปกรณ์ชาร์จแบตเตอรี่โทรศัพท์มือถือที่ผลิตด้วยเซลล์แสงอาทิตย์หรือจักรยานไฟฟ้าพลังงานแบตเตอรี่ก็เป็นอีกหนึ่งการสร้างสรรค์ทางภูมิปัญญาของคนไทย ขณะเดียวกันก็มีความพยายามพัฒนาพันธุ์พืชพลังงานเพื่อให้เป็นไบโอดีเซลและแก๊สโซฮอลล์ ไม่ว่าจะเป็ "อ้อย" ที่ใช้ผลิตเอทานอลและเส้นใยที่เหลือใช้เป็พลังงานชีวมวลได้ ซึ่งปัจจุบันมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ได้ปรับปรุงพันธุ์จนเป็นที่น่าพอใจหรือ "สบู่ดำ" ความหวังใหม่ของพลังงานทดแทน แม้ศักยภาพยังไม่เป็นที่รับรองทางวิชาการแต่สามารถใช้กับเครื่องเกษตรได้โดยไม่ต้องดัดแปลง ดังนั้น กระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ ได้ร่วมกับศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (MTEC) และนักวิจัยจากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ทำการพัฒนาเครื่องหีบสกัดน้ำมันจากสบู่ดำ ซึ่งจะเน้นเรื่องการประหยัดและราคาถูก จำหน่ายเพื่อให้เกษตรกรและผู้สนใจซื้อไปใช้ อีกทั้งบริษัท โตโยต้ามอเตอร์ ประเทศไทย จำกัด และบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ยังได้สนับสนุนงบประมาณให้มหาวิทยาลัย



เกษตรศาสตร์ เพื่อทำการศึกษาวิจัยไบโอดีเซลจากสับดำสำหรับรถยนต์ดีเซลด้วย

อย่างไรก็ดี การให้ความสำคัญกับพลังงานทางเลือกที่หมุนเวียนนำกลับมาใช้ใหม่ได้ยิ่งต่ำมาก แม้ว่ารัฐบาลได้กำหนดให้การใช้ก๊าซเอ็นจีวีในภาคคมนาคมขนส่งเป็น “วาระแห่งชาติ” ซึ่งได้ช่วยปะทะปัญหาจากวิกฤตการณ์น้ำมันได้ระดับหนึ่งก็ตาม แต่ต้องเร่งออกนโยบายการพัฒนาพลังงานทางเลือกสำหรับพลังงานหมุนเวียนนำกลับมาใช้ใหม่และยกระดับขึ้นเป็น “วาระแห่งชาติ” ให้ได้ เพื่อกำหนดให้ทุกรัฐบาลที่ขึ้นมาบริหารประเทศต้องนำไปปฏิบัติ เมื่อนั้นประชาชนคนไทยทั้งประเทศจึงจะยังพอมีความหวังอยู่บ้างในอนาคต

แม้สัดส่วนการใช้พลังงานทางเลือกทั่วโลกจะค่อนข้างน้อยเมื่อเทียบกับการใช้พลังงานหลัก โดยเฉพาะอย่างยิ่งน้ำมัน อย่างไรก็ตาม หลาย ๆ ประเทศก็ได้มีตั้งนงนุชในปัญหา ต่างพยายามที่จะเร่งศึกษาและวิจัย พัฒนาพลังงานทางเลือกใหม่ ๆ ออกมาให้ทันรับกับโลกแห่งอนาคต การก้าวออกไปหาหนทางใหม่ ๆ ย่อมดีกว่าการหยุดรอหายนะมาเยือน อย่างน้อยเราก็มีความหวังว่าจะต้องสำเร็จดีกว่าที่ต้องให้อารยธรรมมนุษย์ต้องล่มสลายไปพร้อมกับการอวสานแห่งยุคพลังงานฟอสซิล

### Crisis to Alternative Energy

“Oil” is aliased as “black gold”. It is fuel energy with the greatest role in the world now because oil is like a blood vessel nurturing the industry of the modern world in all sectors, whether it be agriculture, transport, telecommunication, public utilities or daily life accessories, ranging from fertilizer, chemicals, plastic, furniture, food and medicine. This also includes all human activities. They must rely on oil or a large number of natural resources as the foundation. Therefore, when a huge energy crisis happens, the whole world is vibrating to warn man to be prepared to adjust their thinking and practice processes toward energy. Very often the energy futurists tried to warn, “Too much reliance on any specific energy cannot guarantee energy security for man.” This is like what M. King Hubert, a famous American geologist and oil expert said, “Laying all developments of man on an intangible thing like oil will only cause a disastrous danger.”

Energy crisis that has sent continuous effect does not seem to end so easily. On the contrary, energy demand is on limitless rise. Swift expansion of capitalist world has expedited the production of this fuel to rise together with soaring prices. This contradicts with the depleting volume of oil in the world. It is time for the world to wake up from the dreams of major energy such as coal, oil or natural gas to face with the world of truth that man needs to struggle to urgently find a new seed of energy, cultivate and disseminate it to release us from being a slave to fossil fuel.

### The New Seed of Energy

Alternative energy is a new kind of energy developed to substitute primary energy currently used. It is derived from continuous energy stream repeatedly taking place in the environment. It is renewable and clean with no impact on environment and society. It is self sufficient both in terms of fuel and technology e.g. solar, wind, hydro, sea wave, flood tide, ebb tide, biomass, geothermal. Even weeds, husks or garbage can be developed as energy. Alternative energy, therefore, gets the attention from many countries around the world and has been seriously developed again. When we realize that alternative energy can actually create sustenance to the society, economy and environment, we must choose to specify the objective in developing alternative energy for the future with direction and maximum efficiency. This will then lead to different thinking and practice methods. In foreign countries, plans are formulated to specify the objective of their society future, what they want their society to turn out to be, what type of energy and what kind of energy production. This idea is called backcasting. It is to specify the desired objective. For example, specifying that in the next 50 years, fossil fuel use will be abolished and alternative energy will be used instead. The cultivation of new seed of energy is started by a question, “what should be done in the next 5 decades to achieve the projected objective.”

### Cultivating Alternative Energy

The idea of cultivating alternative energy with direction and objective has 2 major principles as follows:

- 1) **Creating immunity** in the energy system by reducing dependence on large-sized technology, non-renewable, imported fuel. Concurrently, we should develop wisdom and technology of reusing resources in nature and in local areas. The corporeal of using alternative energy in each country or area is different

วิกฤตการณ์พลังงาน  
ที่ส่งผลกระทบ  
อย่างต่อเนื่องไม่มีทีท่า  
จะจบลงง่ายๆ ในทาง  
ตรงข้ามความต้องการ  
บริโภคพลังงานกลับสูงขึ้น  
อย่างไร้ขีดจำกัด

**Energy crisis that has  
sent continuous effect  
does not seem to end  
so easily. On the contrary,  
energy demand is  
on limitless rise.**

and restrained by local resources. For example, Denmark is windy; therefore, it has developed wind energy. Despite being clean energy, windmills cause problem because they require a large piece of land and destroys the views. They are then moved to the seas and more wind is yielded, able to generate around 20% of power produced in the country. At present, the Denmark government has a policy not to build coal-fired power plants and raise the ratio of using alternative energy to 12-14%.

An obvious example in successfully choosing to develop wind energy as alternative energy is Germany, a country with the highest wind current. Germany has created windmills to be wind energy filed, able to generate sufficient power to confirm with people that nuclear power plants are no longer needed. The German government admitted that it would demolish old power plants and nuclear power plants, and would not build new ones. Right now, Germany can use alternative energy to successfully defeat nuclear energy.

Nepal has used small hydro energy as alternative because her geography is mountainous. Currently, hydro power-generator is as small as a paper box used in residences can be found everywhere. India and China have a large population. They do a lot of agriculture with livestock farms and food processing industry. They, therefore, invest in developing biomass gas as alternative energy, which is produced in every household. In the countryside, human feces are fermented and gas energy is produced. The remaining refuse is used as natural fertilizer for agriculture.

In Thailand, another agricultural country, alternative energy development from biomass fuel, which includes agriculture produce and its residue e.g. husk, bagasse, rubber, coconut shell, palm, cassava, corncob, is an appropriate alternative with high potential.

2) **Creating favorable support** in environmental terms between man and nature and man and man. The development of alternative energy system needs to seek and select energy from existing resources, able to control one another in local areas. Therefore, it is necessary to change energy management format. We will find that alternative energy development must be favorable to the creation of small system, which is in line with the idea of Thomas Alva Edison, the finder of light bulbs. He forecast when he was alive that **"Finally, energy technology will become power generator in each house. Everyone will have power generator in his home as the smallest power source."**

Many European countries may like to use wind energy and larger windmills have been built. However, in Flagstaff, Arizona, South Wind Power Company can produce 4-kilogram mills with blades. About 60,000 sets were sold and almost all are used in residences with no electricity, including lighthouses and weather inspection stations in remote areas.

In addition, alternative energy must be decentralized, not centralized, in terms of control and decision to the grassroots of each local area. Communities own, produce, use and control the environmental impact on their communities. This is to reduce social conflict, another cause of problem. An interesting case of windmills in Denmark happened after oil price rise crisis when the society must choose between nuclear and wind energy. Finally wind energy was picked. Windmills thus emerged in Denmark for the first time. The next implementation is to choose whether to let a large company in power generation managed windmills as windmill field like in California or let communities manage that. Eventually, Denmark chose small-sized windmills

การพัฒนา:ระบบพลังงานทางเลือก  
จึงจำเป็นต้องแสวงหาและเลือกสรรพลังงาน  
จากทรัพยากรที่มีอยู่ และสามารถ  
ควบคุมดูแลกันได้ในท้องถิ่น

### **The development of alternative energy system needs to seek and select energy from existing resources, able to control one another in local areas.**

managed by communities in cooperative form, thereby creating local employment, able to export technology and become a leader in wind energy market.

Many countries around the world are seriously interested in developing alternative energy. A plant in Germany is a good example in using alternative energy from garbage. This factory is in not a very large city with around 200,000 people. Waste disposal plants are located in four corners of the city. Waste is sorted, spun and sent to ferment tanks. A large amount of gas is produced for power generation. The power produced can be sold to the electricity authority. After spinning the waste, fertilizer is derived, this can be used in their hundreds of acres land to grow flowers and plants. More importantly, a part of the cultivation can be used for consumption and the remaining is for sale. Another part is sunflower field, of which oil is squeezed out of seeds. The refuse is mixed with flour coated sugar and used as animal feed. The oils will be filtered and can be used to fill up cars. This plant does not need outside energy because it can produce by itself for maximum benefits.

#### **Energy for Thais' Future**

The development of alternative energy in Thailand, according to the study on its potential, it is found that biomass energy is equal to 7,000 megawatts, solar energy over 5,000 megawatts, wind energy 1,600 megawatts, and small hydro power 700 megawatts. Total potential amounts to over 14,300 megawatts while the peak demand for power of the country in 2004 was 19,325.80 megawatts. If power is generated from alternative energy at full potential, it can satisfy consumers' demand at the country's peak power demand at 73%. However, at present, Independent Power Producers who produce power from alternative energy and sell it to the Electricity Generating Authority of Thailand through the regulations for Small Power Producer) and VSPP (Very Small Power Producer) can sell on 375 megawatts (excluding cogeneration and 6 megawatts respectively, which is very small compared to the country's potential. A gap is thus left to accelerate the development of alternative energy. At present, the government has a policy to increase the use of 8% of alternative energy by 2011.

However, in the past, the government still lacked vision in seriously developing alternative energy, compared to Brazil

of which economic and development potential is no better than Thailand. Nevertheless, Brazil has started to develop alternative energy 3 decades ago by using engine technology that can help strengthen the growth of ethanol industry. After the oil crisis in 1970, Brazil was interested in using alcohol from plant, especially sugar cane as alternative energy. In 1975, the Brazilian government decided to push the use of alcohol under the "Pro-Alcohol Project" which specified all cars in Brazil must be driven by alcohol energy. One year later, General Motors (GM) was the first to manufacture alcohol-fuelled cars.

In 1990, all car manufacturers in Brazil launched new models of cars that can use alcohol only or C79 as they are called. At present, GM has developed Flex-Fuel, alternative energy system engine, which uses 2 kinds of energy or "Flex power" i.e. fuel system from alcohol and oil.

In Thailand, there is an effort in developing alternative energy. For example, the Institute of Solar Energy Technology (SET) has developed solar cell of cloth dying color type that does not use silicon like other general solar cells, which is expensive and hard to dispose of. This kind of solar cell uses tin and titanium dioxide instead with cloth dying colors extracted from plants and vegetable sensitive to light as catalyst to create electricity. In addition, SET also developed electricity and hot water production system with solar energy using only one equipment from Thais' skill. The other one is the application of solar cell to public light bulbs, which will keep energy during daytime and generates light at night. Even cell phone battery charger produced by solar cell or electric bicycle charged by battery is Thai wisdom creativity.

Concurrently, there's an attempt to develop energy plants to use as bio diesel and gasohol. For example, "sugar cane" used to produce ethanol and remaining fiber used as biomass energy. Presently, Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus, has satisfactorily developed the breeds. The potential of "Jatropha", a new hope of alternative energy, may not be academically certified but it can be used with agricultural equipment without any adjustment. Therefore, the Ministry of Science, in cooperation with the National Metal and Materials Technology Center (MTEC), developed oil extract machine from Jatropha focusing on saving and low price, to sell to farmers and interested people. Toyota Motor Thailand Company Limited and PTT Public Company Limited also provided financial assistance to Kasetsart University to research on bio diesel from Jatropha for diesel cars.

However, the focus on renewable alternative energy is still very low though the government has designated the use of NGV in the transport sector as "the national agenda" which can relieve the oil crisis problem to a certain extent. Nevertheless, a policy on developing alternative energy for renewable energy must be speedily launched and upgraded to "the national agenda." This is to stipulate all governments to put into practice. Then all Thais are still hopeful in the future.

Even though the ratio of alternative energy throughout the world is still low compared to primary energy, especially oil, many countries are not ignorant. They have tried to accelerate the study, research and development of new alternative energy to keep pace with the future world. Stepping out to find new ways is better than stopping and waiting for disaster. At least, we are hopeful that it will succeed. It is better than letting human civilization collapse together with the end of fossil fuel energy period.