

# พลังงานกับสิ่งแวดล้อม

ผศ. สัมพันธ์ พลันสิงเกต  
ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ภาคใต้

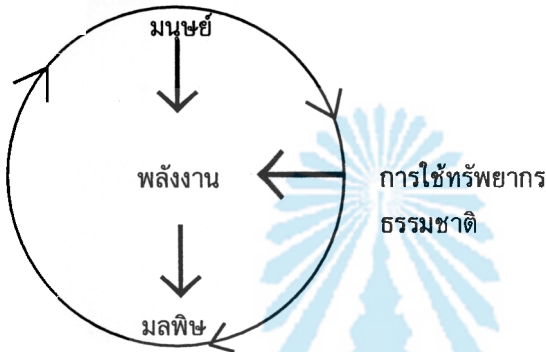
พลังงานเป็นบ่อเกิดของสิ่งมีชีวิต  
ทุกชีวิตในโลกดำเนินไปได้ต้องอาศัยพลังงาน  
สิ่งมีชีวิตรวมกันเข้าก่อเกิดเป็นระบบนิเวศน์  
ทุกสิ่งทุกอย่างรวมกันก็เป็นสิ่งแวดล้อม

ปัญหาสิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรม การทำลายทรัพยากรธรรมชาติ  
ปัญหาการเกิดมลพิษ ล้วนแล้วแต่เป็นเรื่องของพลังงาน

เรื่องของพลังงานมีความผูกพันกับมนุษย์อย่างยิ่ง แต่เนื่องจากเรามองไม่เห็นพลังงาน ซึ่งเป็นนามธรรม เราจึงคิดว่ามันสามารถทำงานให้เราได้เท่านั้น เราจึงไม่ค่อยตระหนักถึงความสำคัญของมันมากนัก เรามัวแต่กังวลในสิ่งที่จับต้องได้ เป็นเชื้อเพลิงที่ทำให้ได้พลังงานมาเป็นสำคัญ ซึ่งเชื้อเพลิงเหล่านี้ล้วนแล้วแต่เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ในสิ่งแวดล้อม การนำเอาทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ก็เป็นผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้น การพิจารณาเรื่องสิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรม การเสียดุลธรรมชาติ การเกิดมลพิษต่าง ๆ เราจะพุ่งเป้าไปในเรื่องของการใช้ ทรัพยากรธรรมชาติที่เป็นรูปธรรม เป็นสิ่งที่มองเห็นได้ แต่ไม่ได้มองต้นตอ ไม่ได้มองสาเหตุที่แท้จริงอันเนื่องมาจากพลังงาน

พูดถึงเรื่องของพลังงาน เรามักมองกันไปในเรื่องของเชื้อเพลิงที่ให้พลังงานเป็นหลัก เช่น น้ำมัน แก๊ส เป็นสำคัญ แต่ได้ละเลยพลังงานอื่น ๆ โดยเฉพาะพลังงานอาหารซึ่งเป็นพลังงานหลักของมนุษย์ชาติ พลังงานอาหารเป็นพลังงานเคมีที่สามารถเปลี่ยนเป็นพลังงานกลที่ช่วยให้สิ่งมีชีวิตดำรงอยู่ได้ พลังงานอาหารมักจะเป็นสิ่งที่มนุษย์ไม่ค่อยคำนึงถึงในเรื่องของพลังงาน ทั้ง ๆ ที่อาหารเป็นหนึ่งในปัจจัยสี่ที่จำเป็นพื้นฐานสำหรับมนุษย์ทุกคน และอาหารนั่นเองที่ให้พลังงานรูปหนึ่งแก่สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ การพิจารณาเรื่องราวของพลังงานที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมจะต้องพิจารณาทั้งสองประการ คือ พลังงานอาหาร และ พลังงานเชื้อเพลิง พลังงานทั้งสองนับเป็นสาเหตุที่ทำให้สภาวะแวดล้อมเสื่อมโทรมและเกิดมลพิษขึ้น

เรื่องราวของการเกิดมลพิษนั้น มีมานานตั้งแต่สมัยโบราณ แต่คนเราก็ไม่ได้ให้ความสำคัญมากนัก แม้แต่ในสมัยปฏิวัติอุตสาหกรรมที่มนุษย์นำเอาถ่านหินและน้ำมันมาใช้เป็นเชื้อเพลิงให้ความร้อนหรือในโรงงานอุตสาหกรรมซึ่งก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ อันเป็นสาเหตุให้มีมนุษย์ตายไปจำนวนมากก็ตาม มนุษย์ได้มาตระหนักและเริ่มรณรงค์เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรมและการเกิดภาวะมลพิษอย่างจริงจังในราวปี ค.ศ. 1970 หลังจากที่ทรัพยากรธรรมชาติได้ถูกทำลายไปอย่างมากมาย ธรรมชาติเสียดุลอย่างรุนแรง ภาวะมลพิษกระจายไปทั่วทั้งทางอากาศ ทางน้ำ และทางดิน จนมนุษย์ได้รับภาวะมลพิษเกือบถึงที่สุดแล้ว โดยหลักการแล้ว มนุษย์จะใช้ทรัพยากรธรรมชาติเพื่อให้ได้พลังงานหรือใช้เพื่อวัตถุประสงค์อื่น แต่ไม่ว่าจะด้วยเหตุใดก็จะก่อให้เกิดมลพิษขึ้นทั้งสิ้น แล้วแต่ตัวมนุษย์เองก็จะได้รับมลพิษที่ก่อขึ้นนั้น ความสัมพันธ์จะเป็นดังนี้



จะเห็นได้ว่าสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ไม่ได้มีส่วนร่วมในการก่อให้เกิดภาวะมลพิษเช่นมนุษย์ จึงกล่าวได้ว่ามนุษย์เป็นผู้สร้างมลพิษ และได้รับมลพิษนั่นเอง ดังที่ว่า กรรมใดใครก่อ กรรมนั้นย่อมสนอง จริงอยู่ สิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ในธรรมชาติก็สามารถสร้างสารที่จัดเป็นมลพิษได้ แต่สารที่สร้างขึ้นนั้นมีธรรมชาติเป็นตัวกำจัดโดยตัวของมันเองอยู่แล้วทำให้ธรรมชาติอยู่ในภาวะสมดุล ภาวะมลพิษก็ไม่เกิดขึ้น มนุษย์ได้เพิ่มสารมลพิษที่มีในธรรมชาติ เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ ในปริมาณมากขึ้นจนเป็นสารมลพิษ และได้เพิ่มสารที่ไม่มีในธรรมชาติเข้าไปในธรรมชาติ เช่น ยามาแมลงต่าง ๆ สารสังเคราะห์หลายชนิด เป็นต้น การกระทำของมนุษย์ล้วนแล้วแต่สร้างปัญหาให้กับธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมรับปัญหาเหล่านี้ไม่ไหว ก็เลยคืนกลับให้กับมนุษย์ มนุษย์ก็ต้องแก้ปัญหามลพิษกันต่อไป

ในการแก้ปัญหาของมนุษย์ สิ่งหนึ่งที่มนุษย์มักจะมองข้ามไป คือ เรื่องของพลังงาน เรื่องนี้เป็นต้นตอของสาเหตุการเกิดมลพิษ ถ้าแก้ปัญหาในเรื่องนี้ได้ ภาวะมลพิษของโลกก็จะผ่อนคลายลงในระดับที่เห็นได้ชัดเจนทีเดียว การแก้ปัญหาจะต้องให้มนุษย์มองเห็นปัญหาและตระหนักในความสำคัญของปัญหา คนในประเทศอุตสาหกรรมและคนในเมืองจะมองเห็นปัญหาได้ดีกว่าคนในประเทศด้อยพัฒนาและคนในชนบทจะให้ความสำคัญกับเรื่องการทำมาหากินเป็นสำคัญกว่าเรื่องมลพิษ จะทำอย่างไรให้คนทุกคนเห็นความสำคัญของเรื่องนี้ จากการมองเห็นปัญหาแล้วก็มาถึงแนวทางการแก้ไข การแก้ไขจะทำไม่ได้ ถ้าไม่มีความร่วมมือร่วมใจกัน ไม่มีการเสียสละให้กัน ในเรื่องนี้ดูเหมือนว่าคนในประเทศด้อยพัฒนาและคนในชนบทจะมีภาษีเหนือกว่าคนในประเทศอุตสาหกรรมและคนในเมือง โดยสรุป ถ้าจะแก้ปัญหาเรื่องมลพิษ คนทุกคนต้องเสียสละและร่วมมือร่วมใจกัน และที่แน่นอนก็คือ การเริ่มต้นกันในเรื่องของพลังงาน

มนุษย์ต้องการพลังงานจากอาหารเพื่อใช้ในการเจริญเติบโต การมีสุขภาพดี การมีสติปัญญา และใช้ในการเคลื่อนไหวเพื่อทำกิจกรรมต่าง ๆ มนุษย์ต้องกินอาหารในรูปแบบต่าง ๆ กัน แต่จุดประสงค์หลักก็คือการได้รับพลังงานจากอาหารที่กินเข้าไปมนุษย์จึงจะมีชีวิตอยู่ได้ คนในประเทศด้อยพัฒนาประมาณครึ่งหนึ่งของประชากรโลกที่เป็นโรคขาดอาหารหรือได้รับอาหารไม่เพียงพอ มนุษย์ใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงต่างๆที่เป็นทรัพยากรธรรมชาติ ไม่ว่าจะเป็นน้ำมัน แก๊ส ถ่านหิน แม้กระทั่งพลังงานจากน้ำ ลมหรือแสงแดด เพื่อให้ได้พลังงานมาใช้ทั้งในด้าน

คมนาคม สื่อสาร การเกษตร อุตสาหกรรม ความเป็นอยู่ในครอบครัว และในด้านอื่น ๆ เพื่ออำนวยความสะดวกสบายและบำรุงบำเรอความสุข

มนุษย์มีความต้องการใช้พลังงานในระดับที่จำเป็นประมาณ 2,000 กิโลแคลอรีต่อคนต่อวัน ซึ่งพลังงานจำนวนนี้มนุษย์สามารถที่จะดำรงชีวิตอยู่ได้ในยุคสมัยเก่า จากนั้นมนุษย์ได้มีวิวัฒนาการเรื่อยมา ความต้องการพลังงานสำหรับแต่ละบุคคลก็เพิ่มขึ้นตามยุคตามสมัยตามแต่ละสังคม ในปัจจุบันมนุษย์ในประเทศที่พัฒนาแล้วจะใช้พลังงานสูงถึง 120 เท่าของความจำเป็นเบื้องต้น ซึ่งพลังงานที่มากเกินไปนี้มนุษย์จะใช้ในเรื่องของการอำนวยความสะดวกสบาย และจะใช้กันอยู่ในประเทศที่พัฒนาแล้วเท่านั้น

ถ้าเราเปรียบเทียบการใช้พลังงานของประเทศที่พัฒนาแล้วกับประเทศด้อยพัฒนา เราจะเห็นว่ามีความต่างกันมากเหลือเกินและนับวันจะแตกต่างกันมากขึ้นทุกทีการกระจายพลังงานในโลกของเรานี้เป็นไปอย่างไม่ทั่วถึงไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของอาหารหรือเรื่องของการศึกษา ประชากรของโลกประมาณครึ่งหนึ่งยังอดอยากหรือไม่ได้รับอาหารที่มีคุณภาพและปริมาณที่เพียงพอ ไม่ได้รับการดูแลเอาใจใส่ในเรื่องสาธารณสุขโภชนาการขั้นพื้นฐาน ไม่ได้รับประโยชน์จากการใช้ทรัพยากรเชื้อเพลิงของโลกเลย

เราลองเปรียบเทียบเรื่องอาหารการกินของคนในประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่น อเมริกา ญี่ปุ่น กับประเทศด้อยพัฒนา เช่น เอธิโอเปีย แองโกลา เราจะมองเห็นภาพชัดเจนขึ้น หรือในเรื่องของการใช้พลังงานจากกระแสไฟฟ้าที่ใช้ในอุปกรณ์ทุกอย่างในประเทศด้อยพัฒนา การศึกษาข้อมูลในเรื่องนี้จะช่วยให้ผู้ศึกษาเข้าใจได้ว่าการขาดแคลนพลังงานในเรื่องอาหารและเชื้อเพลิง แท้จริงแล้วจะมาจากสาเหตุที่ประชากรส่วนหนึ่งใช้อย่างฟุ่มเฟือย ในขณะที่อีกส่วนยังไม่มีใช้ และการกระจายเชื้อเพลิงของโลกยังไม่มีประสิทธิภาพในเรื่องของอาหาร เนื่องจากประชากรของโลกได้เพิ่มจำนวนมากขึ้น อาหารที่จำเป็นจะต้องเพิ่มให้เพียงพอกับการเลี้ยงประชากร

วิธีการที่จะทำให้ได้อาหารมานั้นก็คือการเกษตร การเลี้ยงสัตว์ การประมง ซึ่งกระบวนการเหล่านี้ได้พัฒนาขึ้นมาโดยลำดับ จากสมัยเก่ามาจนถึงยุคปัจจุบัน เป็นเกษตรกรรมสมัยใหม่ ซึ่งทำการเกษตรโดยเครื่องจักรกลการใช้ปุ๋ยเคมี และการใช้ยาปราบศัตรูพืช ซึ่งเป็นปัญหาตกเถียงกันในเรื่องสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างมากยิ่งเกษตรกรรมสมัยใหม่ก่อให้เกิดมลพิษทางดิน ทำให้ดินเสีย ดินหมดสภาพ เป็นการทำลายสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในดินทำให้สารพิษปนเปื้อนลงในดินและในน้ำ นอกจากนี้ยังมีเรื่องของสารพิษที่เจือปนในผลผลิตทางการเกษตรที่เป็นอันตรายแก่ผู้บริโภคอีกด้วย อีกเรื่องหนึ่งก็คือ การใช้ปุ๋ยไนโตรเจน จะทำให้เกิดก๊าซไนตรัสออกไซด์ลอยเข้าสู่บรรยากาศ และจะทำลายชั้นโอโซน ซึ่งเป็นสิ่งที่น่าวิตกมาก เพราะจะทำให้รังสีอัลตราไวโอเล็ตจากดวงอาทิตย์ตกลงมาสู่พื้นโลกมากขึ้น ซึ่งจะทำให้มนุษย์เป็นมะเร็งผิวหนังเพิ่มมากขึ้น แล้วยังเป็นอันตรายต่อพืชและสัตว์ต่าง ๆ อีกเป็นจำนวนมาก

ในเรื่องของพลังงานอาหารนั้น มนุษย์อาจมีความต้องการอาหารแตกต่างกันไปตามเชื้อชาติและวัฒนธรรม แต่มนุษย์ก็ต้องกินอาหารที่ได้จากพืชหรือสัตว์ ซึ่งทำให้มนุษย์รู้จักการเพาะปลูก รู้จักการเลี้ยงสัตว์ รวมทั้งการเสาะหาพืชหรือสัตว์มาเป็นอาหาร แต่เมื่อประชากรเพิ่มจำนวนมากขึ้น วิธีการที่จะได้มาซึ่งอาหารก็ต้องเปลี่ยนไปเพื่อการผลิตอาหารให้เพียงพอต่อการเลี้ยงประชากร จากการจับสัตว์ การล่าสัตว์ การเก็บผัก ผลไม้ตามป่าดงมาเป็นอาหาร ก็เปลี่ยนมาเป็นการเพาะปลูก การเลี้ยงสัตว์เอง จากการทำการเกษตรพื้นบ้านเปลี่ยนมาเป็นการเกษตรอุตสาหกรรมความต้องการให้ได้ผลผลิตจำนวนมากและรวดเร็วทันต่อกาลเวลาและความต้องการของผู้บริโภค วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใหม่ได้เข้าไปมีบทบาทในการเกษตรอย่างเต็มที่ การใช้เทคโนโลยีเหล่านั้นทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างมาก

การเกษตรในปัจจุบันเปลี่ยนจากการใช้แรงงานคนและสัตว์มาใช้เครื่องจักรกลแทน การใช้ปุ๋ยจากอินทรีย์วัตถุเปลี่ยนมาเป็นปุ๋ยเคมีสังเคราะห์ การใช้ยาปราบศัตรูพืชจากผลิตผลธรรมชาติมาเป็นสารเคมีสังเคราะห์ การเปลี่ยนแปลงอย่างมากในเรื่องเหล่านี้ทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ตัวอย่างเช่น การใช้ยาปราบศัตรูพืชอันเป็นสารเคมีสังเคราะห์ไม่ว่าจะเป็นพวกคลอรีนเตตราไฮโดรคาร์บอน ออร์แกโนฟอสเฟต หรือคาร์บาเมต สารพวกนี้



จะตกค้างอยู่ในธรรมชาติ ทำให้เกิดมลพิษทางดิน ทำให้ดินเสีย ดินหมดสภาพ บางทีก็ทำลายสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในดิน หรืออาจจะถูกน้ำไหลชะพาลงในแหล่งน้ำ ทำให้เกิดมลพิษทางน้ำ มีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำ ที่สำคัญก็คือการที่สารพิษเหล่านั้นตกค้างอยู่ในผลิตภัณฑ์เกษตร เช่น ผัก ผลไม้ ปลา เนื้อสัตว์ หรือแม้กระทั่งสิ่งที่เราไม่กิน เช่น ข้าว นม เป็นต้น ซึ่งเมื่อมนุษย์ได้รับสารพิษเข้าไปก็จะเกิดการสะสมจนเกิดอันตรายถึงขั้นเจ็บป่วยหรือตายได้ และที่น่าห่วงใยก็คือ สารพิษเหล่านี้จะมีผลต่อพันธุกรรมของมนุษย์หรือไม่เพียงไร

เรามาดูกันในเรื่องการใช้ปุ๋ยเคมี การใช้ปุ๋ยเคมีจะให้ผลผลิตสูงเพราะมีแร่ธาตุอาหารพืชอยู่มาก แนนอน ข้อเสียก็มีอยู่บ้าง เช่น การทำให้ดินเสื่อมสภาพได้ง่าย ทำให้ดินเค็ม และผลผลิตมีราคาแพง ในเรื่องของสิ่งแวดล้อมนั้น เราจะพิจารณาในเรื่องของการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน ซึ่งผลจากการใช้ปุ๋ยชนิดนี้จะทำให้เกิดก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ซึ่งจะลอยขึ้นสู่บรรยากาศ แล้วเข้าไปในชั้นโอโซน ก๊าซตัวนี้จะเป็นตัวทำลายโอโซน ทำให้ชั้นโอโซนเบาบางลงหรือเกิดรอยทะลุ ชั้นโอโซนจะเป็นชั้นที่กรองรังสีอัลตราไวโอเล็ตจากดวงอาทิตย์ไม่ให้ตกลงมายังพื้นโลกมากเกินไป แต่ถ้าชั้นโอโซนถูกทำลายไป รังสีอัลตราไวโอเล็ตก็จะผ่านลงมายังพื้นโลกมากขึ้น พืชผักหลายชนิดจะถูกทำลาย หรือเกิดการเปลี่ยนแปลงพันธุกรรม ส่วนมนุษย์ก็จะเป็นมะเร็งผิวหนังเพิ่มมากขึ้น และอัตราการตายจะมีเปอร์เซ็นต์สูงมากขึ้นด้วย

นักสิ่งแวดล้อมได้ตระหนักถึงเรื่องเหล่านี้และพยายามที่จะรณรงค์ให้การเกษตรกลับไปสู่การเกษตรธรรมชาติ เพื่อให้สิ่งแวดล้อมดีขึ้น เรื่องนี้เป็นเรื่องที่น่าคิดเป็นอย่างยิ่ง ในขณะที่เราต้องผลิตอาหารให้เพียงพอต่อการเลี้ยงประชากร กรรมวิธีในการผลิตอาหารต้องใช้การเกษตรสมัยใหม่ แต่กรรมวิธีนี้ได้ทำลายสิ่งแวดล้อม ในขณะที่การเกษตรสมัยเก่าได้ผลิตผลไม่เพียงพอต่อคนทั้งโลก เราจะเลือกเอาทางใด ระหว่างการอดอยากตายเนื่องจากการขาดอาหารหรือการตายเนื่องจากการเกิดมลพิษของสิ่งแวดล้อม เป็นไปได้ไหมที่จะประสานทั้งสองอย่างเข้าด้วยกัน ขอดตอบว่าเป็นไปได้ยาก คนที่กำลังอดอยากย่อมไม่คิดถึงเรื่องของสิ่งแวดล้อม คนที่อยู่ดีกินดีแล้วเท่านั้นจึงจะมาคิดถึงสิ่งแวดล้อมได้

เพียงแค่ว่าเรื่องราวของพลังงานอาหารก็เป็นเรื่องที่ต้องแก้ไข สิ่งที่น่ากระทำได้คือการกระจายอาหารให้ประชากรโลกได้รับพลังงานจากอาหารอย่างเพียงพอ แล้วทุกคนก็จะร่วมมือกันแก้ไขปัญหามลพิษต่อไป

การเพิ่มประสิทธิภาพพลังงานจะกระทำได้โดยการปรับปรุงอุปกรณ์หรือเครื่องใช้ต่าง ๆ ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ตัวอย่างเช่น การใช้หลอดไฟฟ้าแบบทังสเตนจะมีประสิทธิภาพของพลังงานเพียง 5 เปอร์เซ็นต์ ประสิทธิภาพพลังงานจะเป็น 25 % ยิ่งในปัจจุบันมีการผลิตหลอดไฟฟ้าให้มีประสิทธิภาพมากกว่าเดิมยิ่งขึ้น หรือเรื่องยานพาหนะ การใช้รถยนต์เครื่องยนต์เซลจะมีประสิทธิภาพดีกว่าการใช้เครื่องยนต์เบนซินที่มีประสิทธิภาพเพียง 10-12 % เป็นต้น การปรับปรุงประสิทธิภาพของพลังงานนี้เป็นเรื่องที่ต้องใช้เทคโนโลยีสูง แต่เป็นเรื่องที่ควรให้การสนับสนุนเพราะเป็นการประหยัดพลังงานได้อย่างดีเรื่องหนึ่ง

ในเรื่องของพลังงานเชื้อเพลิงนั้น มนุษย์ได้ใช้ไม้เป็นเชื้อเพลิงมาตั้งแต่สมัยโบราณ ต่อมาเมื่อได้พบน้ำมันและถ่านหิน มนุษย์ก็นำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในบ้านและในโรงงานอุตสาหกรรม แต่ในตอนต้น ๆ การใช้ถ่านหินจะได้รับความนิยมมากกว่าน้ำมันการใช้ถ่านหินทำให้เกิดมลพิษทางอากาศขึ้น เนื่องจากถ่านหินมีกำมะถันปนอยู่ทำให้เกิดก๊าซซัลเฟอร์ออกไซด์ซึ่งเป็นอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์ ทำให้เกิดโรคเกี่ยวกับการหายใจ โรคปอดทรวงอก โรคไอเรื้อรังต่าง ๆ สมัยต่อมาเมื่อการขุดเจาะน้ำมันได้พัฒนาขึ้นทำให้น้ำมันมีราคาถูก คนทั่วโลกก็หันมาใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิงกันมากขึ้น แล้วก็มีการนำเอาแก๊สมาใช้เป็นเชื้อเพลิงควบคู่ไปกับน้ำมันด้วย ถ่านหิน น้ำมัน และแก๊ส จัดเป็นเชื้อเพลิงฟอสซิลที่ได้จากการทับถมของอินทรีย์วัตถุเป็นเวลานานนับล้านปี เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้วหมดไป ไม่อาจทดแทนได้

ในเรื่องพลังงานเชื้อเพลิงนั้น มนุษย์ได้เริ่มต้นจากการใช้ไม้ในช่วงต้น และได้ใช้ถ่านหินในสมัยต่อมา ในยุคนี้ก็ได้มีปัญหามลพิษทางอากาศเกิดขึ้น เมื่อมนุษย์ได้พบน้ำมันก็เริ่มเข้าสู่ยุคปฏิวัติอุตสาหกรรม ซึ่งถ้าศึกษาทางสิ่งแวดล้อมก็จะพบว่ามลพิษทางอากาศอันเนื่องจากการปล่อยไอเสียจะมีปริมาณสูงสุดอยู่ช่วงหนึ่ง

มนุษย์ได้ใช้พลังงานเชื้อเพลิงมากขึ้นในทุก ๆ วัน จนกระทั่งเชื้อเพลิงฟอสซิลที่นิยมใช้กันมีปริมาณน้อยลง และมีราคาสูงขึ้น มนุษย์ได้พยายามที่จะหาพลังงานอย่างอื่นมาทดแทน เช่น พลังงานจากแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานนิวเคลียร์ เป็นต้น พลังงานทดแทนนั้นจะต้องเป็นพลังงานที่ใช้ได้ตลอดและคุ้มค่า สามารถใช้ทดแทนพลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิลได้ สิ่งที่ต้องคำนึงคือ เรื่องของพลังงานสุทธิและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การใช้พลังงานลมในการผลิตกระแสไฟฟ้าแทนน้ำมันหรือแก๊ส สิ่งที่ต้องพิจารณาในเรื่องของพลังงานสุทธิ คือ การลงทุนในการสร้างกังหันขนาดยักษ์เป็นจำนวนมาก การใช้พื้นที่ขนาดใหญ่ในการวางกังหัน การขนส่งพลังงานจากชายทะเลไปยังแหล่งอื่น ซึ่งเมื่อรวมพลังงานที่ใช้ไปทั้งหมดแล้วนำไปลบออกจากพลังงานที่ได้รับ เราจะได้พลังงานสุทธิออกมา ซึ่งจะต้องประเมินกันว่าคุ้มค่าหรือไม่ นอกจากนี้ในแง่ของผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ขอให้ลองนึกดูว่า ริมชายฝั่งทะเลจะมีกังหันขนาดยักษ์จำนวนมากเรียงรายกันไปตลอด มันจะมีสภาพเป็นเช่นไร และผลกระทบต่อระบบนิเวศจะเป็นอย่างไรสิ่งมีชีวิตในบริเวณที่วางกังหันจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงนกในบริเวณนั้นจะต้องอพยพย้ายถิ่นฐาน ภูมิอากาศจะเปลี่ยนไป ที่สำคัญคือ การเปลี่ยนระบบนิเวศที่ตรงนั้นจะมีผลกระทบต่อระบบนิเวศที่อื่นอย่างไร จะร้ายแรงหรือไม่ ใครจะทำนายได้

การแก้ไขปัญหานี้ในเรื่องของพลังงานเชื้อเพลิง นอกจากจะหาวิธีการหาพลังงานทดแทนแล้ว เรื่องของการอนุรักษ์พลังงานน่าจะเป็นเรื่องที่น่าสนใจยิ่ง เพราะการอนุรักษ์พลังงานนั้นไม่เพียงแต่จะช่วยให้มีพลังงานใช้เป็นระยะเวลายาวนานเท่านั้น แต่ยังเป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรเชื้อเพลิงอีกทางหนึ่งด้วย ที่สำคัญคือเป็นการลดมลพิษของโลกให้น้อยลง การอนุรักษ์น่าจะได้รับ การส่งเสริมอย่างยิ่ง ไม่ใช่เป็นการกระทำแค่เป็นครั้งเป็นคราวเป็นแฟชั่น แต่จะต้องเป็นนโยบายของโลกที่จะให้การส่งเสริมอย่างจริงจังและปฏิบัติได้ รวมทั้งนโยบาย การกระจายพลังงานเชื้อเพลิงก็เช่นเดียวกัน

การอนุรักษ์พลังงานน่าจะเป็นทางออกที่ดีที่สุดสำหรับมนุษย์ ไม่ว่าจะใช้พลังงานจากแหล่งทรัพยากรใด การอนุรักษ์จะเป็นการช่วยให้มนุษย์มีพลังงานใช้ตลอดไป แทนที่จะต้องศึกษาค้นคว้าพลังงานทดแทนอยู่เสมอ หลักสำคัญประการหนึ่งของการอนุรักษ์ คือ การประหยัดพลังงาน มนุษย์ในประเทศที่พัฒนาแล้วจะมีการใช้พลังงานอย่างฟุ่มเฟือย ใช้เพื่อบำรุงบำเรอความสุขเป็นสิ่งสำคัญ โดยไม่ได้คำนึงว่ามนุษย์ส่วนใหญ่ของโลกกำลังขาดแคลนพลังงานที่จำเป็น ทำให้การกระจายพลังงานของโลกขาดสมดุล มนุษย์ได้คิดถึงแต่เรื่องส่วนตัว ไม่ได้มองโลกให้กว้างออกไป ทำให้ประชากรส่วนหนึ่งของโลกตกอยู่ในสภาพที่ขาดแคลนอาหารและพลังงาน หลักการประหยัดพลังงานนั้นมีอยู่ 3 ประการ คือ การตัดตอนลูกโซ่พลังงาน การเพิ่มประสิทธิภาพพลังงาน เช่น กัดมันน้ำร้อน โดยใช้เตาแก๊สโดยตรงกับการใช้เตาไฟฟ้า ซึ่งในเตาไฟฟ้านั้นจะต้องใช้พลังงานเป็นจำนวนมาก กล่าวคือ เราต้องใช้แก๊สในการผลิตกระแสไฟฟ้า เมื่อได้กระแสไฟฟ้าแล้วจะต้องส่งไปตามสายไฟสู่บ้านเรือน แล้วเข้าเตาไฟฟ้าเปลี่ยนจากพลังงานความร้อน จะเห็นว่ากว่าจะต้มน้ำได้จะมีลูกโซ่ต่อกันยาวมาก แต่ถ้าใช้เตาแก๊สจะเป็นเพียงขั้นตอนเดียว เหตุที่เราต้องลดลูกโซ่ของพลังงานลงนั้น เพราะยังมีลูกโซ่ยาวเท่าไรเราจะสูญเสียพลังงานมากขึ้นเท่านั้น ตามกฎที่สองของเทอร์โมไดนามิกที่ว่า เมื่อมีการถ่ายเทพลังงานจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งจะมีการสูญเสียพลังงานไปส่วนหนึ่ง พลังงานส่วนนี้จะเป็นพลังงานที่สูญเสียไป

ประการสุดท้าย ในเรื่องของการออกแบบอย่างง่าย ๆ และเหมาะสม อันนี้เป็นหัวใจของการประหยัดพลังงาน ถึงแม้ว่าในสองประการแรกที่กล่าวมาในตอนต้นนั้นจะเป็นองค์ประกอบหลักในการประหยัดพลังงานก็ตาม แต่ในทางปฏิบัติแล้วค่อนข้างจะทำได้ยาก และใช้เวลานาน ใช้เทคโนโลยีสูง อาจจะไม่ทันต่อเหตุการณ์ แต่ในประการที่สามนี้ เป็นสิ่งที่มนุษย์สามารถที่จะร่วมมือร่วมใจกันกระทำได้ และจะเห็นผลได้เร็วกว่าด้วย

ในสมัยก่อน การออกแบบอาคารบ้านเรือนและข้าวของเครื่องใช้ต่าง ๆ ได้คำนึงถึงการออกแบบให้เหมาะสมกับภูมิประเทศและวัฒนธรรมต่าง ๆ ของชนชาติเหล่านั้น ถึงแม้ว่า ความเจริญทางเทคโนโลยีไม่ก้าวหน้าเหมือนในปัจจุบัน แต่การใช้พลังงานก็ไม่สิ้นเปลืองมากนัก การใช้พลังงานจะเป็นไปเท่าที่จำเป็นจริง ๆ และขั้นตอนของลูกโซ่พลังงานจะสั้นด้วย เช่น ประเทศในเขตร้อนจะออกแบบอาคารเป็นแบบที่บ ี มีหน้าต่างน้อย เพื่อ

ป้องกันความหนาวเย็น หรือถ้าใช้เตาผิงก็เป็นเตาที่ใช้ไม้หรือถ่านให้ความร้อนโดยตรง ไม่ได้ใช้ตัวให้ความร้อนที่ใช้กระแสไฟฟ้าเหมือนในปัจจุบัน ส่วนประเทศในเขตร้อนจะออกแบบอาคารเป็นแบบโปร่ง เพื่อให้สามารถรับลมได้ ทำให้เย็นสบาย ไม่จำเป็นจะต้องใช้พัดลมหรือเครื่องปรับอากาศ แต่ในปัจจุบันการออกแบบอาคารไม่ได้มีจุดมุ่งหมายเหมือนเดิม เป็นการออกแบบเพื่อความสวยงาม ตามสมัยนิยม ไม่ได้คำนึงว่ามันจะมีความเหมาะสมกับภูมิประเทศหรือไม่ เช่น ประเทศในเขตร้อนสร้างอาคารแบบทึบ ๆ มีหน้าต่างน้อยหรือไม่มี อาคารทรงสูงใช้กระจกตลอด ซึ่งเป็นการออกแบบที่ทำให้สิ้นเปลืองพลังงาน เพราะต้องใช้เครื่องปรับอากาศ และใช้แสงสว่างไฟฟ้าตลอดเวลา ไม่ว่าจะกลางวันหรือกลางคืน ทั้ง ๆ ที่ไม่จำเป็นการออกแบบอาคารแบบนี้ขัดต่อการอนุรักษ์พลังงานเป็นอย่างยิ่ง และเป็นเรื่องในโลกควรให้ความสนใจ

สิ่งที่น่าห่วงใยสิ่งหนึ่งก็คือสถาบันการศึกษาอันเป็นหน่วยงานที่ให้ความรู้และส่งเสริมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ได้พากันละเลยในเรื่องพลังงาน จริงอยู่ แม้จะมีการค้นคว้าวิจัยในเรื่องของพลังงานทดแทนกันมาก แต่หลักการอนุรักษ์พลังงานกลับไม่มีคนสนใจ ทั้ง ๆ ที่น่าจะถือปฏิบัติเพื่อเป็นตัวอย่างของหน่วยงานและชุมชนได้ บางแห่งก็กระทำในด้านตรงข้ามเสียเลย อาคารที่ได้ออกแบบมาอย่างถูกต้องและเหมาะสมกับภูมิประเทศ คือ มีห้องที่มีหน้าต่างและประตูที่จะให้ลมพัดผ่านได้สบาย และให้แสงสว่างมากพอในเวลากลางวัน กลับถูกดัดแปลงเพื่อให้สามารถติดตั้งเครื่องปรับอากาศได้ โดยการปิดกระจกทั้งประตูและหน้าต่างหมด และมีม่านประตูและหน้าต่างด้วย ผลที่ตามมาคือ นอกจากจะสิ้นเปลืองกระแสไฟฟ้าในเรื่องเครื่องปรับอากาศแล้วยังจะต้องเปิดไฟให้แสงสว่างทั้งวันอีกด้วย บางสถาบันต้องปรับปรุงระบบไฟฟ้าใหม่เพื่อให้มีการใช้เครื่องปรับอากาศกันอย่างทั่วถึงแต่พอวันไหนไฟฟ้าเกิดขัดข้อง วันนั้นก็ไม่ต้องทำงานกันไปวันหนึ่ง ถ้าไฟฟ้าขัดข้องหลายวันก็ได้หลายวัน

ถึงเวลาแล้วหรือยังที่เราต้องคำนึงกันในเรื่องของการอนุรักษ์พลังงานการแก้ปัญหาเรื่องพลังงานจะเป็นการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม トラバドที่เรายังไม่เห็นปัญหาของพลังงาน เราคงแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมไม่ได้

**และเมื่อไหร่การประชุมสัมมนาปัญหาสิ่งแวดล้อมจะเลิกจัดกันในห้องแอร์เสียที ?**