กรณีความขัดแย้งในการสร้าง
โรงไฟฟ้านิวเคลียร์

นางสาวดวงเด่น นุเรมรัมย์ 385501

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชา หลักและเทคนิคการโต้แย้งแสดงเหตุผล
(CA2322) คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539

คำนำ

เนื่องจากในขณะนี้ สังคมไทยกำลังพิจารณาว่าสมควรที่จะสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ขึ้นหรือไม่ เพื่อแก้ไขการขาดแคลนกระแสไฟฟ้าในอนาคต ฉะนั้น คนในสังคมไทยจำเป็นต้องทราบข้อมูลเกี่ยวกับการสร้างโรงไฟฟ้าให้มากที่สุด เพื่อจะสามารถชั่งน้ำหนักประโยชน์ และโทษ ก่อนที่จะมีการตัดสินใจลงมือสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์

ผู้จัดทำจึงมีความประสงค์ที่จะเสนอเหตุผล ข้อมูล ของบุคคลสองกลุ่มคือ กลุ่มผู้สนับสนุน และกลุ่มผู้คัดค้านการก่อสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ รวมถึงแนวทางแก้ไขข้อขัดแย้ง เพื่อให้ผู้อ่านประกอบการพิจารณา และตัดสินใจว่าประเทศไทยมีความเหมาะสม หรือพร้อมที่จะมีโรงไฟฟ้านิวเคลียร์หรือยัง

ผู้จัดทำหวังว่า รายงานฉบับนี้คงจะเป็นประโยชน์กับผู้อ่าน หรือผู้ที่สนใจบ้าง ไม่มากก็น้อย หากมีข้อบกพร่องประการ ผู้จัดทำต้องขออภัยมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ผู้จัดทำ

สารบาญ

เนื้อหา **หน้า**

บทนำ

การทำงานของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์

บทที่ 1 สภาพเหตุการณ์ / สถานการณ์
ความเป็นมาของปัญหา

บทที่ 2 วิเคราะห์ความขัดแย้ง
แนวทางในการจัดการปัญหา ควรสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์

- โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ถึงจุดที่ต้องสร้างแล้ว
- ความแข็งแรงของเครื่องปฏิกรณ์
- อุบัติเหตุ และการป้องกัน
- การควบคุมความปลอดภัย
- หน่วยงานที่ควบคุม
- บุคลากร
- กากกัมมันตรังสี
- ไม่ทำลายสภาพแวดล้อม
- โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ระเบิดได้เหมือนกับระเบิดปรมาณูหรือไม่
- อาวุธนิวเคลียร์ กับโรงไฟฟ้านิวเคลียร์
- มาตรการปิดโรงไฟฟ้า
- เป็นที่นิยมในหลายประเทศ
- พลังงานแสงอาทิตย์
- สภาวะการณ์ในปัจจุบัน
  ของฝ่ายสนับสนุนให้มีการสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์

เนื้อหา **หน้า**

ข้อวิจารณ์จากมุมมองอื่น ไม่ควรสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์

- สมัคร กับยิ่งพันธ์ ออกมาสนับสนุน
- อุบัติเหตุ และอันตราย
- อุบัติเหตุ และเงื่อนงำของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ของญี่ปุ่น
- ระบบระบายความร้อน
- กากนิวเคลียร์
- อันตรายจากรังสี
- ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
- ค่าใช้จ่ายคุ้มทุนหรือไม่
- ไม่เป็นที่นิยมในต่างประเทศ
- วิศวกร
- การปลดระวาง
- ผลประโยชน์มหาศาล
- ชีวิตที่ถูกมองข้าม
- ประชาธิปไตยหดหาย
- สภาวะการณ์ในปัจจุบัน
  ของกลุ่มผู้คัดค้านการสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์

บทที่ 3 แนวทางแก้ไขข้อขัดแย้ง

ข้อเสนอใหม่

- พลังงานทางเลือกใหม่
- จะอยู่อย่างไรในยุคนิวเคลียร์

บรรณานุกรม

บทนำ

สืบเนื่องมาจากการขยายตัวอย่างรวดเร็ว ในภาคอุตสาหกรรม และอัตราการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร จึงเป็นเหตุให้หน่วยงานของภาครัฐ ที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการจัดหาพลังงานไฟฟ้าต้องเสาะแสวงหาแหล่งพลังงานทดแทน เพื่อตอบสนองความต้องการใช้ไฟฟ้าของคนไทย โดยศึกษาวิธีการผลิตไฟฟ้าในรูปแบบต่าง ๆ ที่เหมาะสม และโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ก็เป็นอีกทางเลือกหนึ่ง ที่จะก่อให้เกิดประโยชน์อย่างสูงในอนาคต ซึ่งนอกจากจะเอื้ออำนวยต่อการพัฒนาประเทศแล้ว ยังเป็นพลังงานที่มีราคาถูก และมีอยู่อย่างล้นเหลือ นอกจากนี้ยังช่วยชะลอปัญหาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น ปัญหาฝนกรด และปฏิกิริยาเรือนกระจก เป็นต้น

ขณะนี้ ประเทศไทยมีหน่วยงานที่กำลังศึกษาความเป็นไปได้ ในการใช้พลังงานนิวเคลียร์ผลิตกระแสไฟฟ้าอยู่หลายหน่วยงาน ได้แก่ สำนักงานนโยบายพลังงานแห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม และการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย รวมทั้งสถาบันการศึกษาต่าง ๆ

อย่างไรก็ตามหาก มีการตัดสินใจสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ ในประเทศไทยแล้ว สิ่งแรกที่จะต้องคำนึงถึงก็คือ เรื่องความปลอดภัย การยอมรับของประชาชน ปัญหาสิ่งแวดล้อม ความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ การพัฒนาบุคลากร และเรื่องการเชื้อเพลิง ก็เป็นเรื่องที่จะต้องพิจารณากันอย่างรอบคอบ

การทำงานของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์

นับเป็นความสามารถอันยิ่งใหญ่ของมนุษย์ ที่สามารถทำให้เกิดปฏิกิริยานิวเคลียร์แล้วได้พลังงานความร้อนมากมาย และถ่ายเทความร้อนมาใช้ประโยชน์ แท้ที่จริงแล้วปฏิกิริยานิวเคลียร์ มีหลายแบบ แต่ใช้กับโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ในปัจจุบันนี้เป็นปฏิกิริยาลูกโซ่ คือ ทำให้แตกตัวอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ

โดยการใช้อนุภาคนิวตรอนยิงเข้าใส่แกนกลางของอะตอม หรือนิวเคลียส เป็นผลให้นิวเคลียสแตกตัว และเกิดอนุภาคนิวตรอนขึ้นมาอีก แล้ววิ่งไปชนนิวเคลียสตัวอื่นต่อไป และเป็นเช่นนี้เรื่อย ๆ เป็นปฏิกิริยาลูกโซ่ พร้อมกับให้พลังงานความร้อนออกมาตลอดเวลา ซึ่งเราจะต้องถ่ายเทความร้อนออกไปอย่างต่อเนื่องตลอดเวลาที่มีปฏิกิริยานิวเคลียร์

โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ เป็นโรงไฟฟ้าพลังความร้อนชนิดหนึ่งนั่นเอง ใช้ความร้อนทำให้น้ำเดือดกลายเป็นไอไปหมุนกังหัน เพื่อหมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทำการผลิตไฟฟ้า ความแตกต่างอยู่ที่แหล่งกำเนิดความร้อน ซึ่งได้มาจากปฏิกิริยานิวเคลียร์ แทนที่จะเป็นการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงต่าง ๆ เช่น น้ำมัน ถ่านหิน หรือก๊าซธรรมชาติ เป็นต้น

ส่วนสำคัญของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ก็คือ เครื่องปฏิกรณ์ ซึ่งปฏิกิริยานิวเคลียร์แบบลูกโซ่ดำเนินการภายในอาคารนี้เพื่อผลิตความร้อน แล้วใช้สารระบายความร้อน (Coolant) ถ่ายเทออกไปเพื่อผลิตไอน้ำส่งเข้าเครื่องกังหันให้หมุน และพาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าหมุนตาม ทำการผลิตไฟฟ้าออกมาใช้งาน

เครื่องปฏิกรณ์จะมีสารหน่วงนิวตรอน (Moderator) เพื่อลดความเร็วของนิวตรอนที่เกิดขึ้นจากปฏิกิริยาซึ่งมีความเร็วสูงมาก ให้เป็นนิวตรอนที่มีความเร็วช้า ทั้งนี้เพื่อให้นิวตรอนนี้ทำปฏิกิริยาต่อไปซึ่งจะทำให้ปฏิกิริยานิวเคลียร์เป็นไปอย่างเต็มที่ และต่อเนื่อง นอกจากนี้ต้องมีแท่งควบคุมซึ่งทำด้วยสารที่ดูดนิวตรอนได้ดี ทำหน้าที่เพิ่ม ลด และหยุดการเดินเครื่อง แท่งควบคุมนี้สามารถดำเนินการโดยอัตโนมัติได้ด้วย

บทที่1
สภาพเหตุการณ์ / สถานการณ์

ความเป็นมาของปัญหา

หากย้อนหลังไปเมื่อปี 2509 กฟผ. ได้ริเริ่มที่จะนำพลังงานนิวเคลียร์มาผลิตไฟฟ้า การดำเนินการต่าง ๆ จึงได้เริ่มขึ้นในปี 2510 โดยการฝึกอบรมบุคลากร การสำรวจสถานที่ก่อสร้าง รายงานความเหมาะสม และการสำรวจสภาพแวดล้อม โดยได้รับความร่วมมือจากสำนักปรมาณูเพื่อสันติ (พปส.) และจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย รวมทั้งความช่วยเหลือจากทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ ด้วยการวางหลักสูตร และการจัดตั้งแผนกวิศวกรรมนิวเคลียร์ระดับปริญญาโท ขึ้นในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อันเป็นการปูพื้นฐานวิชาวิศวกรรมนิวเคลียร์ได้สำเร็จในปี 2514

ในปี 2517 หลังจากที่คัดเลือกสถานที่ก่อสร้าง และรัฐบาลได้อนุมัติให้เวนคืนที่ดินบริเวณอ่าวไผ่ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี เป็นสถานที่ก่อสร้าง รวมทั้งปรับปรุงรายงานความเหมาะสมเป็นครั้งที่ 3 ตามข้อมูล และสถานการณ์ที่เปลี่ยนไป กฟผ. ได้นำโครงการโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ขนาดกำลังผลิต 350 - 500 เมกะวัตต์ เสนอรัฐบาลเพื่อพิจารณา แต่รัฐบาลในขณะนั้นตัดสินใจถอนโครงการให้กลับมาทบทวนใหม่ เนื่องจากความผันผวนทางเศรษฐกิจภายในประเทศ

อย่างไรก็ดี ระหว่างที่ทบทวนโครงการโรงไฟฟ้าฯ ใหม่นี้ กฟผ. ยังดำเนินการสำรวจ ศึกษาวิจัย และเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่จำเป็นเพิ่มเติมต่อไป จนกระทั่งปี 2520 โครงการนี้จึงถูกเสนอให้รัฐบาลพิจารณาใหม่อีกครั้ง เพื่อขออนุมัติเปิดประมูลเพื่อทราบราคาไว้ชั้นหนึ่งก่อน โดยไม่มีข้อมูลผูกพันใด ๆ ด้วยความมุ่งหมายประหยัดเวลาไว้ 1 - 2 ปี เผื่อว่าเมื่อรัฐบาลตัดสินใจได้แน่นอนแล้วจะสามารถดำเนินการก่อสร้างได้ทันที ซึ่งขณะนั้นเป็นช่วงเวลาที่การคัดค้านการก่อสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์เป็นไปอย่างกว้างขวางทั่วโลก และรุนแรง รวมทั้งประเทศไทยด้วย รัฐบาลจึงได้ระงับโครงการไว้ไม่มีกำหนด

แต่ กฟผ. ไม่ละทิ้งโครงการ พร้อมทั้งศึกษาเทคโนโลยีสมัยใหม่ และความเคลื่อนไหวของวงการนิวเคลียร์ทั่วโลก เพื่อเตรียมที่จะริเริ่มโครงการนี้ขึ้นใหม่โดยทันที โดยเมื่อปี 2517 กฟผ. ได้ส่งเจ้าหน้าที่เข้าร่วมในคณะกรรมการศึกษาความเหมาะสมเชิงเศรษฐกิจการใช้พลังงานนิวเคลียร์ ประกอบด้วย พปส. สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สำนักงานพลังงานแห่งชาติ และ กฟผ. โดยโครงการนี้ได้รับความช่วยเหลือจากทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ ทำการศึกษาเบื้องต้นระยะยาวประมาณ 25 ปี เพื่อวิเคราะห์แนวโน้มการนำพลังงาน

นิวเคลียร์มาใช้ในประเทศ ว่าควรจะเป็นเมื่อใด และมีเงื่อนไขอะไร ซึ่งสรุปว่าพลังงานนิวเคลียร์เหมาะสมที่จะนำเข้ามาใช้ภายในปี 2547 ด้วยขนาดกำลังการผลิต 900 เมกะวัตต์

คณะกรรมการพิจารณานโยบายพลังงานได้รับทราบเมื่อเดือนธันวาคม 2530 และได้ให้ข้อแนะนำว่า ควรดำเนินการศึกษาทบทวนเป็นระยะ ๆ เมื่อเหตุการณ์เปลี่ยนแปลงไป และได้รับข้อสรุปที่แน่นอน พร้อมกับให้ กฟผ. เผยแพร่ความรู้แก่ประชาชนทั่วไปอย่างจริงจัง โดยเฉพาะเรื่องความปลอดภัย เรื่อยมาจนถึงปัจจุบัน

แม้ว่า กฟผ. จะประกาศยกเลิกแผนการสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ในอีก 10 - 15 ปี อีกทั้งยืนยันว่าจะยังไม่มีการดำเนินการใด ๆ เกี่ยวกับโครงการนี้อย่างน้อยจนถึงปี 2554 แต่ข่าวคราวการเคลื่อนไหวเพื่อผลักดันโครงการโรงไฟฟ้าฯ ให้เกิดขึ้นในเมืองไทยยังปรากฏเป็นระยะ ๆ ตลอดปี 2538 และเรื่อยมาจนถึงปี 2539

สมัยที่นายบรรหาร ศิลปอาชา เป็นนายกรัฐมนตรี ได้มีมติ ครม. เมื่อวันที่ 23 กรกฎาคม 2539 ที่เห็นชอบให้มีการตั้งคณะกรรมการ เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของการก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ โดยมีนายยิ่งพันธ์ มนะสิการ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม เป็นประธาน (คณะกรรมการชุดนี้นับว่าเป็นชุดแรกที่ตั้งขึ้นมาหลังจากโครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าฯ ต้องยกเลิกไปเมื่อปี 2527 ในรัฐบาลพลเอกเปรม ติณสูลานนท์ ที่ได้ระงับโครงการนี้ไว้ไม่มีกำหนดจนถึงปัจจุบัน) แต่คณะกรรมการดังกล่าวยังไม่ทันดำเนินการ หรือมีการประชุม ก็มีการประกาศยุบสภาฯ ทำให้คณะกรรมการชุดนี้ถูกยกเลิกไปด้วย

แต่ประเด็นการสร้างโรงไฟฟ้าฯ ยังไม่ถูกยกเลิกตามไปด้วย เมื่อนายยิ่งพันธ์ มนะสิการ ได้กลับเข้ามาเป็นรัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ ในรัฐบาลพลเอกชวลิต ทำให้กระแสโรงไฟฟ้านิวเคลียร์กับมาเป็นที่สนใจอีกครั้ง [1]

---

[1] **ฐานเศรษฐกิจ**. (8 **มกราคม** 2540) : 31,32.

บทที่ 2
วิเคราะห์ความขัดแย้ง

แนวทางในการจัดการ
"ควรสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ "

โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ถึงจุดที่ต้องสร้างแล้ว

การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างต่อเนื่องของประเทศไทย นับตั้งแต่ปี 2530 เป็นต้นมา แม้ว่าจะชะงักงันลงไปบ้างในช่วงระยะหลัง ๆ ทำให้ความต้องการใช้ไฟฟ้าภายในประเทศมีอัตราขยายตัวที่สูงขึ้นตามไปด้วย ในช่วงระยะต้น ๆ ขยายตัวเพิ่มขึ้นเฉลี่ยประมาณ 14 - 15 เปอร์เซ็นต์ ทีเดียว ซึ่งนับว่าเป็นอัตราที่สูงมาก ปัจจุบันนี้ ประเทศไทยมีความต้องการใช้ไฟฟ้าสูงสุดประมาณ 13,000 เมกะวัตต์ มีความต้องการเพิ่มปีละ 10% หรือปีละ 1,300 เมกะวัตต์

การเพิ่มความต้องการใช้ไฟฟ้าดังกล่าว ทำให้การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) ต้องปรับแผนการผลิตพลังงานไฟฟ้า ให้สอดคล้องกับความต้องการที่เพิ่มขึ้นไปด้วย แต่ลักษณะการผลิตพลังงานไฟฟ้าในปัจจุบัน ที่อาศัยกำลังการผลิตส่วนใหญ่จาก โรงไฟฟ้าพลังน้ำ ประมาณ 30% โรงไฟฟ้าพลังความร้อน ประมาณ 50% โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนร่วม และกังหัน อีกประมาณ 20% พบว่าสามารถสนองตอบความต้องการโดยใช้วัตถุดิบที่ผลิตได้ในประเทศ คือถ่านหิน และก๊าซธรรมชาติ จะเพียงพอต่อการป้อนให้กับโรงไฟฟ้าที่สร้างขึ้นใหม่ในช่วงไม่ถึง 10 ปีเท่านั้น ส่วนการก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลังน้ำ แทบจะไม่สามารถกระทำได้เลย เนื่องจากถูกคัดค้านจากนักอนุรักษ์ธรรมชาติอย่างรุนแรง จนทำให้หลายโครงการต้องเลื่อนออกไปอย่างไม่มีกำหนด นอกจากนี้ การก่อสร้างเขื่อนขนาดในการผลิตพลังงานไฟฟ้า ยังทำลายป่าไม้เป็นจำนวนมากด้วย

สำหรับน้ำมันเตา ที่ใช้ในโรงไฟฟ้าพลังความร้อนอยู่ บางส่วนต้องนำเข้ามาจากต่างประเทศอยู่แล้ว หากวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตพลังงานไฟฟ้าในอนาคต ต้องพึ่งพาน้ำมันเตา ถ่านหิน หรือก๊าซธรรมชาติ จากต่างประเทศทั้งหมด ยิ่งความต้องการพลังงานไฟฟ้าสูงขึ้น อัตราการนำเข้าก็สูงขึ้นเป็นเงาตามตัว ซึ่งในปัจจุบันประมาณการณ์ว่า น้ำมันดิบสำรองทั่วโลกจะสามารถใช้ได้อีกประมาณ 50 ปี ในขณะที่ปัจจุบันนี้ การผลิตพลังงานไฟฟ้าด้วยวัตถุดิบเหล่านี้มีราคาประมาณ 90 - 100 สตางค์ต่อกิโลวัตต์-ชั่วโมง ซึ่งแพงกว่าการประมาณจากการผลิตด้วยโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ (ที่อยู่ในราว 70 สตางค์ต่อกิโลวัตต์ชั่วโมง) อยู่แล้ว ในขณะที่โรงไฟฟ้าพลังน้ำประมาณ 60 สตางค์ ต่อกิโลวัตต์-ชั่วโมง

ฉะนั้น ในอนาคตหากปริมาณน้ำมันลดน้อยลง หรือมีความผันผวนทางการเมืองดังที่เคยเกิดขึ้นมา ราคาเชื้อเพลิงประเภทนี้ย่อมถีบตัวขึ้นสูงไปอีก ซึ่งทำให้เสถียรภาพในการผลิตพลังงานไฟฟ้าของประเทศ ทั้งด้านราคา และประมาณไม่แน่นอน บางท่านอาจเข้าใจว่า ในเมื่อเวลาเหลืออีกในราว 10 ปี ทำไมรีบร้อนสร้างกันด้วย สามารถรอเวลาไปอีกระยะหนึ่งหรือได้ไม่ ในอนาคตพลังงานที่คิดค้นขึ้นมาใหม่ ๆ อาจมีความเหมาะสมทางเศรษฐกิจก็เป็นได้ จุดนี้ออกจะเป็นความหวังที่เลือนลางเกินไป ในขณะที่สถานการณ์ด้านพลังงานเกือบจะถึงจุดวิกฤตแล้ว

นอกจากนี้ หากพิจารณาระยะเวลาในการก่อสร้างโครงการโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ ตามขั้นตอนพบว่าจะใช้ระยะเวลายาวนานกว่าโรงไฟฟ้าชนิดอื่น ๆ โดยเฉพาะโรงไฟฟ้าโรงแรก ซึ่งจะต้องเสียเวลาในการศึกษาถึง 8 ปี เมื่อตัดสินใจจะสร้างแล้ว ก็ต้องใช้เวลาสร้างอีก 10 ปี หลังจากนั้นต้องทดสอบการเดินเครื่อง วัดการให้กระแสไฟฟ้า ทดสอบระบบป้องกันต่าง ๆ ถึง 5 ปี จากนั้นจึงเป็นการติดตามอีก 17 ปี

ขณะนี้การศึกษาโครงการโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ของประเทศไทย ถือได้ว่าอยู่ในระยะแรก ช่วงระยะเวลาทำแผนพลังงานนิวเคลียร์เท่านั้นเอง หากตัดสินใจดำเนินโครงการอย่างจริงจังตั้งแต่บัดนี้ จะเห็นว่าต้องใช้เวลาอีกในราว 10 - 11 ปีถึงจะผลิตไฟฟ้าได้ ซึ่งถ้าดูตามสถานการณ์พลังงานที่กล่าวมาตอนต้น ก็จะเห็นว่ายังออกจะล่าช้าไปด้วยซ้ำ [2]

หากพิจารณาการใช้พลังงานนิวเคลียร์ ในการผลิตพลังงานไฟฟ้าในต่างประเทศ พบว่ามีจำนวน 430 โรง ในปี 2536 และที่กำลังก่อสร้างเพิ่มเติมอีก 130 โรงทีเดียว และจะพบว่าประเทศญี่ปุ่น ซึ่งเคยเป็นเหยื่อของระเบิดปรมาณูมาเมื่อครั้งสงครามโลกครั้งที่ 2 กลับเป็นประเทศหนึ่ง ที่มีจำนวนโรงไฟฟ้านิวเคลียร์มากในระดับต้น ๆ คือมีถึง 38 โรง ในปี 2533 และอยู่ในระหว่างการก่อสร้างอีก 17 โรง สำหรับประเทศในกลุ่มอาเซียนเอง นอกจากฟิลิปปินส์ ก็ยังมีอินโดนีเซียที่กำลังเริ่มโครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์เช่นกัน

จากลักษณะดังกล่าวนี้ จึงไม่น่าจะมีปัญหา ถ้าประเทศไทยจะพิจารณา นำโรงไฟฟ้านิวเคลียร์มาเสริมในระบบการผลิตพลังงานไฟฟ้าของประเทศ ถ้าเรามีการศึกษาแนวทางเป็นอย่างดีแล้ว

---

[2] ตระการ ก้าวกสิกรรม. "โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ (1)". เทคนิค เครื่องกล ไฟฟ้า อุตสาหการ. 10,100 (ก.ค. 36) 113-118.

การดำเนินการ	ขั้นตอนปฏิบัติ	กำหนดเวลาล่วงหน้า (ปี)
1. กำหนดนโยบายพลังงาน	ศึกษาแนวโน้ม และทำแผนพลังงานนิวเคลียร์ ทบทวนแผนขยายกำลังผลิต เริ่มพัฒนาโครงสร้างเศรษฐกิจรองรับ วางมาตรฐานการควบคุม	12 - 13
2. เริ่มโครงการ	สำรวจหาที่ตั้ง รายงานความเหมาะสม เสนอขออนุมัติโครงการ	10
3. ตัดสินใจก่อสร้าง	จัดหากรรมสิทธิ์ที่ดิน ออกข้อกำหนดลักษณะและประกวดราคา	8
4. สัญญาดำเนินการก่อสร้าง	ต่อรองราคา จัดหาและเตรียมอุปกรณ์ จัดทำรายงานความปลอดภัยเบื้องต้น ลงนามสัญญา เตรียมสถานที่	6
5. ลงมือดำเนินการก่อสร้าง	ก่อสร้างอาคาร ติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์ จัดทำรายงานความปลอดภัยฉบับสมบูรณ์	5
6. นำเครื่องเข้าระบบ	ใส่เชื้อเพลิง และทดสอบเดินเครื่อง	1
7. ผลิตไฟฟ้า	เดินเครื่องและบำรุงรักษา	0

ตารางที่ 1 ระยะเวลาในการดำเนินโครงการโรงไฟฟ้านิวเคลียร์

ความแข็งแรงของเครื่องปฏิกรณ์

แกนของเครื่องปฏิกรณ์นั้น บรรจุอยู่ในภาชนะขนาดใหญ่ ทำด้วยเหล็กกล้าหนา 25 เซนติเมตร ที่มีความแข็งแรงมาก สามารทนความร้อน และความดันที่สูงมาก เรียกว่า “ถังความดัน” (ซึ่งบรรจุแท่งเชื้อเพลิงยูเรเนียม รวมกับระบบต่าง ๆ เพื่อควบคุมปริมาตรความร้อนที่ผลิตขึ้น โดยมีตัวทำให้เย็นไหลผ่านเตาปฏิกรณ์ แล้วอมความร้อนเอาไว้ และพาไปถ่ายลงน้ำ เพื่อผลิตเป็นไอ) แต่ก็ยังเสริมให้หนาขึ้นไปอีกเพื่อความไม่ประมาท

ภายในถังความดันนั้น เชื้อเพลิงนิวเคลียร์ในรูปของแท่งกลมตันยาว วางตัวจากบนสุดไปถึงก้น วางตัวขนานกับแท่งเชื้อเพลิง แท่งกลมควบคุมทำหน้าที่ดูดกลืนนิวตรอน จึงใช้ควบคุมจำนวนนิวตรอนที่ทำให้เกิดการแบ่งแยกตัว แท่งเชื้อเพลิง และแท่งควบคุมนี้ จะล้อมรอบไปด้วย “ตัวบรรเทาความเร็ว” ซึ่งเป็นวัตถุ เช่น น้ำ หรือกราไฟท์ ซึ่งจะเป็นตัวบรรเทาความเร็วของนิวตรอน ซึ่งทำให้ปฏิกิริยานิวเคลียร์ต่อเนื่องไปไม่ได้

แท่งเชื้อเพลิงที่ใช้แล้ว จะเคลื่อนที่ไปรอบ ๆ ภายในภาชนะใหญ่ที่เรียกว่า “ฟลาสค์” ที่มีมวลน้ำหนักถึง 48 ตัน จะบรรจุเชื้อเพลิงแค่เพียง 2 ตัน

จากการทดสอบฟลาสค์ ที่น่าตื่นใจที่สุดที่เคยกระทำมา คือ การให้รถไฟของบริษัทรถไฟอังกฤษ วิ่งเข้าชนเต็มแรง โดยบังคับจากระยะไกล เมื่อทดสอบดูแล้ว ปรากฏว่าฟลาสค์นั้นยังคงสภาพเรียบร้อยดีอย่างเดิม ไม่บุบสลายแต่อย่างใด แต่รถไฟนั้นพังยับไม่เป็นชิ้นดี

เครื่องปฏิกรณ์ จะตั้งอยู่ในโครงสร้างที่แข็งแรง ตัวโรงไฟฟ้านิวเคลียร์จะมีการออกแบบ และการก่อสร้างที่ละเอียดรอบคอบ ต่างจากโรงไฟฟ้าอื่น ๆ โดยจะต้องมีอาคารหุ้มเตาปฏิกรณ์หนามากกว่า 1.70 เมตร เป็นคอนกรีตเสริมเหล็กหลายชั้น มีความแข็งแรงทนทานแม้กระทั่ง เครื่องบินโบอิ้งตกลงมาใส่ ขีปนาวุธพุ่งชน การเกิดแผ่นดินไหวอย่างที่โกเบ น้ำท่วม หรืออุบัติเหตุร้ายแรงต่าง ๆ ก็จะไม่เป็นอันตราย อีกทั้งโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ก็สามารถเดินเครื่องผลิตกระแสไฟฟ้าได้ อย่างไม่มีปัญหาต่างกับโรงไฟฟ้าทั่วไป ที่จะมีอันตราย เพราะโรงไฟฟ้าเหล่านั้นไม่ได้ถูกสร้างให้มีความแข็งแรง และต้านทานได้มากขนาดโรงไฟฟ้านิวเคลียร์

แต่ปัญหาที่ผ่านมาในอดีต คือ โรงไฟฟ้าเชอร์โนบิลซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่เก่ามากและมีอยู่ที่รัสเซีย ประเทศเดียวที่สร้างระบบนี้ เนื่องจากโรงไฟฟ้าฯ แห่งนี้ไม่มีอาคารครอบเตาปฏิกรณ์ปรมาณู เพราะเป็นการดัดแปลงจากโรงงานที่ใช้สร้างอาวุธปรมาณู มาเป็นโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ แล้วก็ไม่ได้คิดว่าจะต้องมีอาคารครอบเตาปฏิกรณ์

อุบัติเหตุที่โรงไฟฟ้าเชอร์โนบิล เกิดจากสาเหตุที่คนงานไม่ระมัดระวัง ไปฝ่าฝืนกฎเกณฑ์การเดินเครื่อง กล่าวคือ ห้ามเดินเครื่องผลิตไฟฟ้าต่ำกว่าร้อยละ 20 ซึ่งเชอร์โนบิลมีขนาดกำลังผลิต 1,000 เมกะวัตต์ จึงห้ามเดินเครื่องต่ำกว่า 200 เมกะวัตต์ เพราะจะทำให้การควบคุมเป็นไปได้ยาก และอาจเกิดอันตรายได้

โดยปกติแล้วถ้าหยุดเดินเครื่อง เครื่องก็จะดับไปเอง แต่เจ้าหน้าที่เห็นว่า เมื่อยังมีความร้อนอยู่ก็น่าจะใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าไปเรื่อย ๆ และยังไปปลดระบบควบคุมทั้งหมดออก ก็เท่ากับว่าปฏิกิริยานั้นอยู่นอกเหนือการควบคุม แต่ไม่ได้เป็นการระเบิดของปฏิกรณ์นิวเคลียร์ หากเกิดจากเมื่อลดกำลังไฟฟ้าลง เครื่องสูบน้ำที่ส่งเข้ามาสู่ระบบหล่อเย็นไม่ทำงาน ไม่มีน้ำเข้ามาหล่อในขณะที่ผลิตกระแสไฟฟ้าเตาปฏิกรณ์จึงร้อนจัดขึ้นมา เป็นเหตุให้เกิดระเบิดกึกก้อง จนสั่นสะเทือนไปทั่วบริเวณ ไฟลุกโหมอย่างรุนแรงกว่า 4 ชั่วโมง เจ้าหน้าที่จึงจะควบคุมเพลิงไม่ให้ลุกลามต่อไป แต่ก็ไม่อาจสกัดกั้นกัมมันตภาพรังสีที่พวยพุ่งขึ้นสู่บรรยากาศได้ ทั้งนี้เพราะ โรงไฟฟ้าเชอร์โนบิล ไม่มีอาคารครอบคลุมเตาปฏิกรณ์ ถ้าหากมีโดมคลุม รังสีก็จะไม่สามารถเล็ดลอดออกมาได้ ในปัจจุบันไม่มีประเทศใดในโลกคิดที่จะสร้างโรงไฟฟ้าฯ แบบเชอร์โนบิลแล้ว ยกเว้นที่ฟินแลนด์ ที่ยังใช้เทคโนโลยีของรัสเซียอยู่

เทคโนโลยีสมัยใหม่ที่ใช้ในโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ จะมีการออกแบบให้สามารถควบคุมตัวเองได้ด้วยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และถ้าเครื่องหลักเสีย ก็จะมีเครื่องสำรองเพื่อรักษาความปลอดภัย

อุบัติเหตุ และการป้องกัน

เครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ เป็นสิ่งประดิษฐ์ที่มีการควบคุมคุณภาพ และการตรวจสอบสูงมาก แทบจะกล่าวได้ว่า ไม่มีประดิษฐกรรมเครื่องใดในโลก ที่สามารถจะเลียนแบบการผลิต หรือการสร้างอย่างสมบูรณ์ได้เท่ากับเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์อีกแล้ว

มาตรการในการป้องกันอันตรายในเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ เมื่อเทียบเคียงกับมาตรการป้องกันอันตรายจากอุบัติเหตุในสิ่งประดิษฐ์อื่น ๆ แล้ว ต้องนับว่ามีความปลอดภัยสูงมาก จนแทบจะพูดได้ว่ายังไม่เคยมีมาตรการป้องกันอันตรายจากอุบัติเหตุใด ที่สมบูรณ์แบบเช่นโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ โอกาสที่โรงไฟฟ้านิวเคลียร์จะเกิดระเบิด และปล่อยกัมมันตภาพรังสีที่เป็นอันตรายออกมาซึ่งเป็นเรื่องที่ไม่น่าจะเป็นไปได้ มีเพียง 1 ใน 100,000 ล้านเท่านั้น

ในทางทฤษฎี ไม่ควรวิตกกังวลเรื่องอันตรายจากโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ เพราะมีวิธีป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้นกับโรงไฟฟ้านิวเคลียร์มีหลายวิธี เช่น ปฏิกรณ์ทุกเครื่องจะถูกล้อมรอบไว้ด้วยเปลือกที่เป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก มีความหนา แข็งแรง และเป็นผนังอัดอากาศ ซึ่งสามารถทนต่อแรงระเบิดขนาดหนึ่งได้โดยไม่เป็นอันตราย กากนิวเคลียร์จะถูกเก็บอย่างมิดชิดในภาชนะหลายชั้น ท่อที่ระบายน้ำ หรือไอน้ำที่ออกจากเครื่องปฏิกรณ์ ก็จะถูกปิดอย่างแน่นหนา และจากการออกแบบส่วนใหญ่ ท่อส่งน้ำจะไม่ติดต่อกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบกังหัน แต่จะถ่ายเทความร้อนให้กับของเหลวชนิดอื่น ที่ไม่ผ่านเข้าไปในเครื่องปฏิกรณ์

เมื่อคำนึงถึงข้อกำหนดเรื่องความปลอดภัย ผู้เชี่ยวชาญ จะพยายามอย่างเต็มความสามารถ ที่จะป้องกันไม่ให้สิ่งที่เลวร้ายที่สุดเกิดขึ้น

ภายในโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ จะมีอุปกรณ์คอยตรวจจับรังสีตลอดเวลา ซึ่งมีความไวมาก แม้จะมีรังสีเล็ดลอดออกมาจากที่ใดที่หนึ่งแม้เพียงเล็กน้อย ก็สามารถตรวจจับได้ แต่ถ้าเกิดเหตุสุดวิสัยจริง ๆ ที่ก่อให้เกิดรังสีรั่วไหล ซึ่งภายในอาคารปฏิกรณ์จะเต็มไปด้วยรังสีเบต้า และรังสีแกมม่าที่มีความเข้มข้นสูง ขนาดที่คนรับเข้าไปภายใน 2 - 3 วินาที ก็จะเป็นอันตรายถึงชีวิต ด้วยเหตุนี้เอง เตาครอบปฏิกรณ์จึงต้องมีผนังคอนกรีตเสริมเหล็กหนาหลายฟุตป้องกันไว้หลายชั้น ซึ่งผนังนี้จะดูดกลืนรังสีเบต้าไว้ทั้งหมด ส่วนรังสีที่เล็ดลอดออกมาจะมีปริมาณน้อยมาก ๆ รวมแล้วมากกว่ารังสีจากธรรมชาติเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

ในเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ส่วนมาก สารที่เกิดจาก Fission จะยังอยู่ในแท่งเชื้อเพลิง ดังนั้น ในกรณีที่เกิดเหตุฉุกเฉินทันทีทันใด อันตรายส่วนใหญ่ก็จะอยู่ในแท่งเชื้อเพลิงเท่านั้น นอกจากนี้ ภายในโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ จะมีการติดตั้งระบบระบายความร้อนแกนปฏิกรณ์แบบฉุกเฉินสำรองไว้ (Emergency core-cooling System) ระบบนี้ถือว่าเป็นระบบรักษาความปลอดภัยที่สำคัญที่สุดของโรงไฟฟ้าฯ ส่วนใหญ่ระบบนี้จะมีถังน้ำขนาดใหญ่ตั้งอยู่เหนือแกนปฏิกรณ์ หรือแท่งเชื้อเพลิง หากว่ามีการรั่วไหลของสารกัมมันตรังสีหรือความผิดพลาดของระบบระบายความร้อน น้ำจากถังนี้จะไหลลงมาท่วมแท่งเชื้อเพลิงทันที

การควบคุมความปลอดภัย

ในทุกประเทศที่มีเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ จะต้องมีกฎหมายควบคุมเกี่ยวกับเรื่องนี้โดยตรง และจะมีคณะกรรมการคอยตรวจตรา และควบคุมอย่างใกล้ชิดทั้งก่อนหน้า ระหว่างก่อสร้าง และภายหลังเมื่อเดินเครื่องปฏิกรณ์แล้ว

สำหรับความปลอดภัยของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์นั้น สามารถแยกพิจารณาเป็น 2 ประเด็น คือ ความปลอดภัยด้านวิศวกรรม และความปลอดภัยด้านการดำเนินการ โดยด้านวิศวกรรม คือการออกแบบโรงไฟฟ้าฯ เพื่อป้องกันอุบัติเหตุ และลดการเสี่ยงอันตราย หรือหากเกิดความเสียหายขึ้นก็สามารถควบคุม หรือลดความรุนแรง และสามารถจำกัดให้อยู่ในขอบเขตที่กำหนดไว้ได้ อย่างไรก็ตาม ถึงแม้การออกแบบ โรงไฟฟ้าฯ จะมุ่งเน้นให้เกิดความปลอดภัยสักเพียงใด โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ยังมีโอกาสที่จะเกิดอุบัติเหตุได้ ซึ่งสาเหตุส่วนใหญ่มักจะเกิดจากความบกพร่องของเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน ดังนั้น ความปลอดภัยจึงจำเป็นต้องให้การดำเนินการ และการปฏิบัติงานในโรงไฟฟ้าฯ ของเจ้าหน้าที่เป็นไปอย่างปลอดภัยทั้งโครงการ โดยมีการกำกับควบคุมโครงการโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ ตั้งแต่การเลือกสถานที่ตั้ง การออกแบบโรงไฟฟ้าฯ การก่อสร้าง การเดินเครื่อง และการรื้อถอนเลิกใช้งานโรงไฟฟ้าฯ

- ***ความปลอดภัยด้านวิศวกรรม***

ในการออกแบบเพื่อความปลอดภัยสำหรับโรงไฟฟ้านิวเคลียร์นั้น นานาประเทศใช้หลักการที่เรียกว่า การป้องกันหลายชั้น (Defense in Depth) โดยในชั้นแรกคือ การสร้างปราการป้องกันไม่ให้สารกัมมันตรังสีภายในเครื่องปฏิกรณ์เล็ดลอดออกสู่สิ่งแวดล้อมได้ ทั้งในภาวะเดินเครื่องปกติและภาวะ ฉุกเฉิน ดังนั้นปราการจะต้องมีความแข็งแรง คงทนต่อการกัดกร่อนและแรงดัน และต้องผ่านการพิสูจน์ว่า สามารถใช้การได้ดีตามที่ได้ออกแบบเอาไว้

ขั้นที่สอง คือ กระบวนการวิเคราะห์อุบัติเหตุต่าง ๆ เช่น การติดตั้งสมมุติฐานการเกิดอุบัติเหตุภายในเครื่องปฏิกรณ์เพื่อใช้ในการออกแบบด้านความปลอดภัย ดังนั้น โรงไฟฟ้านิวเคลียร์จึงต้องมีระบบความปลอดภัยที่สามารถลดความรุนแรงของอุบัติเหตุได้ ซึ่งระบบความปลอดภัย ดังกล่าวต้องมีแผนป้องกันอุบัติเหตุได้ 3 ระบบ คือ

ในระดับต้น การออกแบบต้องให้มั่นใจได้ว่าสามารถเดินเครื่อง หากเกิดกรณีเหตุขัดข้องอุปกรณ์ต่าง ๆ ต้องมีความยืดหยุ่นสูง ทนทานต่อความขัดข้องนั้น ๆ ซึ่งในลักษณะนี้ วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้จำเป็นต้องมีคุณภาพพิเศษ และประสิทธิภาพสูง นอกจากนี้ ยังต้องมีการออกแบบระบบซ้อนทำงานร่วมทดแทนในกรณีที่ระบบแรกไม่สามารถทำได้ ในระดับกลางต้องมีการออกแบบให้มีระบบความปลอดภัยเฉพาะ หากระบบในระดับต้นไม่สามารถระงับเหตุขัดข้องได้ ระบบความปลอดภัยเฉพาะจะต้องหยุดยั้ง หรือลดความรุนแรงของเหตุขัดข้องนั้น เพื่อไม่นำไปสู่ภาวะอุบัติเหตุต่อไป และในกรณีที่ระบบความปลอดภัยระดับต้น และระดับกลางไม่สามารถทำงานต่อเนื่องกันได้ในภาวะที่เกิดเหตุผิดปกติ ในระดับความปลอดภัยขั้นสุดท้าย จะต้องมีการออกแบบให้สามารถจำกัดไม่ให้อุบัติเหตุขยายบริเวณกว้าง และต้องไม่ให้สารกัมมันตรังสีรั่วไหลออกสู่สิ่งแวดล้อมได้

- ***ขั้นตอนการควบคุมความปลอดภัย***

โครงการโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ เป็นโครงการที่แบ่งการดำเนินงานออกเป็นขั้นเป็นตอน และในทุก ๆ ขั้นตอน จะต้องมีการพิจารณา และตรวจสอบโดยละเอียด ขั้นตอนต่าง ๆ ประกอบด้วย การคัดเลือกสถานที่ตั้งโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ ซึ่งเป็นขั้นเริ่มแรกของโครงการ มีการตรวจสอบสถานที่ก่อสร้างที่มีความเหมาะสมตามมาตรฐานความปลอดภัยในด้านอุบัติเหตุที่จะมีต่อโรงไฟฟ้าฯ ทั้งจากปรากฏการณ์ธรรมชาติ เช่น แผ่นดินไหว พายุ น้ำท่วม และที่เกิดจากฝีมือมนุษย์ เช่น เครื่องบินตก การระเบิดจากภายนอกโรงไฟฟ้า เป็นต้น

นอกจากนี้ จะต้องพิจารณาความปลอดภัยด้านผลกระทบของโรงไฟฟ้าที่จะมีต่อประชาชนและสิ่งแวดล้อม เช่น การกระจายของประชากรโดยรอบโรงไฟฟ้า ลักษณะการแพร่กระจายของสารกัมมันตรังสีในอากาศ และน้ำ เป็นต้น

ขั้นต่อมา คือ การตรวจสอบการออกแบบโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ จะต้องทำการประเมินระบบความปลอดภัยที่จะใช้ระงับเหตุ อันจะก่อให้เกิดอุบัติเหตุ ความคงทนของอาคาร และระบบอุปกรณ์ที่มีต่ออุบัติภัยต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่า การออกแบบไม่ได้ละเลยจุดบกพร่องต่าง ๆ หลังจากผ่านความเห็นชอบ แล้วจึงสามารถก่อสร้างได้

สำหรับในขั้นต่อมา คือ ขั้นตอนการเดินเครื่องจะต้องมีการตรวจสอบติดตามการเดินเครื่อง ให้เป็นไปตามขอบเขต และข้อกำหนดที่วางไว้ รวมทั้งให้มีการทดสอบความสามารถ และความพร้อมของเจ้าหน้าที่เดินเครื่อง และหากมีความเหมาะสมไม่เพียงพอ สามารถเพิกถอนการเป็นเจ้าหน้าที่เดินเครื่องได้ นอกจากนี้ ให้มีการติดตามการดำเนินงานให้เป็นไปตามแผนที่วางไว้ เช่น การบำรุงรักษา การป้องกันอันตรายจากรังสี และแผนฉุกเฉิน ประกอบกับมีการประเมินผลความปลอดภัยเป็นระยะๆ[3]

หน่วยงานที่ควบคุม

การดำเนินงานเรื่องโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ จะต้องเป็นไปตามกฎเกณฑ์ของ ทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ (IAEA - International Atomic Energy Agency) แห่งองค์การสหประชาชาติ ซึ่งจะเข้ามากำกับดูแลขั้นตอนต่าง ๆ นับตั้งแต่ เข้าร่วมศึกษาความเหมาะสมในการก่อสร้าง การศึกษาและวิจัย การเลือกสถานที่ตั้ง การออกแบบ การติดตั้ง การทดสอบและทดลองการเดินเครื่อง การบำรุงรักษา การเปลี่ยนเชื้อเพลิง จนกระทั่งการรื้อถอนหลังจากหมดอายุการใช้งาน

จะมีการตรวจสอบต่าง ๆ อย่างสม่ำเสมอ และมีการเปลี่ยนแปลงเปลี่ยนแปลง ตรวจสอบแก้ไขชิ้นส่วนต่าง ๆ อยู่ตลอดเวลา เพื่อเพิ่มความปลอดภัยให้แก่เครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ นอกจากการดัดแปลงแก้ไขชิ้นส่วนดังกล่าวแล้ว ยังได้มีการเพิ่มมาตรการตรวจสอบ แลควบคุมคุณภาพของชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องเป็นประจำ ตามข้อกำหนดที่วางไว้ ส่วนการซ่อมบำรุงรักษา และการเปลี่ยนเชื้อเพลิงทุกครั้งต้องมีเจ้าหน้าที่ (Inspectors) ของ IAEA ควบคุมอยู่

---

[3] **สื่อธุรกิจ**. (21 **ธันวาคม** 2539) : 4.

บุคลากร

ในปลายศตวรรษนี้ กฟผ. จะมีขีดความสามารถบริหารโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ได้ หากว่าวิศวกรที่มีอยู่ในปัจจุบัน และวิศวกรที่ได้รับการอบรมจากต่างประเทศมาร่วมมือกันในเรื่องนี้

ถ้าหากสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ขึ้นในประเทศไทย ก็จะต้องใช้เวลาดำเนินการหลายปี ซึ่งมีเวลามากพอที่จะสร้างบุคลากรขึ้นมา ตลอดจนให้การศึกษา และฝึกงานแก่บุคลากรที่มีอยู่ให้มีความพร้อมยิ่งขึ้น แท้จริงแล้วโรงไฟฟ้านิวเคลียร์หนึ่งโรง ต้องการบุคลากรด้านนิวเคลียร์โดยตรงไม่เกิน 10 คน มาควบคุมปฏิกรณ์นิวเคลียร์ ส่วนอื่น ๆ ของโรงไฟฟ้าฯ ก็เหมือนโรงไฟฟ้าพลังความร้อนทั่วไป ที่ประเทศไทยมีอยู่หลายแห่ง และมีบุคลากรพร้อมอยู่แล้ว

วิศวกร กฟผ. เห็นด้วยกับปัญหาคุณภาพของเจ้าหน้าที่ทางเทคนิคของไทย แต่เขามีความเชื่อว่าจะสามารถแก้ไขได้โดยการฝึกอบรม และสร้างแรงจูงใจโดยกาเพิ่มค่าจ้าง และให้ผลตอบแทนอื่น ๆ ซึ่งจะทำให้วิศวกร และเจ้าหน้าที่ทางเทคนิคมีความรู้ ความรับผิดชอบ และวินัย ที่จำเป็นในการเดินเครื่องของโรงไฟฟ้า

ประการสำคัญ คือ พนักงานที่มีสิทธิเดินเครื่องโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ จะต้องศึกษา ทดสอบ จนกระทั่งสอบผ่านตามมาตรฐานของ IAEA และเมื่อเวลาผ่านไป 3 ปี ก็จะต้องทดสอบให้ หากสอบไม่ผ่านก็หมดสิทธิที่จะทำงานในหน้าที่เดินเครื่องต่อไป

กากกัมมันตรังสี

ในการเดินเครื่อง โดยทั่วไปเชื้อเพลิงยูเรเนียมจากเตาปฏิกรณ์จะไม่เผาไหม้เหมือนถ่านหินหรือน้ำมัน แต่หลังจากที่ใช้ ๆ ไปแล้วจะค่อยๆ เสื่อมประสิทธิภาพไป และต้องเปลี่ยนเอาแท่งเชื้อเพลิงแท่งใหม่มาแทน รวมทั้งจะมีของเสียที่เป็นกัมมันตรังสีออกมา เรียกว่า “กากนิวเคลียร์”

หลักการจัดการกับกากนิวเคลียร์ มีหลักง่าย ๆ คือ พยายามแยกกากนิวเคลียร์ให้ออกจากการดำรงชีวิตของมนุษย์ จนกว่าสารกัมมันตรังสีที่มีอยู่จะสลายตัว ดังนั้น การจัดการกับการนิวเคลียร์ จึงต้องแบ่งออกตามประเภทของกากนั้นด้วย

จากบทสัมภาษณ์ของ คุณวิวัฒน์ พฤกษะวัน ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายวิศวกรรมเครื่องกล การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ในหนังสือ ว.ส.ท. เทคโนโลยี ฉบับเดือนกันยายน พ.ศ. 2539 ได้กล่าวถึงชนิดของกากนิวเคลียร์ว่า สามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ กากที่มีกัมมันตรังสีในระดับต่ำ ระดับกลาง และระดับสูง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิด และความหนาแน่นของสารกัมมันตรังสีที่ผสมอยู่ในกากนั้น

- กากนิวเคลียร์ที่มีกัมมันตรังสีในระดับกลาง และต่ำ วิธีการจัดการค่อนข้างจะตายตัว อยู่ในระดับที่น่าเชื่อถือได้ และมีความปลอดภัยมากพอ

- ถ้าเป็นของเหลว จะทำให้ระเหยเสียก่อน ซึ่งการระเหยนี้จะไม่มีผลต่อสภาวะแวดล้อมในอากาศ เพราะมีการกรองด้วยตัวกรองสาร สามารถจับตัวรังสีไว้ไม่ให้ออกมา แล้วนำตะกอนไปผสมกับสารเคมีบางอย่างให้เกาะตัวอยู่ได้

- ถ้าเป็นก๊าซ จะถูกรวบรวม หรือบรรจุไว้ในถังก๊าซ รอจนปริมาณรังสีจะลดต่ำลง จึงปล่อยออกสู่บรรยากาศ

- ถ้าเป็นของแข็ง จะใช้วิธีเผาเพื่อลดปริมาณ หรือถ้าไม่เผาก็ทำการย่อย แล้วนำไปอัดแน่นให้ปริมาตรลดลง ต่อจากนั้นจึงบรรจุลงในถังที่บุด้วยซีเมนต์ หรือยางมะตอย ที่กั้นรังสีไว้ชั้นหนึ่ง แล้วบรรจุลงถังอีกชั้นหนึ่ง จึงนำไปเก็บให้มิดชิด รอจนกัมมันตภาพรังสีจะสลายตัวไป

- กากนิวเคลียร์ที่มีกัมมันตรังสีในระดับสูง จากปฏิกิริยานิวเคลียร์ จะกลายเป็นธาตุต่าง ๆ กว่าร้อนธาตุ บางตัวเป็นกัมมันตรังสีที่เป็นแร่ และเป็นประโยชน์ อาจถูกนำไปผ่านกระบวนการทางเคมีเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ (ใช้ในอุตสาหกรรม การวิจัย การวินิจฉัยโรค และการรักษาโรค) หรือถูกสกัดออกมาเพื่อนำกลับไปหมุนเวียนกลับมาใช้เป็นเชื้อเพลิงนิวเคลียร์

การทำให้เย็น เป็นขั้นแรกของกระบวนการปรับปรุงเชื้อเพลิงใช้แล้ว ที่ยังคงปล่อยรังสี และความร้อนออกมาไม่น้อย จึงได้เก็บไว้ในบ่อพักที่สร้างขึ้นเป็นพิเศษในชั้นแรก แล้วจึงเอาเชื้อเพลิงนั้นไปยังโรงงานปรับปรุงแต่ง ที่เอาเก็บไว้ใต้น้ำแข็งเป็นเวลา 140 วัน เพื่อทำให้เย็นลงไปอีก จากนั้นก็นำแท่งเชื้อยูเรเนียมเปลือย ๆ ถอดออกจากซองเชื้อเพลิง และนำไปละลายในกรดไนตริก จากนั้น จึงนำไปขจัดตัวทำลายออกไปให้หมด แล้วเก็บไว้ในถังกล้าไร้สนิม ถังเหล่านี้ออกแบบไว้เป็นพิเศษมิให้กัมมันตภาพรังสีเล็ดลอดออกมาได้ ส่วนยูเรเนียมที่ยังไม่ได้ใช้ก็จะถูกสกัดออกมาพร้อม ๆ กับ

พลูโทเนียมที่มีกัมมันตรังสีอันเป็นผลพลอยได้ของการแบ่งตัวของนิวเคลียส ทั้งหมดนี้กระทำกันด้วยวิธีบังคับระยะไกล โดยผู้ปฏิบัติการทุกคนจะทำงานอยู่เบื้องหลังโล่คอนกรีตหนา

ส่วนที่เหลือเป็นกากจริง ๆ จะถูกนำไปกำจัดโดยการหลอมรวมกับสารเคมีจำพวกซิลิกาชนิดพิเศษ ที่มีลักษณะคล้ายแก้ว มีความทนทาน ไม่แตก และไม่ละลายในน้ำ สารที่เป็นส่วนผสมนี้จะเกาะตัวอยู่นับหมื่น ๆ ปี จะไม่บุบสลาย หรือไม่ทำให้สารกัมมันตรังสีแพร่กระจาย

กระบวนการนี้มีความจำเป็นมาก เพราะจะช่วยป้องกันมิให้กากนิวเคลียร์ละลายเนื่องจากถูกน้ำชะ จากนั้นลูกปรายแก้วเหล่านี้จะถูกบรรจุไว้ในหีบห่อที่ออกแบบเป็นพิเศษ เพื่อให้แข็งแรง และทนต่อการสึกกร่อน หีบนี้จะถูกฝังไว้ใต้ดินที่ระดับชั้นดินที่กำหนด โดยจะอยู่ลึกลงไปจากพื้นดินประมาณ ฝ ไมล์

สถานที่เหมาะสมที่จะเป็นสุสานของกากนิวเคลียร์ในอนาคตคือ ชั้นหินที่ทับถมกันเป็นโดมหินเกลือ และชั้นหินอัคนีที่อยู่ลึก ๆ ลักษณะของหินชั้นทั้งสองแบบนี้จะแห้งสนิท ไม่มีน้ำซึม และคงอยู่ได้นานโดยไม่มีสิ่งใดมารบกวนเป็นเวลาหลายล้านปี ซึ่งคุณสมบัติดังกล่าวนี้ คือสิ่งที่จำเป็นสำหรับสถานที่เก็บกากนิวเคลียร์ในอนาคต

ตามความเห็นของ ดร. อาจอง ชุมสาย ณ อยุธยา อดีตกรรมาธิการพลังงาน สภาผู้แทนราษฎร ในนิตยสารโลกสีเขียว ฉบับเดือนพฤศจิกายน - ธันวาคม 2539 ได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้แท่งเชื้อเพลิงในโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ ว่า

"แท่งเชื้อเพลิงที่ใช้กันในเตาปฏิกรณ์ ปริมาณของรังสีจะไม่มากเหมือนยูเรเนียม 253 หรือพลูโทเนียม ที่ใช้ในการทำระเบิดปรมาณู คนสามารถทำงานในโรงไฟฟ้าได้โดยไม่ต้องมีชุดป้องกันพิเศษ ตัวแท่งเชื้อเพลิงจะผลิตเป็นแท่งเล็ก ๆ ประมาณ 1 นิ้ว เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 3/8นิ้ว มีความเข้มข้นน้อย และไม่ใช่ยูเรเนียมที่มีอันตราย

แท่งเชื้อเพลิงเหล่านี้ หลังจากใช้งานแล้ว อันดับแรก จะต้องเอาแท่งเชื้อเพลิงที่ใช้แล้วไปแช่ไว้ในบ่อน้ำภายในโรงไฟฟ้าฯ ซึ่งเป็นอ่างขนาดใหญ่ แช่ไว้ 30 ปี จะไม่มีปัญหารังสีเกิดขึ้น เมื่อปล่อยรังสีออกหมดก็จะกลายเป็นสารชนิดอื่น และรังสีเองก็จะหมดไปเรื่อย ๆ ยิ่งมีรังสีแรงก็จะยิ่งกระจายออกไปเร็วตัวที่มีรังสีมากอายุก็จะสั้นแค่ 1 - 2 ปี รังสีจะลดลงไปร้อยละ 70 - 80 จะเหลือแต่รังสีอ่อน ๆ ออกมาช้า ๆ ก็จะอยู่ได้เป็นพัน เป็นหมื่นปี

หลังจากที่แช่น้ำไว้ 30 ปีแล้ว จึงนำมาผสมเป็นผลึกแก้ว เพราะแก้วจะทนเป็นหมื่น ๆ ปี ใส่ในถังสแตนเลส และฝังใต้ดินลึก ๆ ในพื้นที่ที่เหมาะสม ทนทานต่อแผ่นดินไหว และต้องไม่ให้น้ำซึมเข้าไปได้ ถึงจะซึมเข้าไปก็ยังมีถังสแตนเลส และผลึกแก้วกันอยู่ เป็นวิธีที่ทำมาหลายปีแล้ว ทำให้เกิดความร้อนขึ้นมา ใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าได้ แต่ตอนนี้กากนิวเคลียร์ถูกทำลายเกือบหมด โครงไฟฟ้าแบบนี้ที่ญี่ปุ่นจะลงมือสร้างปี 2541 และเสร็จสิ้นประมาณปี 2549 ซึ่งทั่วโลกกำลังจับตามองอยู่ ซึ่งถ้าทำได้สำเร็จ กากนิวเคลียร์จะถูกทำลาย ทำให้มีความมั่นใจมากขึ้น และจะได้กระแสไฟฟ้าด้วย"

ในปัจจุบันมีเทคโนโลยีในการกำจัดการนิวเคลียร์ที่เป็นที่นอมรับมากมาย แต่บางประเทศที่ยังไม่สามารถหาที่จัดเก็บได้ เพราะปริมาณกากยังน้อยอยู่ ยังไม่มากพอที่จะลงทุน เพราะค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างสูงมาก จึงต้องชะลอการหาที่ทิ้งกากนิวเคลียร์ไว้ก้อน ด้วยเหตุผลทางด้านเศรษฐกิจ แนวโน้มในอนาคตจะมีการหาที่เก็บเป็นส่วนกลางร่วมกันเป็นย่าน ๆ เช่น ย่านเอเชีย ย่านยุโรป เพื่อเก็บกากนิวเคลียร์จากแหล่งต่าง ๆ มารวมไว้ อาจจะเป็นธุรกิจอย่างหนึ่งก็ได้ ในประเทศที่ร่ำรวยก็ลงทุนสร้าง แล้วเก็บค่าบริการ เพราะว่าประเทศเขาต้องใช้อยู่แล้ว อย่างอเมริกา หรือแคนาดา เมื่อเร็ว ๆ นี้ รัฐมนตรีพลังงานของแคนาดาได้เดินทางมาเยือนภูมิภาคเอเชีย แล้วแวะที่ประเทศไทย มีข่าวว่าประเทศแคนาดากำลังคิดที่จะทำอยู่เหมือนกัน ก็จะเป็นทางออกอันหนึ่งในการกำจัดกากนิวเคลียร์ ขณะเดียวกันที่ออสเตรเลียซึ่งมี ยูเรเนียมมาก ไม่มีโรงไฟฟ้าฯ ก็ขายยูเรเนียมอย่างเดียว แล้วให้บริการเก็บกากนิวเคลียร์

สำหรับสหรัฐอเมริกา ได้พิจารณาวิธี และกำจัดกากนิวเคลียร์ หลังจากที่ได้ทำการศึกษาอย่างจริงจัง ตัวอย่างเช่น

- การกำจัดโดยจรวด เทคนิคในการขจัดที่อาจเป็นไปได้สำหรับวิธีนี้คือ การจัดหาระบบ Space Flight ที่น่าเชื่อถือได้ เพื่อให้หลุดพ้นไปจากระบบสุริยะ และการจัดหาภาชนะบรรจุกากนิวเคลียร์ที่มีความทนทานสูง เพื่อให้เชื่อแน่ว่า ปลอกหุ้มจะไม่แตก หรือถูกทำลาย แม้จะเกิดกรณีเลวร้ายที่สุด หรือจะมีการระเบิดกลางอากาศ

- การเก็บในเหมืองเกลือ เนื่องจากเหมืองเกลือสามารถแก้ปัญหาการไหลของน้ำได้ ดังนั้นเหมืองเกลือที่ใช้แล้วจึงเป็นสถานที่เหมาะสมสำหรับเก็บกากนิวเคลียร์ ซึ่งสหรัฐอเมริกา ได้ริเริ่มความคิดนี้มาตั้งแต่ปี 2501

- การเก็บใต้ท้องทะเลลึก วิธีนี้เกี่ยวข้องกับการฝังกากรังสีที่เป็นของแข็งใต้น้ำแข็ง หรือในหินที่พื้นทะเลในบริเวณที่ได้เลือกแล้ว การขนส่ง ความสามารถในการชี้แสดงตำแหน่งการฝัง การค้นหาถังบรรจุกากนิวเคลียร์ที่หายไปในทะเล และความสามารถในการวางถังบรรจุกาก หรือการนำเอาถังบรรจุกากนิวเคลียร์กลับคืนมาภายหลัง ทั้งหมดนี้ปรากฏว่าทำงานในบริเวณทะเลลึกได้ประสบผลสำเร็จ เนื่องจากความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการในปัจจุบัน

- การเก็บใต้แผ่นน้ำแข็ง การกนิวเคลียร์สามารถเก็บได้บน ภายใน หรือภายใต้ก้อนน้ำแข็งใหญ่ เช่นที่บริเวณขั้วโลก (Antarctic) ซึ่งปกคลุมไปด้วยน้ำแข็ง การขจัดกากรังสีบริเวณขั้วโลกต้องใช้พื้นที่มากที่สุดบนผิวโลก และต้องเป็นบริเวณที่ไกลที่สุดของมนุษย์ จึงต้องจัดหาระบบต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับการขนส่ง ตำแหน่งที่วางถังบรรจุกากนิวเคลียร์ และวิธีการนำกลับมาคืนมาภายหลัง ซึ่งสามารถแก้ไขปรับปรุงโดยใช้วิทยาการที่มีอยู่

การขจัดทิ้งใต้แผ่นน้ำแข็ง ปรากฏว่าได้ประโยชน์เพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับในเหมืองเกลือ ทั้งนี้เพราะน้ำแข็งมีความทนทานต่อการดูดซึมของน้ำ และรอยแตกในน้ำแข็งก็สามารถแก้ไขได้ด้วยตัวของมันเอง โดยการตกผลึกใหม่ หรือโดยการไหลของวัตถุหลอมเหลว

การเก็บถังบรรจุกากนิวเคลียร์ใต้แผ่นน้ำแข้ง อาศัยหลักที่ว่า ความร้อนเกิดขึ้นจากกากรังสีที่มีระดับสูง จะเป็นผลทำให้รอบ ๆ ถังที่บรรจุกากรังสีละลาย และถังจะเคลื่อนที่ลงมาช้า ๆ ผ่านแผ่นน้ำแข็ง จนกระทั่งลงไปอยู่ใต้แผ่นน้ำแข็งภายในเวลาประมาณ 10 ปี ภายหลังการเริ่มวางถังไว้ที่ผิว

ไม่ทำลายสภาพแวดล้อม

โรงไฟฟ้าที่ใช้ฟอสซิล เช่น ลิกไนต์ น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ เมื่อเผาไหม้จะมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมา โดยเฉพาะถ่านหิน กับน้ำมัน อาจจะออกมาถึง 2 - 3 หมื่นตันต่อปี ซึ่งก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จะมีส่วนทำให้เกิดปฏิกิริยาเรือนกระจก นอกจากนี้ ยังจะมีสารกำมะถัน ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ออกมาจากการเผาไหม้ด้วย อย่างเช่นที่โรงไฟฟ้าแม่เมาะ ก็มีออกไซด์ของไนโตรเจนซึ่งเป็นพิษ

แต่ในโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ จะไม่มีสารพวกนี้เลย เพราะไม่มีการเผาไหม้ แต่เป็นปฏิกิริยาฟิชชั่น จะไม่เกิดก๊าซพิษใด ๆ ออกมาจากตัวโรงไฟฟ้าฯ เลยแม้แต่น้อย และไม่ทำลายชั้นบรรยากาศของโลก ดังนั้น ความไม่ปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อมจากโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ที่เกิดขึ้น นับว่าน้อยมาก เมื่อเปรียบเทียบกับการทำลายระบบนิเวศวิทยาของโรงไฟฟ้าพลังงานอื่น ๆ

โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ เป็นโรงไฟฟ้าที่สะอาด เดินเครื่องผลิตไฟฟ้าโดยไม่มีเขม่า ควัน หรือก๊าซต่าง ๆ ที่จะทำให้เกิดอากาศเสีย เนื่องจากไม่มีการเผาไหม้ (สันดาป) และจะเห็นว่าควันขาว ๆ ที่ถูกปล่อยออกมาจากปล่องเตาครอบปฏิกรณ์ ของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ ซึ่งควันนั้นไม่ใช่สารพิษแต่อย่างใด เป็นเพียงไอน้ำธรรมดา ที่ถูกระบายออกมาจากท่อระบายความร้อน ซึ่งมีกลไกเหมือนโรงไฟฟ้าพลังความร้อนทั่วไป

โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ที่มีอยู่ในปัจจุบัน จะมีบริเวณล้อมรอบที่ไม่ให้คนอาศัยอยู่ ที่ต้องเป็นเช่นนี้ไม่ใช่ว่ากลัวว่าผู้คนจะเกิดอันตราย แต่เป็นเพราะไม่ต้องการให้บุคคลภายนอกเข้าไปยุ่งยากภายในโรงไฟฟ้าฯ เท่านั้น จึงกันพื้นที่บริเวณรอบ ๆ ไว้เป็นพื้นที่สีเขียว

น้ำที่ปล่อยออกมาจากโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ ไม่มีรังสี และมีสภาพเหมือนกับโรงไฟฟ้าพลังความร้อนทั่วไป กล่าวคือ ระบบของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ น้ำที่เข้าไประบายความร้อยจะเข้าไม่ถึงตัวเตาปฏิกรณ์ จะเข้าไปหมุนเวียนภายใน จะไม่ปล่อยน้ำออกมาข้างนอก หมุนเวียนมาเข้าท่อระบายความร้อน จากท่อมาเข้าระบบอีกชุดหนึ่งที่จะเอาความร้อนออกไป น้ำที่เข้าไปจะไม่มีรังสี จะระบายเพียงความร้อนออกมาเท่านั้น ส่วนน้ำที่มีรังสี ก็จะอยู่เฉพาะในเตาปฏิกรณ์เท่านั้น ซึ่งจะหมุนเวียนอยู่ภายในเตา ไม่สามารถรั่วไหลออกมาได้

แต่ในบางกรณีที่มีท่อระบายความร้อนแตก ก็จะมีรังสีที่ปะปนเข้าไปกับน้ำหล่อเย็นบ้าง ต้องทำการเปลี่ยนท่อ น้ำเหล่านั้นจะต้องไม่ทิ้ง และรังสีที่เจือปนออกมาจะมีความเข้มข้นไม่สูง ดังนั้น จะมีรังสีที่เจือปนออกมากับน้ำบ้างเป็นครั้งคราว แต่โดยปกติแทบจะไม่มีเลย ซึ่งอุบัติเหตุที่จะเกิดขึ้นอย่างนี้มีน้อยมาก

แหล่งน้ำที่ใช้ระบายความร้อนของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ จะต้องมีการศึกษา และตรวจสอบผลกระทบว่า ถ้าระบายความร้อนออกไปแล้ว จะต้องมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นไม่เกิน 10 องศาเซลเซียส เพื่อไม่ให้เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม

โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ระเบิดได้เหมือนกับระเบิดปรมาณูหรือไม่

ในโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ ถึงแม้ว่าจะมีปฏิกิริยานิวเคลียร์เกิดขึ้นในเตาปฏิกรณ์ เช่นเดียวกับหลักการทำงานของลูกระเบิดปรมาณูก็ตาม แต่ข้อแตกต่างที่สำคัญ คือ ในโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ ซึ่งเชื้อเพลิงที่ใช้ทำปฏิกิริยา คือยูเรเนียม ธรรมชาติ หรือยูเรเนียมความเข้มข้นต่ำ แค่ 2 - 3 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักผิดกับในระเบิดปรมาณู ที่มี U-235 ในราว 93 เปอร์เซ็นต์ เชื้อเพลิงยูเรเนียมที่มีความเข้มข้นต่ำนี้ จะทำให้อัตราการเกิดปฏิกิริยาลูกโซ่ในแต่ละครั้ง เกิดขึ้นได้ช้า และมีขีดจำกัด นอกจากนี้

ในเครื่องปฏิกรณ์ยังมีตัวหน่วงความเร็วนิวตรอน ช่วยควบคุมการเกิดปฏิกิริยาลูกโซ่อีกด้วย ซึ่งหากการเกิดปฏิกิริยาลูกโซ่ในเครื่องปฏิกรณ์เกิดผิดปกติขึ้นมา อุณหภูมิ หรือความร้อนในเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ที่สูงขึ้น จะทำให้เชื้อเพลิงยูเรเนียมแตกกระจายออกเป็นชิ้นเล็กชิ้นน้อยซึ่งทำให้การแตกตัวของนิวเคลียสยูเรเนียม เพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลง ไม่อยู่ในสภาพที่จะทำให้เกิดปฏิกิริยาลูกโซ่อีกต่อไป นั่นคือการควบคุมตัวมันเอง ไม่ให้ปล่อยพลังงานออกมาจนกลายเป็นลูกระเบิด

สำหรับปฏิกิริยาลูกโซ่ในลูกระเบิดปรมาณู จะเป็นการเกิดปฏิกิริยาที่รวดเร็ว มีการปล่อยพลังงานออกมาที่รุนแรงจากความเข้มข้นของ U-235 ที่สูงกว่ากันมาก และยังมีการใช้การระเบิดปฏิกิริยาเคมีช่วยผลักดันยูเรเนียม ให้คงสภาพเดิมอยู่ช่วงระยะเวลาหนึ่ง เพื่อเสริมให้ปฏิกิริยาลูกโซ่เกิดขึ้นอย่างรุนแรง และต่อเนื่องอีกด้วย

นอกจากนี้ตามหลักสากลที่ถือปฏิบัติกัน (ยกเว้นรัสเซีย) จะต้องสร้างอาคารป้องกันไว้เป็นชั้นสุดท้าย คลุมระบบปฏิกรณ์ และอุปกรณ์ ที่ใช้ในการผลิตพลังงานไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องไว้ทั้งหมด อีกด้วย

และถึงแม้ในกรณีอุบัติเหตุโรงไฟฟ้าเชอร์โนบิล ที่ไม่มีอาคารคลุมปฏิกรณ์ดังกล่าว แรงระเบิดที่เกิดขึ้นก็มีความรุนแรง เทียบเท่าได้กับการระเบิดของทีเอ็นทีขนาด 100 กิโลกรัมท่านั้น ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับลูกระเบิดปรมาณูขนาดเล็ก ที่มีความรุนแรงเทียบกับ ระเบิดทีเอ็นทีขนาดประมาณ 1 หมื่นตัน หรือประมาณ 1 แสนเท่าแล้ว นับว่าห่างไกลกันมาก และอานุภาพการทำลายก็กว้างขวางแตกต่างกันมาก และหากโรงไฟฟ้าเชอร์โนบิลมีอาคารคลุมปฏิกรณ์ ตามมาตรฐานสากลด้วยแล้ว ก็จะไม่มีการแพร่กัมมันตภาพรังสีออกมาเลย

นอกจากนี้ สาเหตุของการระเบิดไม่ได้เกิดจากปฏิกิริยาลูกโซ่โดยตรงดังกล่าวแล้วว่า เมื่อปฏิกิริยาลูกโซ่ได้การควบคุมจนทำให้ความร้อนที่เกิดขึ้นเกินกำหนด จะทำให้เชื้อเพลิงยูเรเนียมแตกกระจาย และปฏิกิริยาลูกโซ่หยุดในที่สุด การระเบิดเกิดจากชิ้นส่วนของเชื้อเพลิงที่มีอุณหภูมิสูงมากได้ทำให้น้ำที่ใช้ระบายความร้อนเกิดการเดือดเป็นไอน้ำ และเกิดความดันอัดอยู่ภายในเตาปฏิกรณ์ จนระเบิดออกมานับว่าแตกต่างจากการระเบิดของระเบิดปรมาณูโดยสิ้นเชิง ยกเว้นกัมมันตภาพรังสีที่เกิดขึ้น ซึ่งโดยปกติจะถูกควบคุมอยู่ในอาคารคลุมปฏิกรณ์ มีโอกาสแพร่ออกมาน้อยมาก รวมทั้งมีจำนวนน้อยกว่าที่เกิดจากระเบิดปรมาณู

จากเหตุผลดังกล่าวจึงเป็นไปไม่ได้เลยที่โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ จะระเบิดออกมาเหมือนระเบิดปรมาณู [4]

---

[4] ตระการ ก้าวกสิกรรม. "โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ (1)" เทคนิค เครื่องกล ไฟฟ้า อุตสาหการ. 10,100 (ก.ค.) 113-118.

อาวุธนิวเคลียร์ กับ โรงไฟฟ้านิวเคลียร์

มักจะมีการวิจารณ์โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ในแง่ความไม่ปลอดภัยจากการระเบิด เช่นเดียวกับระเบิดนิวเคลียร์ ที่มีความรุนแรงในการทำลายร้าง รวมทั้งการลักลอบขโมย พลูโทเนียม-239 ที่เกิดขึ้นในแท่งเชื้อเพลิงขณะเดินเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์กำลังทำการผลิตกระแสไฟฟ้า เพื่อเป็นวัสดุสำหรับผลิตอาวุธนิวเคลียร์โดยผู้ก่อการร้าย

จากข้อวิจารณ์ดังกล่าว ทำให้ประชาชนทั่วไปเกิดความหวาดกลัว เมื่อนึกถึงอำนาจการทำลายร้างของอาวุธนิวเคลียร์ เพื่อความกระจ่างในเรื่องนี้ จำเป็นต้องศึกษาถึงสภาพความเป็นจริงในการรักษาความปลอดภัยที่ต้องเกิดขึ้น รวมทั้งความยากในการสร้างอาวุธนิวเคลียร์จาก พลูโทเนียม 239

จริงอยู่ ถึงแม้ว่าพลูโทเนียม 239 ที่ใช้เป็นวัสดุในการสร้างอาวุธนิวเคลียร์จะเกิดขึ้นจริงในการเดินเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ก็ตาม แต่โอกาสที่จะลักลอบเอาพลูโทเนียม 239 ไปทำอาวุธนิวเคลียร์ที่ใช้การได้นั้น ***ไม่มี*** *โอกาสเป็นไปได้ เนื่องจากขั้นตอนการทำอาวุธนิวเคลียร์จากพลูโทเนียม 239 หรือยูเรเนียม 235 สลับซับซ้อนมาก*

โดยขอยกตัวอย่างที่เป็นข้อใหญ่ ๆ และสามารถเห็นภาพได้ชัดเจนบางประการ ดังนี้

(1.) การแยกพลูโทเนียมจากแท่งเชื้อเพลิงที่ใช้แล้ว เพื่อนำพลูโทเนียม 239 ไปทำอาวุธนิวเคลียร์ หรือแท่งเชื้อเพลิงใหม่นั้น จะต้องอาศัยกระบวนการฟื้นสภาพ ซึ่งเป็นกระบวนการที่สลับซับซ้อน และมีราคาแพงมาก

ปัจจุบันมีประเทศมหาอำนาจนิวเคลียร์เท่านั้นที่สามารถฟื้นสภาพเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ได้

นอกจากนี้พลูโทเนียมที่จะนำไปทำอาวุธนิวเคลียร์ จะต้องมีความเข้มข้นของพลูโทเนียม 239 เกินกว่า 93% แต่พลูโทเนียมที่เกิดขึ้นในเตาปฏิกรณ์ จะมีไอโซโทปอื่น ๆ ของพลูโทเนียม เช่น พลูโทเนียม 238 พลูโทเนียม 240 พลูโทเนียม 241 และพลูโทเนียม 242 ปนอยู่ โดยที่พลูโทเนียม 239 จะมีอยู่เพียงประมาณ 50% ของพลูโทเนียมทั้งหมด การที่จะแยกพลูโทเนียม 239 ออกเพื่อเพิ่มความเข้มข้นให้ได้ถึง 93% จึงเป็นเรื่องที่ยากมาก

(2.) การจุดระเบิดอาวุธนิวเคลียร์ เป็นกลไกที่สลับซับซ้อน ยิ่งปฏิกิริยาลูกโซ่ที่เกิดขึ้นรุนแรงมาก และเกิดขึ้นในระยะเวลาอันสั้น การจุดระเบิดที่ได้ผลจะต้องสามารถทำให้พลูโทเนียมที่มีมวลใกล้วิกฤต 2 ชิ้น วิ่งเข้าชนกันด้วยความเร็วประมาณ 10 เท่าของเสียง (ปริมาณ 3.5 กิโลเมตร ต่อวินาที)

กลไกที่ใช้สำหรับการจุดระเบิด คือ การยุบตัวอย่างรวดเร็ว (implosion) ในปฏิกิริยารวมตัว เพียงแค่กลไกการจุดระเบิดอย่างเดียวก็ยากเกินกว่าความสามารถของผู้ก่อการร้าย และนักสร้างอาวุธสมัครเล่น

(3.) การสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์นั้น ปัจจุบันมีเพียงประเทศมหาอำนาจเท่านั้นที่มีความสามารถสร้างได้ แต่การที่ประเทศใดประเทศหนึ่งจะสามารถมีโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ไว้ในครอบครองได้ การเดินเครื่อง และการทำบัญชีควบคุมเชื้อเพลิง จ้อต้องอยู่ภายใต้การควบคุมดูแลอย่างเข้มงวด ไม่ว่าจะเป็นจาก สนธิสัญญาไม่แพร่กระจายอาวุธนิวเคลียร์ (Non-Proliferation Treaty : NPT) และกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ของทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ

ดังนั้นโอกาสที่จะลักลอบเอาพลูโทเนียมที่เกิดในเครื่องปฏิกรณ์ไปผลิตเป็นอาวุธนิวเคลียร์ เพื่อก่อการร้าย จึงไม่อยู่ในวิสัยที่น่าจะทำได้ [5]

มาตรการปิดโรงไฟฟ้า

การรื้อถอนโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ โดยทั่วไปจะมีราคาแพง แต่ก็จะมีการคิดคำนวณไว้ก่อนล่วงหน้า แล้วจึงค่อยนำมาเฉลี่ยเป็นค่าไฟฟ้า

ตัวโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ เมื่อหมดอายุการใช้งานแล้ว ก็จะคงสภาพไว้เช่นนั้นก่อน การดำเนินการทุกอย่างต้องเป็นไปอย่างระมัดระวัง และรอบคอบที่สุด จะต้องมีการตรวจวัดรังสีทุกอย่าง เพื่อดูว่ามีรังสีปนเปื้อนอยู่ที่ใดบ้างที่ต้องกำจัด

ส่วนเรื่องของระยะเวลาตรวจสอบก่อนรื้อถอน จะต้องใช้เวลาเท่าใดนั้นไม่อาจจะคาดได้ เพราะประสบการณ์ของโลกในการรื้อถอนโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ยังมีน้อยมาก เพราะมีโรงไฟฟ้าฯ ดำเนินการมา 20 ปี และยังใช้ได้ดีอยู่ ยังไม่พบว่ามีที่ใดหมดอายุไปแล้วบ้าง แต่ถ้าหมดอายุ และหลังจากเก็บไว้ระยะหนึ่ง แล้วจะค่อย ๆ รื้อถอน ส่วนแท่งเชื้อเพลิงที่ใช้แล้วจะถูกนำออกไปหมด เหลือ

---

[5] จรวย บุญยุบล, พลังงาน. (กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529), หน้า 217 - 219.

แต่ตัวอาคาร และเครื่องจักรที่อาจจะมีรังสีปนเปื้อนอยู่บ้าง แต่โดยทั่วไปจะไม่มีรังสี เฉพาะส่วนที่อยู่ใกล้เตาปฏิกรณ์เท่านั้นที่จะมีรังสีอยู่แน่นอน เพราะอาบรังสีมาตลอด ส่วนนี้จะค่อย ๆ ทำการรื้อถอนโดยใช้หุ่นยนต์ และต้องนำมาบรรจุไว้ในคลัง เก็บไว้ใต้ดิน ซึ่งจะไม่มีรังสีรั่วไหลออกมา ส่วนอิฐ หิน ปูนทราย ที่ออกมาก็จะต้องนำไปเก็บเข้าถังคอนกรีต และฝังกลบรอให้รังสีหมดไป แต่ก็จะเป็นรังสีที่อ่อนมาก

บริษัทนิวเคลียร์อิเล็กตริก ของอังกฤษ ซึ่งเป็นผู้ดำเนินการโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ วางแผนที่จะปลดระวางโรงไฟฟ้าฯดังกล่าวนี้

ขั้นที่ 1 จะเป็นการถอดถอนวัสดุที่เป็นเชื้อเพลิงทั้งปวง และจะเสร็จสิ้นหลังจากปิดโรงไฟฟ้าฯ แล้ว 5 ปี

ขั้นที่ 2 จำเป็นจะต้องมีการสร้าง “คลังนิรภัย” ขึ้นโดยรอบตัวตึกเครื่องปฏิกรณ์ เพื่ออุดไว้มิให้รั่ว เป็นการปล่อยให้กัมมันตรังสีค่อย ๆ ลดลงไป การสลายตัวดังกล่าวนี้จะกินเวลาถึง 135 ปี หลังจากปิดโรงไฟฟ้าแล้ว

ขั้นที่ 3 ต้องทลายโรงไฟฟ้าฯ ให้ราบ หรือครอบคลุมคลังนิรภัยนั้นเสียให้มิด ด้วยดิน และปล่อยให้เป็นทิวทัศน์ไปดังเดิม แผนที่พิลึกพิลั่นที่สุดแผนหนึ่งก็คือ คลุมคลังนิรภัยให้เป็นเนินสำหรับเล่นสกีเสียเลย

เป็นที่นิยมในหลายประเทศ

โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ยังคงเป็นที่นิยมในหลายประเทศ ถ้าหากดูจากสถิติอย่างเดียว ก็อาจจะเกิดความเข้าใจผิดว่า การใช้โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ในต่างประเทศลดลง อย่างในสหรัฐอเมริกา เมื่อปลายปี 2538 ใ 109 โรง และกำลังอยู่ในระหว่างการก่อสร้าง 1 โรง ซึ่งจริง ๆ แล้วสหรัฐอเมริกา ประมาณการใช้ไฟฟ้าผิดเมื่อตอนเกิดวิกฤตการณ์น้ำมัน คือ คำนวณว่าจะมีปริมาณความต้องการใช้เพิ่มขึ้นเร็วมาก จึงเร่งสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์มากมาย แต่เมื่อเกิดวิกฤตการณ์น้ำมัน ทั่วโลกจึงเริ่มประหยัดพลังงาน มีการหาพลังงานทดแทนชนิดอื่น ๆ เข้ามา เนื่องจากกลัวความไม่มั่นคงของน้ำมัน การใช้ไฟฟ้าจึงลดลงโดยไม่มีการเพิ่มขึ้นเลย เมื่อมีการคำนวณผิดพลาด โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ที่วางแผนไว้ล่วงหน้า 10 ปี ก็ต้องระงับการก่อสร้างไป ซึ่งไม่ได้หมายความว่า อเมริกา หวาดกลัวอันตรายจากโรงไฟฟ้านิวเคลียร์แต่อย่างใด

ส่วนในประเทศอื่น ๆ ก็มีความเคลื่อนไหวเกี่ยวกับเรื่องโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ อย่างเช่น

- สวีเดน ที่เคยประกาศว่าจะไม่ใช่พลังงานนิวเคลียร์แล้ว ก็ยังหันกลับมาพิจารณาอีกครั้ง เพราะคิดว่าอนาคตจะไม่มีพลังงานชนิดอื่นมาทดแทนได้

- ประเทศเกาหลี ก็ยังใช้นิวเคลียร์เกือบจะอย่างเดียว เพราะสะอาด ปลอดภัย ราคาถูก

- ญี่ปุ่น ซึ่งเคยเป็นเหยื่อของระเบิดปรมาณูมาเมื่อสงครามโลกครั้งที่ 2 กลับเป็นประเทศหนึ่งที่มีจำนวนโรงไฟฟ้านิวเคลียร์มากในระดับต้น ๆ

- อินโดนีเซีย ก็กำลังเริ่มโครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์

- อินเดีย ก็กำลังสร้างโดยใช้เทคโนโลยีของตนเอง

- ฝรั่งเศส สำรวจประชามติ ปรากฏว่าร้อยละ 55 - 60 ซึ่งเป็นเสียงของคนส่วนใหญ่ ต้องการให้สร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ต่อไป และมีบางส่วนที่เฉย ๆ กับการก่อสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ และมีผู้ต่อต้านน้อยลง

โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ทั่วโลก							
ประเทศ	จำนวนโรงไฟฟ้า (โรง)			ประเทศ	จำนวนโรงไฟฟ้า (โรง)		
	กำลังเดินเครื่อง	กำลังก่อสร้าง	เริ่มเดินเครื่องในเชิงพาณิชย์โรงแรกเมื่อ พ.ศ.		กำลังเดินเครื่อง	กำลังก่อสร้าง	เริ่มเดินเครื่องในเชิงพาณิชย์โรงแรกเมื่อ พ.ศ.
ทวีปอเมริกา				ทวีปยุโรป			
(เหนือและใต้)				16. ฝรั่งเศส	56	4	2502
1. สหรัฐอเมริกา	109	1	2500	17. สหราชอาณาจักร	34	1	2499
2. แคนาดา	22	-	2514	18. รัสเซีย	29	4	2501
3. อาร์เจนตินา	2	1	2517	19. เยอรมัน	21	-	2509
4. บราซิล	1	1	2527	20. ยูเครน	15	6	2521
5. เม็กซิโก	2	-	2533	21. สวีเดน	12	-	2515
6. คิวบา	-	(2) *	-	22. สเปน	9	-	2512
ทวีปแอฟริกา				23. เบลเยี่ยม	7	-	2518
7. แอฟริกาใต้	2	-	2527	24. บัลแกเรีย	6	-	2517
ทวีปเอเชีย				25. สวิตเซอร์แลนด์	5	-	2511
8. ญี่ปุ่น	49	5	2509	26. สโลวัก	4	4	2524
9. อินเดีย	9	5	2512	27. เช็ก	4	2	2528
10. เกาหลีใต้	10	6	2521	28. ฟินแลนด์	4	-	2520
11. ไต้หวัน	6	-	2521	29. ฮังการี	4	-	2526
12. จีน	3	-	2536	30. ลิธัวเนีย	2	-	2528
13. คาซัคสถาน	1	-	2516	31. เนเธอร์แลนด์	2	-	2512
14. ปากีสถาน	1	1	2515	32. สโลเวเนีย	1	-	2526
15. อิหร่าน	-	2	-	33. โรมาเนีย	-	5	-

เมื่อวันที่ 31 ธันวาคม 2537

- ทั่วโลกมีโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ 432 โรง รวมกำลังผลิต 340,347 เมกะวัตต์ ผลิตพลังงานไฟฟ้าตลอดปี พ.ศ. 2537 รวม 2,180 พันล้านกิโลวัตต์ชั่วโมง
- กำลังก่อสร้างใน 15 ประเทศ รวม 48 โรง รวมกำลังผลิต 38,876 เมกะวัตต์ ประเทศที่เริ่มสร้าง 3 ประเทศ คือ คิวบา โรมาเนีย และอิหร่าน

* งานก่อสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ที่คิวบาหยุดดำเนินการชั่วคราวเพราะปัญหาเรื่องเงินลงทุน

ตารางที่ 2 จำนวนโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ที่กำลังเดินเครื่อง และกำลังก่อสร้าง

แต่เรื่องการเลือกแหล่งพลังงาน เหตุผลของแต่ละประเทศย่อมแตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับแต่ละประเทศ อย่าง นอร์เวย์ ไม่จำเป็นต้องใช้นิวเคลียร์เลย เพราะว่ามีพลังงานจากน้ำเยอะ และมีราคาถูก สวิสเซอร์แลนด์ ก็ไม่ใช้ เพราะเป็นประเทศที่มีขนาดเล็ก ดังนั้น ความต้องการใช้พลังงานจึงมีไม่มากนัก

พลังงานแสงอาทิตย์

จริงอยู่ที่ว่า พลังงานแสงอาทิตย์ เป็นพลังงานที่สะอาด ไม่มีวันหมด มีราคาถูก และเป็นทางเลือกที่สามารถเป็นจริงได้มาก แต่มีข้อจำกัด ของพลังงานแสงอาทิตย์ ที่มองเห็นได้ชัดเจน คือ หากปราศจากดวงอาทิตย์ในช่วงเวลากลางคืน หรือในวันที่มีเมฆมาก การผลิตพลังงานจะหยุดลง ดังนั้น การใช้พลังงานแสงอาทิตย์ที่ดีที่สุดในอนาคต เป็นแค่การใช้พลังงานส่วนสำคัญเพียงส่วนหนึ่งเท่านั้น แต่มิใช่ทั้งหมดของความต้องการพลังงานของเรา

ปรากฏว่ารูปแบบที่ดีที่สุด สำหรับพลังงานของอนาคต คือรูปแบบที่มีส่วนประกอบ 3 ส่วน ซึ่งรวมทั้งพลังงานนิวเคลียร์ด้วย ส่วนแรกของนโยบายในอนาคต คือ การแยกให้แหล่งพลังงานของเรามีมากแหล่งที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ เพื่อหลีกเลี่ยงการเสี่ยงภัย ส่วนที่สอง คือ การปรับปรุงการอนุรักษ์พลังงาน และการเกิดมลพิษที่เกี่ยวกับพลังงาน ส่วนสุดท้าย เราต้องดำเนินการโครงการวิจัยอย่างจริงจังเกี่ยวกับแหล่งพลังงานใหม่ และการหลอมตัว

สภาวะการณ์ในปัจจุบัน
ของฝ่ายสนับสนุนให้มีการสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์

ความพยายามที่จะลบภาพอันโหดร้าย เกี่ยวกับอันตรายของนิวเคลียร์ โดยทาง กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม ได้ใช้งบประมาณ 50 ล้านบาท เพื่อประชาสัมพันธ์โครงการ โดยมีคณะนิเทศศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นผู้จัดทำแผนแม่บท และแผนปฏิบัติการประชาสัมพันธ์ด้านพลังงานนิวเคลียร์

พร้อมกันนี้ กระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ คาดว่าจะใช้งบประมาณอีก 700 ล้านบาท เพื่อศึกษาความเหมาะสมของแหล่งพลังงาน ความเหมาะสมเชิงเศรษฐกิจ การเลือกสถานที่ตั้งโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ โดยจะดำเนินการในปี 2541 - 2544 นับได้ว่าแผนงานของกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ รุดหน้าไปมากในช่วงปลายปี 2539 เมื่อได้มีการประกาศพื้นที่จะตั้งโรงไฟฟ้านิวเคลียร์

*ในงานสิ่งแวดล้อม 39' **นายวิวัฒน์ พฤกษะวัน** หัวหน้ากองพลังงานปรมาณู ของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย กล่าวในการเสวนาโต๊ะกลม หัวข้อ เรื่อง "จะอยู่อย่างไรในยุคนิวเคลียร์"" ว่า ประเทศไทยมีพื้นที่ที่เหมาะสมในการตั้งโรงไฟฟ้านิวเคลียร์มากถึง 14 แห่ง ในจำนวนนี้อยู่ในภาคใต้ถึง 4 แห่งด้วยกัน คือ จังหวัดชุมพร 2 แห่ง นครศรีธรรมราช 1 แห่ง และประจวบคีรีขันธ์ 1 แห่ง*

พื้นที่อีก 10 แห่ง เจ้าหน้าที่ กฟผ. ท่านนี้ยังไม่ได้เปิดเผยว่าอยู่ในพื้นที่แห่งใดบ้างของประเทศไทย กล่าวเพียงแต่ว่า พื้นที่กระจายอยู่ในภาคต่าง ๆ ของประเทศไทย แต่สามารถคาดการณ์ได้ว่าพื้นที่เหล่านี้จะอยู่ที่ใดบ้าง นอกจากลักษณะของโรงไฟฟ้าประเภท อันประกอบด้วย เตาปฏิกรณ์ปรมาณู (reactor) ซึ่งเป็นตัวผลิตความร้อน สอง เครื่องปั่นกระแสไฟฟ้า (generater) และสุดท้าย มีแหล่งน้ำขนาดใหญ่ เพื่อหล่อเย็น และให้ไอน้ำ เพื่อปั่นกระแสไฟฟ้า

ดังนั้น โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ หากไม่ได้ตั้งอยู่ในบริเวณทะเลอันเป็นแหล่งน้ำมหึมาแล้ว จะต้องตั้งอยู่ในพื้นที่ที่อยู่รอบ ๆ เขื่อน หรือไม่ห่างไกลจากเขื่อนขนาดใหญ่มากเท่าใดนัก และอีกประเด็นหนึ่งที่ต้องพิจารณา คือ พื้นที่เหล่านั้นจะต้องไม่อยู่ในพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการเกิดแผ่นดินไหว สิ่งที่น่าสนใจคือจุดใดบ้างที่มีพื้นที่เหล่านี้

ในภาคตะวันตก คงเป็นเรื่องยากเพราะอยู่ในแนวรอยเลื่อนของเปลือกโลก ภาคเหนืออาจจะมีบางจุด ภาคอีสานมีหลายพื้นที่ที่เหมาะสมแก่การสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ เพราะมีแนวแผ่นดินไหวน้อยมาก และมีเขื่อนขนาดใหญ่จำนวนมาก เพื่อรองรับในเรื่องของน้ำหล่อเย็น ประกอบกับข้อยืนยันทางวิชาการที่ว่า พื้นที่ใต้ผิวดินของภาคอีสานมีแห่งเกลือสินเธาว์อยู่มาก ซึ่งเหมาะที่จะฝังกลบนิวเคลียร์

วิวัฒน์ เปิดเผยถึงแนวทางบางประเด็นในการเลือกพื้นที่คือ พื้นที่ที่จะนำมาศึกษาความเป็นไปได้ในการตั้งโรงไฟฟ้านิวเคลียร์จะต้องไม่อยู่ในเขตหวงห้ามต่าง ๆ เช่น เขตป่าสงวน เขตป่าอนุรักษ์ เขตป่าชายเลย รวมถึงเขตที่เสี่ยวต่อการเกิดแผ่นดินไหว โดยจะเลือกพื้นที่ที่ไม่ได้มีการใช้ประโยชน์ มาศึกษาความเหมาะสมเสียก่อน

การรุกคืบเพื่อผลักดันให้มีการก่อสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ของทางหน่วยราชการ เช่น กฟผ. สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ กรมพัฒนาพลังงานแห่งชาติ รวมถึงภาควิชาวิศวกรรมนิวเคลียร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นไปอย่างสัมฤทธิผล และก้าวหน้าอย่างต่อเนื่องในช่วง 5 - 6 ปีที่ผ่านมา แม้ว่าจะมีกระแสการสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์เกิดขึ้น จะต้องมีเสียงคัดค้านออกมาเสมอก็ตาม[6]

นายยิ่งพันธ์ มนะสิการ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ ไม่สนใจว่าใครจะคัดค้านโครงการโรงไฟฟ้านิวเคลียร์อย่างไร จะเดินหน้าศึกษาต่อไป เพราะในเมืองไทย ไม่ว่าใครจะเสนออะไรออกมาย่อมต้องมีคนคัดค้านเป็นธรรมดา "เรื่องนี้เป็นเพียงการจุดกระแสความคิดเพื่อลูกหลายในอนาคต เพราะเป็นเรื่องที่เป็นประโยชน์ต่อชาติ โครงการนี้ไม่ได้สร้างภายในปีสองปี แต่ต้องศึกษารายละเอียดต่าง ๆ อาจสร้างได้ใน 10 ปีข้างหน้า ที่ตนกล้าแสดงความเห็นแม้จะต้องถูกด่า ถูกต่อต้าน เพราะได้ไปเห็นของจริงที่แคนาดามาแล้ว เมื่อมาสานงานกระทรวงวิทยาศาสตร์ ซึ่งเขาก็มีคณะทำงานที่ศึกษา และเตรียมงานเอาไว้แล้ว ตนเห็นว่ามันน่าจะเดินหน้าต่อไป เนื่องจากวันหนึ่งพลังงานที่ใช้กัน ไม่ว่าน้ำมัน หรือลิกไนต์ต้องหมดไป เรื่องนี้ตนไม่กลัวข้อครหาว่ารับผลประโยชน์ เพราะโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ไม่ได้สร้างเดี่ยวนี้ ใครคิดว่าตนจะทุจริต ก็ขอให้ตามตรวจสอบได้ เรื่องนี้รัฐบาลคงกล้าตัดสินใจ แม้ลงทุนเป็นหมื่นล้าน แต่หากรัฐบาลนี้ไม่สนใจ ตนไม่ว่า และไม่ถือว่าเป็นการเสียหน้าด้วย". *ไทยรัฐ. (28 ธันวาคม 2539) : 1,23*

นายวิวัฒน์ พฤกษะวัน *ผู้อำนวยการ ฝ่ายวิศวกรรมเครื่องกล การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย กล่าวว่า* "การสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์แห่งใด ต้องฟังเสียงประชาชนในพื้นที่ร่วมตัดสินใจว่า ประชาชนจะเลือกเทคโนโลยี ขณะนี้จากการสำรวจพื้นที่เพื่อหาแหล่งที่เหมาะสมที่สุดในการสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ มีพื้นที่เหมาะสม 4 แห่ง บริเวณภาคใต้ โดยเหลือเพียงการตัดสินใจเท่านั้นจะสร้างที่ใด ได้แก่ พื้นที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ 1 แห่ง ชุมพร 2 แห่ง และนครศรีธรรมราชอีก 1 แห่ง

---

[6] ผู้จัดการรายวัน. (10 มกราคม 2540) : 3.

ก่อนหน้านี้แม้มีกระแสต่อต้านการใช้พลังงานนิวเคลียร์ ทำให้กฟผ. ต้องชะงักไป แต่มิได้หยุดนิ่ง บุคลากรของ กฟผ. ได้พัฒนาเทคโนโลยีตลอดเวลา และขอเลือกใช้วิธีนี้ในประเทศไทย". *มติชน. (5 มกราคม 2540) : 1,16.*

นายสมัคร สุนทรเวช กล่าวว่า "ขณะนี้ยังศึกษาอยู่ อีก 10 ปี ถึงจะสร้าง เรื่องนี้เป็นเรื่องของหน่วยงาน คือ กฟผ. จะดำเนินการ แต่อยากจะถามว่า ทำไมจึงต้องคัดค้านเรื่องนี้ มีเหตุผลอะไรที่รัฐบาลต้องไม่ทำ เพราะน้ำมัน หรือแร่ธาตุ มีล้นโลกเสียเมื่อไหร่ 100 ปี ไม่หมดใช่หรือไม่

คนคัดค้านมันเคยคิดเรื่องพรรค์นี้กันหรือเปล่าว่า ถ้าหมดแล้วจะทำอย่างไร ผมมีหน้าที่รับผิดชอบ เมื่อเขาคิดอยากจะทำ เขาก็ต้องมีเหตุผลตามสมควร ใครคัดค้านก็พูดจากันด้วยเหตุผล ยังมีเวลาอีกนาน ไม่ใช่สร้างบ้านจะลงมือได้ทันที เรื่องนี้เป็นงานสำหรับผู้มีสายตามองไกลไปในอนาคตว่าต้องตัดสินใจ". *มติชน (19 ธันวาคม) : 1,15.*

ข้อวิจารณ์จากมุมมองอื่น
" ไม่ควรสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ "

สมัคร กับ ยิ่งพันธ์ ออกมาสนับสนุน

ผลการพยากรณ์ว่าความต้องการใช้ไฟฟ้าเพิ่มขึ้น เป็นชนวนให้ผู้บริหารประเทศเสนอความคิดว่าสมควรจะสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ขึ้นมารองรับ เพราะหากไม่ดำเนินการเสียตั้งแต่วันนี้ ในอนาคตประเทศไทยจะขาดแคลนไฟฟ้าอย่างแน่นอน

การออกมากล่าวถึงเรื่องโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ ของนายสมัคร สุนทรเวชรองนายกรัฐมนตรี ในทำนอง ที่ว่าถึงเวลาแล้วที่ประเทศไทยจะต้องมีโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ หากมองในแง่การเจริญเติบโตของเศรษฐกิจไทย เหตุผลหนึ่งที่ไม่สามารถปฏิเสธได้ว่านี่คือ ทางเลือกสุดท้าย ในขณะที่เชื้อเพลิงประเภทอื่น ๆ เช่น น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ ถ่านหิน ซึ่งมีอยู่จำกัด และกำลังจะหมดไป จนต้องหันไปซื้อเชื้อเพลิงนำเข้าจากต่างประเทศแทน แต่หากมองในอีกแง่หนึ่ง พลังงานที่มีอยู่ในประเทศไทย ถูกนำมาใช้อย่างมีประสิทธิภาพหรือยัง ไม่ว่าจะเป็นในรูปของพลังงานหมุนเวียน และพลังงานทดแทน ซึ่งสิ่งเหล่านี้ไม่มีการนำมาพูดกันในระดับนโยบายของรัฐ

ในเมื่อโครงการใหญ่ที่รัฐกำลังดำเนินการอยู่ในเวลานี้ ยังไม่สามารถแก้ปัญหาได้อย่างเด็ดขาด เช่น กรณีของโรงไฟฟ้าถ่านหิน ที่ อ.แม่เมาะ แม้จะมีผู้มีความรู้ความสามารถด้านวิศวกรรมเข้าไปดูแล แต่ก็ยังก่อให้เกิดอันตรายร้ายแรงต่อประชาชน สิ่งเหล่านี้สมควรที่รัฐบาลควรจะหยิบยกมาทบทวนว่า ไทยจำเป็นต้องมีโรงไฟฟ้านิวเคลียร์หรือไม่

การที่นายยิ่งพันธ์ มนะสิการ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม กับนายสมัคร สุนทรเวช ได้ออกมาผลักดันและให้ข้อมูลที่สอดคล้องกัน ถึงที่ตั้งโรงไฟฟ้าฯ ว่าอยู่ที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี และ กฟผ. ได้ซื้อที่จำนวน 10,000 ไร่ เตรียมพร้อมไว้แล้ว

ขณะที่ กฟผ. เอง ได้ออกมาโต้ในฐานะที่เป็นผู้ดำเนินการในเรื่องนี้ว่า ยังไม่มีโรงไฟฟ้าเกิดขึ้น อีกทั้งที่ จ.สุราษฎร์ธานี ยังไม่มีการซื้อที่ไว้ อีกทั้งไม่จำเป็นต้องใช้พื้นที่จำนวนมากมายขนาดนั้นในการสร้างโรงไฟฟ้าฯ ที่สำคัญพื้นที่ที่กล่าวถึงไม่มีอยู่ในข้อมูลของ กฟผ. เนื่องจากที่ผ่านมา กฟผ. มี

การเตรียมแผนที่จะก่อสร้างโรงไฟฟ้าฯ จริง และได้ทำการสำรวจพื้นที่ทั่วประเทศ เพื่อหาพื้นที่เหมาะสมสำหรับการตั้งโรงไฟฟ้าฯ โดยระยะแรกได้ทำคัดเลือกมาจำนวน 4 แห่งเท่านั้น ที่ อ.บางสะพาน ประจวบคีรีขันธ์ , อ.ขนอม นครศรีธรรมราช , และที่ชุมพร 2 แห่ง

การที่นายสมัคร และนายยิ่งพันธ์ ออกมาพูด เท่ากับว่าไม่มีการประสานงานกับ กฟผ. ที่ดีพอ หรือเป็นการยกข้อมูลลอย ๆ ขึ้นมา โดยไม่คำนึงถึงว่าฝ่ายที่ดำเนินการเกี่ยวกับเรื่องนี้มาตลอดอย่าง กฟผ. จะรู้สึกอย่างไร กับการที่ไม่รู้ข้อมูลแล้วออกมาพูด เหมือนกับฆ่าตัวเองไปเบื้องต้น แล้วอย่างนี้จำทำให้ประชาชนเชื่อถือคำพูดของผู้บริหารประเทศได้อย่างไร หากจะไปบอกประชาชนว่าโรงไฟฟ้านิวเคลียร์มีความปลอดภัยพอ เพราะเพียงแต่เริ่มต้นก็รู้แล้วว่า ความรู้เรื่องนิวเคลียร์ของบุคคลทั้งสองไม่มีพอที่จะดำเนินการได้ [7]

อุบัติเหตุและอันตราย

ถ้าผู้อ่านต้องเลือก ระหว่างการมีบ้านอยู่ใกล้ท่าอากาศยานที่มีเครื่องบินขึ้นลงตลอด 24 ชั่วโมง ส่งเสียงหนวกหูทำให้นอนไม่หลับ กับการที่มีบ้านอยู่ใกล้โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ ที่ไม่รู้ว่าจะเกิดอุบัติเหตุขึ้นเมื่อใด ผู้อ่านจะเลือกอันไหน คงมีน้อยคนที่จะตอบว่าอยากมีบ้านที่อยู่ใกล้โรงไฟฟ้าฯ ด้วยเหตุผลว่ากลัวโรงไฟฟ้าฯ จะเกิด “อุบัติเหตุ”

ในกรณีของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ คำว่า “อุบัติเหตุ” สามารถนิยามได้สองนัย คือ

❖ ในนัยกว้าง “อุบัติเหตุ” นี้ หมายถึง เหตุการณ์ไม่คาดฝันที่เกิดขึ้นเป็นผลให้

(1) คนในโรงไฟฟ้าฯ หรือประชาชนที่อาศัยอยู่ใกล้เคียงได้รับกัมมันตภาพรังสีรั่วไหลออกมาตลอดจนธรรมชาติแวดล้อมถูกทำลายเพราะกัมมันตภาพรังสีนั้น

(2) ไม่สามารถเดินเครื่องได้เต็มกำลัง

(3) เครื่องจักรตลอดจนวัสดุที่เป็นโครงสร้างเกิดการสึกหรอ ทำให้ไม่สามารถเดินเครื่องได้ตาม ปกติต้องหยุดเดินเครื่อง

❖ ส่วนในนัยแคบ คำว่า “อุบัติเหตุ” หมายถึง อุบัติเหตุที่ทำให้ต้องหยุดการเดินเครื่องเตาปฏิกรณ์นิวเคลียร์อย่างฉุกเฉิน หรือที่เรียกทั่วไปว่า “สกรัม” (Scram)

---

[7] **ฐานเศรษฐกิจ**. (8 **มกราคม** 2540) : 31,32.

อุบัติเหตุสกรัมถือเป็นเรื่องใหญ่ เพราะการตัดสินใจหยุดเดินเครื่องปฏิกรณ์อย่างฉุกเฉิน หมายถึง มีอันตรายถึงขั้นที่กัมมันตรังสีจะรั่วไหลออกมาได้ นอกจากนี้ การหยุดเดินเครื่องปฏิกรณ์ ยังเป็นเรื่องที่ไม่สามารถทำได้โดยง่ายอีกด้วย

จากการวิเคราะห์สาเหตุการเกิดอุบัติเหตุสกรัมของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ที่เกิดขึ้นในประเทศญี่ปุ่นทั้งหมด ตั้งแต่ปี 1970 - 1991 พบว่ามีอุบัติเหตุสกรัมเกิดขึ้นทั้งสิ้น 164 ครั้ง โดยอัตราส่วนอุบัติเหตุสกรัมที่เกิดจากเครื่องจักร (Machine Factor) มีมากกว่าที่เกิดจากความละเลยของผู้ควบคุมการเดินเครื่องเตาปฏิกรณ์ (Man Factor) ในขณะที่สาเหตุการเกิดอุบัติเหตุของเครื่องบินนั้น เกิดจากนักบินมากกว่าเกิดจากเครื่อง (ดูจากตาราง)

อุบัติเหตุ	**คน** (A)	**สาเหตุจากเครื่องจักร** (B)	**อื่น ๆ**	**อัตราความสมบูรณ์ของเทคนิค** (A / B)
โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ ปี 1970 - 80	16	57	27	0.28
โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ ปี 1981 - 91	38	41	20	0.93
เครื่องบิน	53	17	30	3.12

***(ข้อมูลจาก** "Nihon no Gempatsuwa Anzenka")*

แน่นอนการเปรียบเทียบอุบัติเหตุเตาปฏิกรณ์นิวเคลียร์ กับเครื่องบินเช่นนี้ เป็นการเปรียบเทียบที่อาจจะขาดหลักการทางสถิติ แต่ทว่าข้อมูลที่หยิบยกขึ้นมานี้ เพราะต้องการตั้งข้อสังเกต 2 ประการ คือ

1. เทคโนโลยีของไฟฟ้านิวเคลียร์เป็นเทคโนโลยีที่ยังไม่สมบูรณ์ อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากเครื่องจักร โดยในช่วงที่สร้างเครื่องจักรนั้น เทคโนโลยียังไม่สามารถจะคาดถึงอุบัติเหตุที่อาจจะเกิดขึ้นได้

2. แม้ว่าในช่วงระยะเวลา 11 ปีหลัง อัตราความสมบูรณ์ของเทคโนโลยีของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์จะสูงขึ้นถึงสามเท่า เมื่อเทียบกับช่วง 11 ปีแรกก็ตาม แต่เมื่อเปรียบเทียบกับเทคโนโลยีของการบิน ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ได้รับการพัฒนาอย่างเต็มที่แล้ว เทคโนโลยีของโรงไฟฟ้าฯ ยังถือว่าเป็นเด็กเพิ่งจะเดินได้เท่านั้น

จากที่กล่าวมานี้ สามารถจะพิจารณาได้ว่า ก่อนที่เทคโนโลยีของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์จะสมบูรณ์เพียงพอ เทคโนโลยีนี้ก็ถูกนำมาใช้ก่อน ทำให้เกิดอุบัติเหตุ ถึงแม้ว่าทางโรงไฟฟ้าฯ จะวางมาตรการแก้ไขไว้ ทำให้สามารถแก้ไขปัญหาได้ทันท่วงทีก็ตาม การที่อุบัติเหตุส่วนใหญ่เกิดขึ้นเพราะความบกพร่องของเครื่องจักร ก็เป็นจุดล่อแหลมของนิวเคลียร์เป็นอย่างมาก เพราะคงไม่มีใครอยากซื้อรถที่มีโอกาสจะเกิดอุบัติเหตุเพราะความบกพร่องของเครื่องยนต์สูงกว่าความเผลอเรอของตนเองเป็นแน่ แม้ว่ารถคันนั้นจะมีราคาถูกเท่าไรก็ตาม[8]

เมื่อ 5 ปีที่ผ่านมา องค์กรพัฒนาเอกชน ซึ่งต่อต้านการใช้พลังงานนิวเคลียร์ ได้นำรายงานลับของคณะกรรมการศึกษา และควบคุมพลังงานนิวเคลียร์ แห่งสหรัฐอเมริกามาเปิดเผยว่า "ถ้าสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ขนาด 200 เมกะวัตต์ ผู้ที่อยู่ในรัศมี 30 ไมล์ จะตายทันที 100,000 คน เมื่อโรงไฟฟ้าฯ ระเบิด ผู้ที่อยู่ห่างจากบริเวณที่ตั้งโรงไฟฟ้า 30 ไมล์ จะมีผู้เสียชีวิตทันที 3,000 - 4,000 คน ยังไม่รวมผู้ถูกรังสี ซึ่งรังสีจะกระจายไปถึง 120,000 ไมล์ ครอบคลุมเท่ากับประเทศไทยทั้งหมด ความเสียหายจากการระเบิดจะมีมูลค่า 140,000 ล้านบาท ยังไม่รวมค่ารักษาพยาบาลผู้ถูกรังสี, ค่ากำจัดรังสีอีก 10 ปี ซึ่งมากกว่าค่าความเสียหายทั้งหมดอีก 5 เท่า แต่ประเทศไทยกำลังสร้างโรงไฟฟ้าฯ ขนาด 1,000 เมกะวัตต์ หากเกิดอุบัติเหตุขึ้น ความเสียหายจะมากกว่า ค่าคำนวณที่รายงานลับได้เปิดเผยมากถึง 5 เท่า นั่นก็คือ จะไม่มีประเทศไทยในแผนที่โลก" [9]

อุบัติเหตุจากโรงไฟฟ้านิวเคลียร์หากเกิดขึ้นในประเทศไทย งบประมาณทั้งประเทศก็คงแก้ปัญหาไม่ได้ แม้แต่ในสหรัฐอเมริกา อังกฤษ ที่มีโรงไฟฟ้าฯ และเทคโนโลยีที่ทันสมัย ก็ยังประสบกับปัญหาอย่างต่อเนื่อง และพบว่าเมื่อเกิดปัญหา ก็มักจะแก้ปัญหาไม่ค่อยได้ เพราะระบบควบคุมอัตโนมัติไม่ค่อนทำงาน รวมทั้งไม่ได้ควบคุมอุบัติเหตุของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ กล่าวโดยสรุปมีสาเหตุ คือ ความแปรปรวนของกระบวนการ ความผิดพลาดของคน อุบัติเหตุบางส่วนของเตาปฏิกรณ์ และที่ร้ายร้ายแรงมากคือ จากการระเบิดของเตาโดยตรง ซึ่งส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างรุนแรง คำถามที่ตามมาคือ แล้วประเทศไทย มีความพร้อมที่จะรับมือกับปัญหานิวเคลียร์ และสารกัมมันตภาพรังสีเพียงใด

---

[8] **จับตานิวเคลียร์ ปีที่** 1 **ฉบับที่** 11 **กุมภาพันธ์** 2538.

[9] **มติชน**. (5 **มกราคม** 2540) : 1,16.

อุบัติเหตุสำคัญแบบหนึ่งของเตาปฏิกรณ์นิวเคลียร์ที่เรียกว่า “การเพิ่มพลังงานความร้อนอย่างรวดเร็ว” ดังเช่นที่เคยเกิดขึ้นที่โรงไฟฟ้าเชอร์โนบิล ที่อดีตสหภาพโซเวียต เมื่อปี พ.ศ. 2529 เกิดจากความผิดพลาดของเจ้าหน้าที่ที่ไปทดลองปิดเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู โดยที่ไม่ดูระบบความปลอดภัย ระบบควบคุมก็ใช้การไม่ได้ ทำให้เกิดการรั่วไหลของน้ำหล่อเลี้ยงเชื้อเพลิง น้ำมีไม่เพียงพอ ความร้อนจึงสูงขึ้น แท่งเชื้อเพลิงจึงหลอมละลาย ทำให้รังสีเกิดรั่วไหล และเกิดการระเบิดของเตาปฏิกรณ์ในที่สุด นับเป็นโศกนาฏกรรมครั้งยิ่งใหญ่ ที่สร้างความเสียหายมหาศาล ทำให้พื้นที่แปดเปื้อนด้วยกัมมันตรังสีในรัศมีถึง 10 ตารางกิโลเมตร ประชากรต้องอพยพถึง 112,000 คน เจ้าหน้าที่เสียชีวิต 31 คน บาดเจ็บอีก 300 คน เจ้าหน้าที่ที่กลับเข้ามาทำงานใหม่ก็ต้องตายอีก 7,000 คน ความเสียหายคิดเป็น 5,000 ล้านเหรียญสหรัฐ ต้องใช้เวลาในการอพยพ เสียค่าใช่จ่ายมาก รวมทั้งการทำความสะอาดบริเวณต่าง ๆ คิดค่าใช้จ่ายสูงกว่า 120,000 ล้านเหรียญสหรัฐ

“ความรุนแรงอย่างคาดไม่ถึงของแรงระเบิด ทำให้รัฐบาลโซเวียตต้องปกปิดความจริงด้วยการออกข่าวว่าเป็นอุบัติเหตุธรรมดา พร้อมสั่งปิดข่าวสารทั้งหมดกับคนในประเทศและทั่วโลก ไม่มีการอพยพชาวบ้านนับแสนที่จะอยู่ในข่ายไม่ปลอดภัยออกจากพื้นที่โดยทันที จนกระทั่งนักวิจัยของสวีเดนตรวจพบระดับรังสีในอากาศสูงผิดปกติในวันถัดมา และรายงานให้ทั่วโลกได้รับรู้ถึงอันตราย กระแสความตื่นกลัวจึงไดแพร่สะพัดไปอย่างรวดเร็วภายในวันเดียว ประธานาธิบดีมิคาอิล กอร์บาชอฟ ของโซเวียต ในตอนนั้นจำต้องยอมรับความจริงว่าเกิดอุบัติเหตุนิวเคลียร์ขึ้นจริง แต่ก็ยังบอกว่าสามารถควบคุมสถานการณ์ได้แล้ว

รัฐบาลโซเวียต พยายามทำให้อุบัติเหตุครั้งเลวร้ายที่สุดของมนุษย์ ดูเป็นอุบัติเหตุธรรมดา ไม่มีอะไรน่ากลัวและไม่มีอะไรอันตราย

กว่าที่รัฐบาลจะคิดถึงสิ่งที่ควรทำอันดับแรก คือ การอพยพชาวบ้านที่มีบ้านเรือนอยู่ใกล้เคียงกว่า 135,000 คน ออกจากพื้นที่ไปอยู่พื้นที่ปลอดภัย เวลาก็ได้ผ่านไปแล้ว 10 วัน การอพยพครั้งใหญ่ขึ้นอย่างฉุกละหุกท่ามกลางความงุนงงไม่เข้าใจ เพราะชาวบ้านได้รับเพียงคำบอก เล่าสั้น ๆ จากเจ้าหน้าที่ว่า ให้ย้ายออกจากเมืองโดยเร็วสัก 2 - 3 วัน ขบวนรถบัสของคนนับแสนที่มีเพียงสมบัติจำเป็นไม่กี่ชิ้นติดตัว ทยอยเคลื่อนออกจากเมืองเชอร์โนบิล ปริบยาต และเมืองอื่น ๆ ความโกลาหลตื่นกลัวเริ่มกระจายไปยังเมืองใหญ่ ๆ อย่างกรุงเคียฟ ซึ่งเป็นเมืองหลวงของยูเครน ประชาชนบางคนถึงกับย้ายหนีไปอยู่เมืองที่ไกลสุดกู่ของสหภาพโซเวียตก็มี

เมื่อชาวบ้านอพยพออกไปหมดแล้ว การล้างเมืองครั้งใหญ่ได้เกิดขึ้น ในเบื้องแรกรัฐบาลได้ระดมช่าง วิศวกร เจ้าหน้าที่ และคนงานกว่า 5,000 คน เข้าไปกวาดล้างซากโรงงานที่ถูกไฟไหม้ ที่สำคัญคือการชะล้างอนุภาครังสีที่ปกคลุมตามอาคาร บ้านเรือน ยวดยาน พื้นดิน ถนน และต้นไม้ต่าง ๆ ให้หมดก่อนที่จะทำโรงคอนกรีตครอบตัวโรงงานที่ระเบิด และสร้างหลุมคอนกรีตจำนวนมากเป็นที่เก็บซากหักพังจากเหตุการณ์

นับตั้งแต่วันเกิดเหตุจนกระทั่งปัจจุบัน รัฐบาลรัสเซียและต่อมาเป็นรัฐบาลยูเครนได้ส่งคนงานเข้าไปกำจัด และล้างกัมมันตรังสีแล้วกว่า 500,000 คน และคนเหล่านี้เองในที่สุดก็ต้องประสบทุกข์ภัยจากอานุภาคของกัมมันตภาพรังสี เซอร์โนบิลไปด้วย"[10]

อุบัติเหตุอีกแบบหนึ่ง เรียกว่า " การหลอมละลายของแกนปฏิกรณ์" เช่นที่เคยเกิดขึ้นที่เกาะทรีไมล์ ไอร์แลนด์ (Three Mile Island - TMI) ในมณรัฐเพนซิลเวเนียเมื่อ พ.ศ. 2522 เกจากความผิดพลาดของมนุษย์ ประกอบกับความบกพร่องของเครื่องจักรที่เกิดขึ้น ต่อมาทำให้แกนของเครื่องปฏิกรณ์เพิ่มขึ้นอย่างน่ากลัวอันตราย จนถึงจุดที่เชื้อเพลิงบางส่วนอยู่ในส่วนปิดล้อมของแกนเริ่มละลาย อุบัติเหตุครั้งนี้สามารถควบคุมได้ในที่สุด โดยปราศจากอันตราย หรือการรั่วไหลของกัมมันตรังสี แต่ก็ได้ก่อให้เกิดความตื่นเต้น หวั่นกลัวมหันตภัย หรือผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้น ทำให้สาธารณชนเกิดความคลางแคลงใจ สูญเสียความเชื่อถือ

อุบัติเหตุทั้งสองแบบนี้อาจเกิดขึ้นได้ในญี่ปุ่น ในอดีตอุบัติเหตุครั้งสำคัญเกือบทุกครั้งในญี่ปุ่นเกิดจากการสูญเสียความเย็น หรือระบบระบายความร้อนขัดข้อง ซึ่งมีผลกระทบต่อการหลอมละลายของแกนปฏิกรณ์โดยตรง

อุบัติเหตุและเงื่อนงำของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ญี่ปุ่น

ไม่ถึง 4 เดือน หลังจากที่เปิดเดินเครื่อง โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ที่มีเทคโนโลยีที่ทันสมัยที่สุดของญี่ปุ่นก็ประสบอุบัติเหตุร้ายแรงจนต้องถูกสั่งปิด ซ้ำร้ายยังถูกรัฐบาลทำการสอบสวน เนื่องจากพบเงื่อนงำการปกปิดข้อมูลอุบัติเหตุ ซึ่งอาจมีผลให้ประชากรญี่ปุ่นเสื่อมศรัทธาในโรงไฟฟ้านิวเคลียร์มากขึ้น

---

[10] เพ็ญโฉม แซ่ตั้ง. "สิบปีเชอร์โนบิล ฝันร้ายภายใต้รังสีนิวเคลียร์". โลกสีเขียว. (พฤษภาคม-มิถุนายน) : 46-47.

โรงไฟฟ้ามอนจูเป็นโรงไฟฟ้านิวเคลียร์แบบเพาะเชื้อ (Fast Breeder Reactor) แห่งแรกของญี่ปุ่น ตั้งอยู่ในจังหวัดฟูกุย ห่างจากกรุงโตเกียวไปทางทิศตะวันตก 320 กิโลเมตร โรงไฟฟ้าชนิดนี้จะผลิตเชื้อเพลิงพลูโตเนียมได้มากกว่าที่ใช้ไป ผิดกับโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ทั่วไป ซึ่งมีแต่จะทำให้เชื้อเพลิงนิวเคลียร์หมดไปเรื่อย ๆ คงเหลือแต่กากนิวเคลียร์ แต่อันตรายของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์แบบเพาะเชื้ออยู่ที่แร่พลูโตเนียม ซึ่งมีพิษภัยยิ่งกว่ายูเรเนียม อันเป็นเชื้อเพลิงที่ใช้กับโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ทั่วไป นี้เป็นเหตุผลว่า ทำไมสหรัฐอเมริกา อังกฤษ และเยอรมนี จึงยกเลิกแผนการสร้างโรงไฟฟ้าชนิดนี้

ญี่ปุ่นทุ่มเงินมหาศาล 150,000 ล้านเหรียญ โดยใช้เวลา 10 ปีสร้างโรงไฟฟ้ามอนจู ซึ่งมีกำลังการผลิต 280 เมกะวัตต์ ท่ามกลางเสียงต่อต้านจากประชาชนญี่ปุ่น ซึ่งนอกจะตระหนักถึงอันตรายทางด้านสิ่งแวดล้อมแล้ว ยังเป็นห่วงว่าพลูโตเนียมจากโรงไฟฟ้าฯ ดังกล่าวอาจถูกนำไปใช้ในการสร้างระเบิดนิวเคลียร์อย่างลับ ๆ ได้ โรงไฟฟ้าแห่งนี้ได้ฤกษ์เปิดเดินเครื่องครั้งแรกเมื่อวันที่ 29 สิงหาคม 2538 ด้วยความหวังว่าจะนำญี่ปุ่นสู่ยุคใหม่ของพลังงานนิวเคลียร์

แต่แล้วความหวังดังกล่าวทำท่าจะพังพินาศเพราะปรากฏว่าในวันที่ 8 ธันวาคม ปีเดียวกันนี้เอง ระบบระบายความร้อนของโรงไฟฟ้ามอนจูก็เกิดความผิดพลาดขึ้นมา โซเดียมเหลวซึ่งเป็นสารระบายความร้อย ซึ่งมีอันตรายมาก ได้รั่วไหลออกมาถึง 3 ตัน (สารดังกล่าวเป็นโลหะเหลว ซึ่งทนความร้อนสูง แต่จะลุกเป็นไฟเมื่อถูกกับอากาศ และถ้าถูกน้ำจะระเบิดทันที) ทำให้อุณหภูมิในหม้อปฏิกรณ์เพิ่มสูงขึ้น จนต้องทำการปิดเครื่องทันที แม้ไม่มีการระเบิดแต่อย่างใดในเหตุการณ์ครั้งนี้ แต่การหวุดหวิดที่จะเกิดไฟไหม้หรือแรงระเบิด ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อแกนปฏิกรณ์ ทำให้กัมมันตรังสีรั่วไหลอย่างมหาศาลได้อย่างกรณีเชอร์โนบิล

ด้วยเหตุนี้ ประชาชนส่วนใหญ่จึงวิตกในความปลอดภัยของโรงไฟฟ้าฯ แห่งนี้ ความเชื่อมั่นยิ่งน้อยลงเมื่อพบความจริงว่า กว่าจะปิดเครื่องได้หลังจากที่มีการรั่วไหลแล้วถึง 95 นาที นอกจากนั้นเจ้าหน้าที่โรงไฟฟ้ายังล่าช้าในการแจ้งข่าวให้ทางเทศบาลรับทราบ คือ หลังจากสัญญาณเตือนภัยดังแล้วเกือบชั่วโมง ยิ่งกว่านั้นยังมีเงื่อนงำลึกลงไปอีก เนื่องจากมีการพบว่าเจ้าหน้าที่ของบรรษัทพัฒนาปฏิกรณ์พลังงาน และนิวเคลียร์ หรือ โดเนน ซึ่งเป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบโรงไฟฟ้าฯมอนจู พยายามปกปิดข้อมูลโดยการอ้างว่าวิดีโอที่ถ่ายทำขณะเจ้าหน้าที่กำลังเข้าไปในที่เกิดเหตุนั้นมีความยาวเพียง 1 นาที และต่อมามีการแถลงว่ามีทั้งหมด 4 นาที ทั้ง ๆ ที่ความจริงวิดีโอเทปดังกล่าวยาวถึง 15 นาที แสดงว่ามีการตัดต่อวีดีโอเทปขึ้นใหม่ ในวีดีโอเทปที่ถูกตัดออกไปนั้น มีภาพรูรั่วขนาดใหญ่ในท่อระบายความร้อนซึ่งแสดงว่าไม่ใช่อุบัติเหตุเล็กน้อย ผู้อำนวยการโดเนนยอมรับว่าที่ตัดต่อภาพดังกล่าวออกไปเพราะกลัวว่า อาจทำให้ประชาชนตื่นกลัวโดยไม่จำเป็น หากไม่มีการอธิบายให้เข้าใจก่อน

ก่อนหน้าที่จะพบวีดีโอเทปฉบับสมบูรณ์ ผู้ว่าการจังหวัดฟูกุยได้กล่าวตำหนิโดเนนที่เพิ่งรายงานเหตุการณ์หลังจากที่มีการปิดโรงไฟฟ้าฯ ไปแล้วถึงหนึ่งชั่วโมง นอกจากนั้นรายงานอุบัติเหตุก็มีข้อมูลไม่เพียงพอ การกระทำดังกล่าวทำให้ทางจังหวัดสูญเสียความไว้วางใจในความปลอดภัยของโรงไฟฟ้ามอนจูเป็นอย่างยิ่ง แต่เท่านั้นยังไม่พอ หลังจากดูวีดีโอเทปอย่างละเอียดก็พบว่า ในความเป็นจริงเจ้าหน้าที่โรงไฟฟ้าฯ ได้เข้าไปในที่เกิดเหตุก่อนเวลาทิ้งไว้นานหลายชั่วโมง การปกปิดอำพรางข้อเท็จจริงหลายประการ

อุบัติเหตุ และเงื่อนงำที่ติดตามมา ทำให้ผู้อำนวยการและเจ้าหน้าที่ชั้นสูงหลายคนของโดเนนถูกสั่งปลด ส่วนโรงไฟฟ้าฯ ถูกสั่งปิดสองปีเพื่อซ่อมแซม อย่างไรก็ตาม องค์กรสิ่งแวดล้อมของญี่ปุ่นเรียกร้องให้รัฐบาลปิดโรงไฟฟ้าฯ มอนจูอย่างถาวร

หลังจากที่มีการสืบหาข้อเท็จจริงของอุบัติเหตุครั้งนี้ โดยเจ้าหน้าที่ขององค์การวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของญี่ปุ่น ยอมรับว่าโรงไฟฟ้าฯ แห่งนี้มีความผิดพลาดทั้งในด้านการออกแบบ ซึ่งเป็นเรื่องร้ายแรงมาก เนื่องจากพบรูรั่วใหญ่ ๆ หลายรูที่อาจก่ออันตรายได้ นอกจากนั้นยังเชื่อว่าระบบป้องกันอันตรายและคู่มือฉุกเฉินอาจมีข้อบกพร่อง เป็นเหตุให้ไม่สามารถตรวจพบอุบัติเหตุได้อย่างรวดเร็ว และยังทำให้เกิดความล่าช้าในการปิดเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์

อย่างไรก็ตาม สาเหตุของการรั่วไหลซึ่งเกิดขึ้นที่ท่อออกของส่วนถ่ายเทความร้อน ยังไม่มีรายงานยืนยันเป็นทางการว่าเกิดจากอะไร แต่อาจเป็นไปได้ว่าเกิดจากความผิดพลาดในการเชื่อมต่อท่อในระบบระบายความร้อน ซึ่งอาจเป็นผลสืบเนื่องจากการเปลี่ยนชิ้นส่วนอุปกรณ์ หลังจากพบความผิดพลาดในด้านการออกแบบเมื่อปี 2534 ความผิดพลาดและปัญหาหลายประการในการออกแบบและการก่อสร้างทำให้โรงไฟฟ้าฯ แห่งนี้เปิดช้ากว่ากำหนดมาก และเพิ่งเปิดได้เมื่อเดือนสิงหาคม 2538

ไม่ทันเดือนหลังจากเกิดอุบัติเหตุร้ายแรงที่สุดของญี่ปุ่น โรงไฟฟ้านิวเคลียร์อีก 2 แห่งก็ต้องปิดกระทันหัน เนื่องจากเกิดอุบัติเหตุที่ระบบระบายความร้อน ซึ่งเป็นสาเหตุเดียวกับกรณีโรงไฟฟ้าฯ มอนจู ขณะเดียงกันแผนการสร้างโรงไฟฟ้าฯ แบบเพาะเชื้อเพลิงอีก 1 โรง ก็ต้องระงับไปความศรัทธา และความภาคภูมิใจในเทคโนโลยีนิวเคลียร์ของญี่ปุ่นถูกสั่นคลอนอีกครั้งหนึ่ง เมื่อเกิดอุบัติเหตุขึ้นอีกกับโรงไฟฟ้าฯ 2 โรง ที่เมืองโอนากาวา และโตไก ซึ่งอยู่ทางตอนเหนือ และตะวันออกเฉียงเหนือของญี่ปุ่นริมฝั่งมหาสมุทรแปซิฟิก

โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ที่โอนากาวา ถูกปิดเนื่องจากพบว่าน้ำระบายความร้อนรั่วไหลใกล้กับลิ้นควบคุมที่กำจัดความชื้น ในเวลาไล่เลี่ยกันโรงไฟฟ้าฯ ที่โตไก ก็เกิดอุบัติเหตุ โดยมีน้ำทะเลไหลเข้าไปในเครื่องควบแน่น ซึ่งทำหน้าที่กลั่นไอน้ำให้เป็นน้ำ หลังจากหมุนกังหันผลิตไฟฟ้าแล้ว เจ้าหน้าที่ของโรงไฟฟ้าฯ ที่โอนากาวาให้สัมภาษณ์ว่าอุบัติเหตุครั้งนี้ไม่ร้ายแรง แต่เจ้าหน้าที่เทศบาลโอนากาวากล่าวว่า “เป็นอุบัติเหตุที่ร้ายแรงมาก” เนื่องจากเพิ่งเปิดเดินเครื่องเมื่อเดือนกรกฎาคม อย่างไรก็ตาม เจ้าหน้าที่ของโรงไฟฟ้าฯ ทั้งสองแห่ง ยืนยันว่าไม่มีอันตรายใด ๆ จากกัมมันตภาพรังสี

อุบัติเหตุที่มอนจู และที่เกิดขึ้นตามมาติด ๆ กัน ทำให้เกิดข้อกังขามากขึ้นถึงความปลอดภัยของโรงไฟฟ้าฯ และความสามารถทางด้านวิศวกรรมนิวเคลียร์ของญี่ปุ่น ในขณะที่ปัญหาการนิวเคลียร์ยังแก้ไม่ตก ปัญหาระบบระบายความร้อนก็กลายมาเป็นจุดอ่อนสำคัญอีกจุดหนึ่งของโรงไฟฟ้าฯ ของญี่ปุ่น และประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก และที่ชวนให้น่าวิตกยิ่งขึ้นก็ คือ เหตุการณ์ที่มอนจูชี้ว่าแม้แต่ระบบเตือนภัยก็ยังไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร

ความเสื่อมศรัทธาในหมู่ประชาชน ประกอบกับปัญหาเทคนิคที่ยังแก้ไม่ตกอีกมาก เป็นเหตุให้เมื่อต้นเดือนมกราคม 2539 ของบริษัทไฟฟ้าของญี่ปุ่นตัดสินใจระงับแผนการสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์แบบเพาะเชื้อแห่งใหม่ขนาด 660 เมกะวัตต์ ซึ่งกำหนดจะสร้างได้เสร็จในปี 2548

ถึงตรงนี้แล้ว จะเห็นว่าความวิเศษสุขของเทคโนโลยีนิวเคลียร์ของญี่ปุ่นนั้น เป็นเพียงมายาภาพ ในทางตรงกันข้ามอาจกล่าวได้ว่า โอกาสที่เราจะหลุดรอดจากอุบัติเหตุอันร้ายแรงนั้นมีน้อยมาก ทั้งนี้ โดยขึ้นอยู่กับคนงานที่ต้องยอมถูกกัมมันตรังสีอาบอย่างไร้มนุษยธรรม และอาจขึ้นอยู่กับโชคด้วย คนที่สนับสนุนโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ย่อมรู้เรื่องนี้ดีอย่างไม่ต้องสงสัย แต่พวกเขาจะไม่กล่าวมาตรง ๆ ดังนั้นพวกเขาจึงเริ่มพูดคุยถึงความจำเป็นในการศึกษาวิจัยเพื่อรับมือกับอุบัติเหตุร้ายแรง แต่จะมีประโยชน์อะไรหากเป็นเพียงแค่การพูดคุย จากจุดยืนว่าจะต้องใช้พลังงานนิวเคลียร์โดยยอมรับว่าจะต้องมีอุบัติเหตุ และการแผ่กัมมันตรังสีเกิดขึ้น จะไม่ดีกว่าหรือ หากเราจะมาถกเถียงกันว่าจะเอาหรือ ไม่เอาโรงไฟฟ้านิวเคลียร์

ระบบระบายความร้อน

เนื่องจากปฏิกิริยานิวเคลียร์จากยูเรเนียมให้ความร้อนสูงมาก ซึ่งนอกจากจะต้องมีกลไกควบคุมปฏิกิริยาดังกล่าวแล้ว ยังจะต้องมีระบบควบคุม หรือระบายความร้อน ระบบระบายความร้อนในโรงไฟฟ้านิวเคลียร์มีสองระบบ ระบบแรก เป็นการถ่ายเทความร้อนจากแท่งเชื้อเพลิงนิวเคลียร์เพื่อทำให้น้ำเดือดเป็นไอ สำหรับหมุนกังหันอีกต่อหนึ่ง ระบบที่สอง เป็นระบบระบายความร้อนในเครื่องควบแน่น เพื่อทำให้ไอน้ำจากระบบแรกกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ เพื่อจะได้นำกลับมาใช้หมุนกังหันไอน้ำได้อีก

ระบบแรกเป็นระบบที่สำคัญอย่างยิ่ง ถ้าเป็นโรงไฟฟ้าแบบน้ำเดือด การผลิตไอน้ำจะเป็นแบบวงจรเดียว คือจะมีน้ำธรรมดาอยู่รอบแท่งเชื้อเพลิง เพื่อรับความร้อยโดยตรง แต่ถ้าเป็นโรงไฟฟ้าแบบความดันสูง การผลิตไอน้ำจะเป็นแบบสองวงจร วงจรแรกถ่ายเทความร้อนจากแท่งเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ไปยังหม้อผลิตไอน้ำ ตัวถ่ายเทความร้อนในวงจรแรกนี้ ได้แก่ น้ำที่มีความดันสูง หรือไม่ก็เป็นน้ำมวลหนัก ซึ่งมีคุณสมบัติพิเศษ คือ ไม่เดือดเป็นไอแม้จะมีอุณหภูมิสูงกว่า 300 องศาเซลเซียส น้ำร้อนนี้จะถูกส่งไปยังหม้อผลิตไอน้ำในวงจรที่สอง ความร้อนจากหม้อไอน้ำ จะทำให้น้ำธรรมดาที่อยู่รอบ ๆ เดือดเป็นไอในที่สุด

ความผิดพลาดในระบบระบายความร้อน อาจทำให้เกิดอุบัติเหตุร้ายแรงได้ เช่น ถ้าท่อน้ำเกิดรั่วขึ้นมา ความร้อนในเครื่องปฏิกรณ์จะสูงขึ้นเรื่อย ๆ หากไม่มีการยับยั้ง อาจถึงกับทำให้แท่นิวเคลียร์หลอมละลาย หรือเกิดการระเบิด จนกัมมันตภาพรังสีแผ่กระจายไปทั่ว (ดังกรณีโรงไฟฟ้าเชอร์โนบิล) อุบัติเหตุร้ายแรงที่เกิดกับโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ ส่วนใหญ่เกิดจากความผิดพลาดของระบบระบายความร้อนแบบธรรมดา และแบบฉุกเฉิน

ระบบระบายความร้อนแบบฉุกเฉิน ไม่ทำงานเพราะมีคนปิดเครื่อง ส่วนอุบัติเหตุที่โรงไฟฟ้ามอนจูของญี่ปุ่น โรงไฟฟ้ายองกวานของเกาหลี และโรงไฟฟ้าใกล้บอมเบย์ของอินเดีย ซึ่งล้วนแต่เกิดจากรอยรั่วในท่อระบายความร้อนทั้งสิ้น

ปัจจุบันระบบระบายความร้อน ยังคงเป็นจุดอ่อนเปราะที่สำคัญจุดหนึ่งของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ ข้อต่อท่อซึ่งมีนับหมื่น ๆ ข้อ สามารถเป็นจุดรั่วไหลได้ทั้งนั้น จนบัดนี้ยังไม่มีมาตรการควบคุมประสิทธิภาพของระบบนี้ ที่จะเป็นหลักประกันความปลอดภัยได้อย่างแท้จริง ตราบใดที่ระบบนี้ยังมีโอกาสผิดพลาดได้มาก โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ก็จะยังคงเป็นปัญหาอยู่ต่อไป

กากนิวเคลียร์

การกัมมันตรังสี ยังคงเป็น “ขยะมหาภัย” ที่ไม่สามารถทิ้งลงแม่น้ำลำคลอง หรือฝังดินได้ เพราะระยะเวลาในการสลายตัวของกากกัมมันตรังสี ต้องใช้เวลาไม่ต่ำกว่าหมื่นปี โดยไม่มีเทคโนโลยีใด ๆ เลยที่ทำได้อย่างปลอดภัย ไว้วางใจได้อย่างแท้จริง และกำจัดมันได้ก่อนเวลานั้น นอกจากหาที่บรรจุไม่ให้กัมมันตรังสีรั่วไหล ไม่ว่าจะเป็น

- การบรรจุใส่ไว้ในถังเหล็กกล้าสแตนเลสขนาดใหญ่ ที่มีของเหลวบางอย่างหล่ออยู่ และฝังไว้ใต้พื้นดิน

- การแปรรูปให้เป็นของแข็ง ผนึกไว้ในแก้วอย่างหนา นำไปแช่ระบายความร้อน และกัมมันตรังสีก่อน 30 - 50 ปี แล้วจึงนำไปฝังใต้ดิน ในชั้นหินลึกกว่า 200 เมตร เป็นเวลา 10,000 ปี

- การอัดแน่นแล้วหุ้มด้วยแคปซูลพิเศษ ฝังใต้ดิน หรือใต้ทะเล มีอายุถึง 20,000 ปี กว่าจะกลายเป็นชั้นหิน

- การเก็บในเหมืองเกลือ เนื่องจากกากเป็นกัมมันตรังสี ทำให้เกิดความร้อน จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทราบค่าความร้อนของสารละลาย ในถ้ำที่สร้างในบริเวณเหมืองเกลือ และต้องสังเกตแก๊สที่เกิดขึ้นในระบบนั้นด้วย เนื่องจากเกลือเป็นสารจำพวกพลาสติก ละลายได้ในน้ำ และกากรังสีที่ขจัดนั้นอาจเคลื่อนผ่านฐานเกลือ โดยรวมกับเกลือที่ละลายแล้ว และตกผลึก แก๊สที่เกิดจากการผุกร่อน จะเป็นอันตรายอย่างร้ายแรง และอาจเกิดขึ้นเป็นระยะเวลานาน จึงต้องใช้ระบบ Off-Gas ซึ่งซับซ้อน และมีราคาแพง

- การเก็บใต้แผ่นน้ำแข็ง ไม่สามารถที่จะทำได้ เพราะจากความรู้ทางฟิสิกส์ และประวัติของแผ่นน้ำแข็ง ทำให้ทราบว่า การคาดคะเนความมั่นคงของแผ่นน้ำแข็งในระยะเวลากว่า 2 - 3 พันปีที่ผ่านมานั้นไม่แน่นอน และนอกจากจะต้องมีความเข้าใจลักษณะ และธรรมชาติของแผ่นน้ำแข็งอย่างถูกต้องสมบูรณ์แล้ว ยังขึ้นอยู่กับสภาพเส้นแบ่งเขตอากาศ ดินฟ้าอากาศ ระดับน้ำทะเลในปัจจุบัน แต่ก็ยังไม่ได้ข้อมูลเพียงพอที่จะคาดคะเนแผ่นน้ำแข็งในอนาคตได้ถูกต้องนัก

- นอกจากนี้ยังมีผู้เสนอแนะให้นำไปทิ้งไว้ในร่องทะเลลึก ที่เรียกว่า ร่องบาดาล และถังที่บรรจุกากนิวเคลียร์อาจจะแตก หรือถูกปล่อยขึ้นมาจากใต้ทะเลได้ ทั้งนี้ เพราะการตกตะกอน และการหลอมละลายในน้ำสูง ความร้อนที่เกิดขึ้นจากถังบรรจุรังสีใต้ทะเล จะเป็นเหตุให้มวล และพลังงานเคลื่อนที่ผ่านที่ลึกขึ้นมาราว 20 - 40 เมตร

การกำจัดการกัมมันตภาพรังสีระดับสูงนั้น รายงานของคณะกรรมการพลังงานแห่งสหรัฐอเมริกา (US/AEC [1974] High Level Radioactive Waste Management Alternative, WASH - 1297) ได้เสนอให้มีการนำไปทิ้งในห้วงอวกาศชั้นนอกโลกโดยใช้จรวด แต่จะเกิดอะไรขึ้นถ้าจรวดยิงไม่ขึ้น และพากากนิวเคลียร์ไปตกลงบนส่วนหนึ่งของโลก และอีกวิธีหนึ่ง คือ นำไปฝังไว้ใต้แท่งน้ำแข็งขั้วโลก แต่ทั้งสองวิธีดังกล่าวนี้ สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมาก และต้องอาศัยเทคนิคที่ยุ่งยาก ซับซ้อน จึงไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการขจัดกากจากรังสี และผลที่ได้จะไม่คุ้มค่ากับการลงทุน

ในประเทศอังกฤษ วางแผนจะเก็บการนิวเคลียร์ระดับต่ำ และระดับกลาง ไว้ในคูหาใต้ดินที่สร้างขึ้นเป็นพิเศษ เรียกว่า สุสานนิรภัย สถานที่นี้จะอยู่ลึกลงไป 700 เมตร ค่าก่อสร้าง 27,000 ปอนด์ และจะเริ่มเปิดใช้ได้ในต้อนทศวรรษหน้า สถานที่แรกที่ได้รับเลือกให้สร้างขึ้นก็คือที่ เซลลาฟิลด์ และบรรดาผู้วางแผนก็ต้องพยากรณ์กันเอาเองถึงข้อเสี่ยงทั้งปวงซึ่งอาจเป็นเครื่องคุกคามสุสานนิรภัยนี้ในช่วง 25,000 ปีข้างหน้า รวมถึงยุคน้ำแข็งด้วย

ในทางปฏิบัติแล้ว วิธีการดังกล่าวข้างต้นไม่สามารถดำเนินการได้ ทั้งนี้เพราะการกักเก็บกากนิวเคลียร์ไว้เป็นระยะเวลานานกว่า 10,000 ปี อาจก่อให้เกิดปัญหาที่ไม่สามารถคาดการณ์ได้ เราไม่สามารถวางมาตรการป้องกัน แก้ไขปัญหาระยะยาวเช่นนั้นได้ เช่น ถ้าเกิดแผ่นดินไหว โลกทรุดตัว ระเบิดอย่างอื่นที่อาจเกิดขึ้นได้ แล้วส่งผลให้ภาชนะที่บรรจุกากนิวเคลียร์ระเบิด หรือรั่วไหล ซึมไปตามผิวดิน ตามน้ำใต้ดิน ซึ่งจะเป็นอันตรายอย่างใหญ่หลวงต่อบริเวณกว้าง ๆ เราไม่อาจทราบได้ว่ามีรังสีออกมามากน้อยเพียงใด และจะไหลลึกลงไปในชั้นดินแค่ไหน และที่ดินบริเวณนั้นก็จะสูญเสียเปล่า ๆ ไม่สามารถทำอะไรได้

ดังนั้น การเก็บกากนิวเคลียร์ทุกรูปแบบก็ยังจะมีรังสีรั่วไหลออกมาได้ การเก็บถาวรไม่ให้รังสีออกมาได้ ต้องลงทุนมหาศาล ทั้งการขุดเจาะ การศึกษาความลึก โครงสร้างของชั้นดิน ซึ่งต้องมีโครงสร้างที่จะลงไปตรวจสอบอุณหภูมิ ความชื้น รังสี แรงดันอากาศ และข้อมูลอื่น ๆ ไม่ใช่ว่าขุดเจาะลงไปลึก ๆ แล้วฝังกลบไปเลยโดยไม่ต้องไปยุ่งกับมัน แต่ในทางที่ถูกต้อง จะมีการติดตามตรวจสอบทุกวัน เพื่อดูว่ามีความผิดปกติหรือไม่ ซึ่งต้องติดตามผลกันเป็นเวลานาน

ปัจจุบัน แม้แต่ประเทศสวีเดน ซึ่งเป็นประเทศที่ก้าวไกลที่สุดในด้านเทคโนโลยีสาขานี้ ก็ยังไม่มีประสบการณ์ถึงขั้นที่สร้างสถานเก็บกักกากนิวเคลียร์ไว้ใต้ดิน ความไม่มั่นใจในเทคโนโลยีสาขานี้ เป็นตัวทำให้หลาย ๆ ประเทศไม่กล้าพอที่จะเสี่ยงกับการกักเก็บกานิวเคลียร์ด้วยวิธีนี้ แม้ว่าจะเป็นวิธีที่ดีที่สุดในเวลานี้ก็ตาม

ในส่วนของการนำไปทำใหม่ (Reprocessing) เพื่อให้มีกัมมันตรังสีมาใช้ใหม่ ก็ต้องส่งกลับไปประเทศที่เป็นผู้ผลิต เช่น อเมริกา แคนาดา แต่กากนิวเคลียร์เป็นขยะที่มีอันตรายร้ายแรง คงไม่มีใครอยากจะรับไว้อีกทั้งไม่นิยมทำกันเพราะไม่คุ้มทุน ดังนั้น เมื่อยังไม่มีคำตอบที่ชัดเจน จึงไม่ควรสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ในไทย

การขนย้ายแท่งเชื้อเพลิงที่ใช้แล้ว ไปยัง Fuel Reprocessing Plant แม้จะเก็บอย่างดี ภายในถังซีเมนต์ที่หนามาก ๆ ที่รังสีไม่สามารถทะลุผ่านออกมาได้ ถึงแม้จะเก็บดีเพียงใดก็ตาม แต่ถ้าการขนส่งไม่ดีก็อาจจะเกิดอันตรายจากรังสีที่สลายตัวออกมา และรั่วตลอดเส้นทางที่รถบรรทุกกากนิวเคลียร์วิ่งผ่านไป

มีผู้ให้ความคิดเห็นว่า การสร้างที่เก็บกากนิวเคลียร์อย่างถาวร และปลอดภัย จะคุ้มทุนก็ต่อเมื่อมีโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ 5 โรงขึ้นไป แต่ในเวลานี้เงินที่จะสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์โรงแรก ไทยยังไม่มี แล้วสถานที่เก็บการนิวเคลียร์จะเกิดขึ้นได้อย่างไป

อันตรายจากรังสี

อันตรายจากโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ คือ อันตรายจากรังสี ซึ่งจะแผ่รังสีออกมาอยู่ตลอดเวลา และในขณะที่เกิดปฏิกิริยาแตกตัวภายในเตาปฏิกรณ์นั้น จะเกิดรังสีชนิดต่าง ๆ แผ่ตามออกมาด้วย รังสีเหล่านั้นล้วนเป็นอันตรายต่อมนุษย์ และสิ่งแวดล้อมทั้งสิ้น ต่างกันเพียงแค่ปริมาณที่รับเข้าไปนั้นจะมาก หรือน้อย อีกทั้ง เราไม่สามารถทำลายรังสีได้ด้วยวิธีทางเคมีใด ๆ เลย

จากการศึกษาพบว่า ปกติคนเราควรรับรังสีได้ไม่เกิน 170 มิลลิเมตรต่อปี แต่เท่าที่วัดกันได้ปรากฏว่าได้รับกันถึง 179 มิลลิเมตร โดยได้รับจากธรรมชาติ 83 มิลลิเมตร แต่เมื่อวิเคราะห์แหล่งกำเนิดพบว่ามาจากโทรทัศน์สูง จากการรั่วไหลของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ยังไม่มากพอ ชี้ให้เห็นว่าถ้ามีระบบการป้องกันที่ดีจริง ๆ ก็จะไม่มีปัญหา แต่เมื่อหากมีการจัดการที่ไม่ดีพอ อาจจะเกิดการระเบิดขึ้น และสร้างความเสียหายอย่างมหาศาล

การสะสมของรังสีจากโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ ถ้าถูกสะสมในระยะยาว อาจทำเซลล์เป็นมะเร็ง สารในรูปไอโซโทปต่าง ๆ จากกระบวนการที่ทำให้เกิดพลังงานนั้น มีหลาย ๆ ตัวที่เป็นอันตราย เช่น สตรอนเตียม 90 ทำให้เป็นมะเร็งเม็ดเลือด, ซีเซียม 137 เป็นผลต่อตับ ไต อวัยวะสืบพันธุ์, ทิเทียมมีผลต่อเซลล์ ทำให้พิการ, คาร์บอน 14 ทำให้เป็นมะเร็ง

เซลล์ที่ไวต่อรังสี คือ เซลล์สืบพันธุ์ และเซลล์เม็ดเลือด เซลล์อื่น ๆ ที่ได้รับผลกระทบก็ได้แก่ เซลล์ประสาท เซลล์กล้ามเนื้อ ฯลฯ ต่อมาจะกลายเป็นมะเร็ง หรือเกิดพิการ ทำให้อวัยวะต่าง ๆ ที่ได้รับเสื่อมโทรมอย่างเร็วกว่าปกติ ทำลายพันธุกรรม ถ่ายทอดไปยังลูกหลานได้ ภูมิคุ้มกันบกพร่อง หรือไวต่อการเกิดมะเร็งได้

ร่างกายหากได้รับรังสีไม่เกิด 25 มิลลิเมตรต่อปี ก็ไม่เป็นไรแต่ถ้าเกินจะมีผลแบ่งเป็น 2 ระยะ คือ

- ระยะแรก 2-3 ชั่วโมง หรือ 2-3 วันแรก จะมีผลต่อไขกระดูกที่สร้างเม็ดเลือด ทำลายเม็ดเลือดกลายเป็นโลหิตจาง มีผลต่อระบบทางเดินอาหาร คนไข้จะมีอาการคลื่นไส้อาเจียน ถ้าโดนที่ผิวหนังจะทำให้บริเวณนั้นพองเหมือนน้ำร้อนลวก

- ต่อมาในระยะเกือบ 10 ปี ก็จะทำให้เป็นมะเร็งในเม็ดเลือด ทำให้ภูมิต้านทานบกพร่อง เซลล์เป็นมะเร็งได้ง่าย และแพร่กระจายไปยังเซลล์ต่าง ๆ พบว่า อวัยวะส่วนใดที่ได้รับรังสีมากน้อยแค่ไหนก็ตาม ไม่ว่าจะเซลล์ของอวัยวะที่เป็นไขกระดูก ผิวหนัง อวัยวะสืบพันธุ์ ต่อมต่าง ๆ และตามส่วนต่าง ๆ มีโอกาสที่จะเป็นมะเร็งทั้งสิ้น

“ในช่วง 10 ปีที่มีการเฝ้าติดตามผลทางการแพทย์ของคนที่นี้ ต้องถือว่าผลจากเชอร์โนบิลเพิ่งอยู่ในช่วงเริ่มต้นเท่านั้น...สิ่งเลวร้ายที่สุดยังจะต้องตามมาอีก” นี่เป็นคำบอกกล่าวจากปากของนายแพทย์เซอร์เกย์ โคไรต์โก หัวหน้าคณะแพทย์จากหลายประเทศที่อุทิศตัวมาอยู่ที่คลีนิคอาร์ซา-คอฟซินา ซึ่งตั้งขึ้นมาเพื่อรักษาเหยื่อเชอร์โนบิลโดยตรง คลีนิคแห่งนี้ อยู่ห่างจากเมืองมินสก์ของเบลารุสไปทางตะวันตก 30 กิโลเมตร

“ทุก ๆ ปี มีเด็กป่วยเป็นมะเร็งไทรอยด์เพิ่มขึ้นถึง 100 ราย และก็ยังไม่มีสัญญาณใด ๆ ที่จะบ่งชี้แนวโน้มไปในทางกลับกันเลน” นายแพทย์โคไรต์โกกล่าว *“ตรงกันข้าม เคยมีผู้คาดการณ์ว่า ยอดผู้ป่วยด้วยโรคนี้อาจสูงถึง 2,000 - 4,000 ราย”* นี่ถือเป็นเพียงตัวเลขประมาณการขั้นต่ำเมื่อคิดเทียบจากตัวเลขของผู้ป่วยปัจจุบันที่มีอยู่แล้ว 500 ราย

ความวิตกของนายแพทย์โคไรต์โก ไม่แตกต่างจากแพทย์ และนักวิทยาศาสตร์คนอื่น ๆ นายแพทย์วิลฟริด ไครเซล ผู้อำนวยการบริหารขององค์การอนามัยโลก กล่าวว่า เท่าที่ติดตามมาพบว่ามะเร็งที่ต่อมไทรอยด์จะเริ่มปรากฏอาการตั้งแต่แรกเกิดถึง 3 ขวบสำหรับเด็กผู้หญิง และ 4 ขวบสำหรับเด็กผู้ชาย ส่วนเด็กโตที่มีอายุ 10 ปีขึ้นไป ไม่มีอัตราป่วยเป็นมะเร็งไทรอยด์สูงกว่าเด็กที่อยู่ในสภาพแวดล้อมปกติมาก

มะเร็งต่อมไทรอยด์เป็นเพียงอาการหนึ่งที่เกิดขึ้นกับเด็กที่ได้รับรังสีเข้าไป และอาจไม่เป็นอัตราถึงชีวิตถ้าหากตรวจพบแต่เนิ่น ๆ สิ่งที่นายแพทย์โคไรต์โกหวั่นวิตกมากกว่า คือ กลัวว่าต่อไปมะเร็งอาจเกิดกับจุดอื่นของร่างกาย เช่น ที่ปอด เต้านม ต่อมต่าง ๆ กระเพาะอาหาร ไขกระดูก และเลือด

นักวิทยาศาสตร์ที่ติดตามศึกษาเรื่องนี้พบว่า พื้นที่ที่ปนเปื้อนรังสีสูง มีอัตราเด็กป่วยเป็นมะเร็งไทรอยด์ 1 ต่อ 10,000 คนต่อปี ซึ่งเมื่อเทียบกับในอังกฤษแล้วจะสูงกว่า 200 เท่า

ประเทศที่มีเด็กป่วยเป็นมะเร็งต่อมไทรอยด์สูงขึ้น คือ ยูเครน เบลารุส และรัสเซีย ทั้งสามประเทศเป็นพื้นที่ที่ได้รับรังสีมากที่สุด

นอกจากมะเร็วต่อมไทรอยด์ นักวิทยาศาสตร์ที่ติดตามด้านสุขภาพ ยังคาดการณ์ไว้ว่า อัตราการตายด้วยโรคมะเร็งอื่น ๆ ที่เกิดจากรังสีจะต้องสูงขึ้นอีก ซึ่งจะเริ่มเห็นได้ในราวกลางศตวรรษหน้า [11]

ทางด้านการรณรงค์ทางการแพทย์ ได้กังวลเรื่องเกี่ยวกับกากนิวเคลียร์ สารกัมมันตรังสีที่จะต้องทิ้งไว้เป็นหมื่น ๆ ปี ใครจะเป็นผู้รับผิดชอบที่ดินบริเวณดังกล่าว

นักฟิสิกส์รางวัลโนเบลชาวสวีเดน ก็มีการเรียกร้องให้หยุดโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ สมาคมนักวิทยาศาสตร์ชาวอเมริกันที่มีสมาชิกมากกว่า 6,000 คน ซึ่งมีผู้ได้รับรางวัลโนเบลถึง 36 คน ก็เรียกร้องให้สหรัฐฯ หยุดการสร้างโรงไฟฟ้าฯ รวมทั้งได้มีการหยั่งเสียงประชาชนว่าร้อยละ 62 บอกว่าไม่สมควรที่จะสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ต่อไป แม้แต่วิศวกรโรงไฟฟ้าฯ ก็ยังขอลาออกหลายคน

---

[11] **เรื่องเดียวกัน, หน้า** 47.

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

การที่ผู้สนับสนุนให้มีการสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ มักจะกล่าวอ้างว่า พลังงานนิวเคลียร์นั้นเป็นพลังงานสะอาด ล้วนแล้วแต่เป็นเรื่องที่หลอกลวงโดยสิ้นเชิง มหันตภัยของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์นั้น เมื่อเทียบกับควันพิษที่เกิดจากโรงไฟฟ้าพลังงานธรรมดา เราจะเห็นได้อย่างชัดเจน นั่นก็คือ ควัน และสารพิษ ที่โรงไฟฟ้านิวเคลียร์มีมากมายกว่าหลายเท่านัก การที่พลังงานนิวเคลียร์ไม่มีควันพิษ ไม่มีสี ก็มิได้หมายความว่า มันสะอาดและปลอดภัยแต่อย่างใด

เรื่องการเกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ พบว่าในการเตรียมเชื้อเพลิงเพื่อทำเป็นเชื้อเพลิงในเตาปฏิกรณ์นั้น ต้องใช้พลังงานค่อนข้างสูง ไม่ว่าจะเป็นในการขุดเจาะ การลำเลียง การแปรรูปหรือแต่งแร่ และเพิ่มความเข้มข้น ก็ต้องใช้พลังงานสูงมากทั้งนั้น ในขั้นตอนการสร้างโรงไฟฟ้าต้องใช้โครงสร้างที่แข็งแรงมากเป็นพิเศษ ใช้วัสดุมาก ต้องใช้พลังงานในการก่อสร้างมากกว่าการสร้างเขื่อน หรือโรงไฟฟ้าทั่วไปหลายสิบเท่า การใช้พลังงานในแต่ละขั้นตอนก็เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทั้งนั้น

การจุดเชื้อเพลิงด้วยความร้อนสูง จะไม่เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ก็จริงอยู่ แต่ว่าการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของประเทศไทยนั้น เกิดจากการผลิตไฟฟ้าเพียง 1 ใน 3 เท่านั้น แต่อีก 2 ใน 3 เกิดจากการขนส่งและอุตสาหกรรมที่ใช้เชื้อเพลิงแทบทั้งสิ้น

การที่บอกว่า การใช้ลิกไนต์ผลิตกระแสไฟฟ้า มีซัลเฟอร์ไดออกไซด์ออกมา ทำให้เกิดฝนกรดนั้น ทั่วโลกก็ใช้ลิกไนต์ผลิตไฟฟ้ากันมากมาย แต่เขาก็ทำอย่างสะอาดได้ โดยการติดเครื่องดักซัลเฟอร์ แต่ประเทศไทยมีความจริงใจเพียงใดที่จะทำ เพราะมติ ครม. ตั้งแต่ปี 2535 ว่าให้ติดเครื่องดักซัลเฟอร์ แต่จนบัดนี้ก็ยังติดไม่ครบทุกโรง แล้วการที่จะมาอ้างว่าลิกไนต์มีมลพิษ ต้องสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ จึงเป็นเหตุผลที่ฟังไม่ขึ้น

ถ้าต้องการให้พลังงานนิวเคลียร์ เข้ามาแทนระบบการผลิตไฟฟ้าแบบอื่น ๆ ทั้งหมดในประเทศ เพื่อลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เราต้องสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ทั้งหมด 30 โรง ในเวลา 18 ปี ซึ่งเป็นไปไม่ได้ และถ้าต้องการลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากการผลิตกระแสไฟฟ้าทั่วโลก ต้องสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์หลายหมื่นโรง เท่ากับว่าในเวลา 1.6 วัน จะต้องมีโรงไฟฟ้านิวเคลียร์เกิดขึ้น 1 โรง แล้วก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากรถยนต์ และโรงงานอุตสาหกรรมก็ยังคงจะมีอยู่ ดังนั้นถ้าจะกล่าวอ้างว่า การใช้พลังงานนิวเคลียร์แก้ปัญหาเรือนกระจกได้ ก็คงจะไม่ถูกนัก

น้ำที่ใช้ในการระบายความร้อน หรือน้ำหล่อเย็นที่ออกจากโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ จะมีอุณหภูมิสูงเมื่อระบายออกไปสู่แหล่งน้ำตามธรรมชาติ ก็จะมีอุณหภูมิสูงขึ้น 13 องศาเซลเซียส ส่วนทะเลหรือแหล่งน้ำที่รองรับน้ำที่ระบายออกมานั้น จะมีอุณหภูมิสูงขึ้น 1 - 4 เซลเซียส กว่าอุณหภูมิโดยปกติประมาณ 27 องศา ซึ่งอาจจะก่อให้เกิดผลกระทบต่อระบบนิเวศ หรือสิ่งมีชีวิตในน้ำได้ อีกทั้งเป็นเขตร้อนอย่างประทศไทย สิ่งมีชีวิตก็จะทนไม่ได้เมื่อน้ำมีอุณหภูมิสูขึ้น รวมไปถึงคลอรีนที่ใช้ไปจำนวนมากก็จะทำลายสิ่งมีชีวิตในน้ำ นอกจากนี้ยังมีรังสีที่จะปะปนออกมาจากน้ำหล่อเย็น ที่ปล่อยออกสู่ธรรมชาติ ซึ่งรังสีนั้นอาจจะเข้าสู่ห่วงโซ่อาหารทางสัตว์น้ำ และมาถึงคนในที่สุด

ค่าใช้จ่ายคุ้มทุนหรือไม่

♦ ราคาถูกกว่าจริงหรือ

ในช่วง 2-3 ปีที่ผ่านมา การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) ได้โหมประโคมถึงสรรพคุณของการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานนิวเคลียร์ว่า มีราคาถูกกว่าพลังงานชนิดอื่น โดยอ้างตัวเลขจากฝรั่งเศส ญี่ปุ่น และเกาหลี และพูดถึงข้อมูลต่าง ๆ อีกมากมาย แต่ไม่ได้อ้างถึงรายงานของธนาคารโลก ซึ่งเจาะจงศึกษากรณีประเทศไทยโดยเฉพาะ เมื่อปี 2536 ในรายงานเรื่อง “ทางเลือกการผลิตพลังงาน” ธนาคารโลกระบุว่า ประเทศไทยความจะเลือกพลังงานนิวเคลียร์เป็นหนทางสุดท้ายเท่านั้น เพราะมีต้นทุนสูงที่สุด นั่นคือ 7.50 - 10.30 เซ็นต์ต่อกิโลวัตต์ชั่วโมง ขณะที่ไฟฟ้าที่ผลิตจากถ่านหินกำมะถันต่ำ ในโรงไฟฟ้าที่ติดเครื่องลดกำมะถันราคาเพียง 5.30 - 5.70 เซ็นต์ต่อกิโลวัตต์ชั่วโมง ยิ่งก๊าซธรรมชาติด้วยแล้ว ให้ไฟฟ้าราคาถูกที่สุด คือ 4 เซ็นต์ต่อกิโลวัตต์ชั่วโมง ไม่ต้องบอกก็คงจะทราบว่า ธนาคารโลกแนะให้ประเทศไทยพึ่งก๊าซธรรมชาติเป็นหลัก และยังตบท้ายด้วยว่า ต้นทุนการผลิตไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ที่ กฟผ. ประเมินนั้นต่ำกว่าที่ควรจะเป็น กล่าวคือ น่าจะอยู่ในระหว่าง 2,000 3,000 เหรียญต่อกิโลวัตต์ ไม่ใช่ 1,430 เหรียญอย่างที่ กฟผ. คำนวณ

แต่เหตุผลที่สนับสนุนการสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ข้างต้นนั้นดูจะมีน้ำหนักน้อยลง เมื่อพิจารณาบทเรียนจากต่างประเทศที่ได้ชื่อว่าเป็นแม่แบบขแงโรงไฟฟ้าฯ เช่น แคนาดา สหรัฐอเมริกา และฝรั่งเศส ซึ่งเป็นเจ้าของเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์กว่า 467 โรงทั่วโลก

ในญี่ปุ่นนั้นอ้างว่าต้นทุนไฟฟ้าพลังนิวเคลียร์ราคา 9 เยนต่อกิโลวัตต์ชั่วโมง ก็ยังต่ำกว่าความเป็นจริงอยู่ เพราะยังไม่ได้รวมค่ากำจัดกากนิวเคลียร์ (ANRE หรือ กฟผ. ของญี่ปุ่นบอกว่า ค่ากำจัดกากนิวเคลียร์จะตกประมาณ 1 เยนต่อกิโลวัตต์ชั่วโมง แต่ความเป็นจริงอาจสูงกว่านั้น) นอกจากนั้นยังมีค่าใช้จ่ายอีกมากที่ยังไม่ได้คิด อาทิเช่น การสร้างโรงไฟฟ้าสำรองเพื่อผลิตไฟทดแทน เวลาเกิดอุบัติเหตุในโรงไฟฟ้านิวเคลียร์

เพราะเมื่อเกิดกรณีเช่นนี้ จำเป็นต้องปิดเตาปฏิกรณ์ปรมาณูทุกเตาในโรงไฟฟ้าฯ นอกจากนั้นยังต้องคำนึงอีกว่า โรงไฟฟ้าฯจะต้องสร้างห่างจากชุมชนมาก ไฟฟ้าจึงต้องส่งมาขากระยะทางที่ไกลมาก ย่อมเป็นการยากที่จะควบคุมกระแสไฟฟ้า ให้สอดคล้องกับความต้องการปลายทาง ดังนั้น จึงจำเป็นต้องสร้างโรงไฟฟ้าเพิ่มอีก เมื่อคิดค่าใช้จ่ายเหล่านี้แล้ว ต้นทุนการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานนิวเคลียร์อาจสูงกว่าที่ผลิตจากถ่านหิน (10 เยนต่อกโลวัตต์ชั่วโมง) น้ำมัน (11 เยนต่อกิโลวัตต์ชั่วโมง) หรือแม้แต่พลังน้ำ (13 เยนต่อกิโลวัตต์ชั่วโมง)

♦ **ค่าก่อสร้าง**

โรงไฟฟ้านิวเคลียร์เป็น “อภิโครงการ” ที่ยิ่งกว่าเขื่อนไฟฟ้า หรือรถไฟลอยฟ้า จึงส่งผลทั้งในทางเศรษฐกิจ และการเมืองอย่างกว้างขวาง ในหลาย ๆ ประเทศ เลิกพูดกันแล้วว่าไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ถูกที่สุด ทั้งนี้เพราะเป็นที่ประจักษ์ว่า ลำพังค่าก่อสร้างก็สูงกว่าที่คาดไว้หลายเท่าตัว เพราะนอกจากระยะเวลาก่อสร้างจะนานกว่ากำหนดแล้ว ยังต้องเพิ่มมาตรการความปลอดภัยอีกมากมาย

ในสหรัฐอเมริกา โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ 11 โรงที่เริ่มสร้างในปี พ.ศ. 2509 - 2510 เกิดกำหนดว่าจะใช้เวลาเฉลี่ย 4.3 ปีในการก่อสร้าง แต่กลับต้องใช้เวลา 7.6 ปีโดยเฉลี่ย ใน พ.ศ. 2517 - 2518 โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ 14 โรง คาดการณ์ว่าจะเสร็จภายใน 5.7 ปี แต่เอาเข้าจริง ๆ ต้องยืดเยื้อเป็นเวลา 11 ปี ทั้งหมดนี้สาเหตุส่วนหนึ่งก็เพราะมีปัญหาไม่คาดคิดในด้านเทคนิค ผลสุดท้ายค่าก่อสร้างทั้งหมดก็สูงกว่าเดิมหลายเท่าตัว

ในสหรัฐอเมริกา ถ้าบริษัทไฟฟ้าจะสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ขึ้นมาหนึ่งโรง จะต้องทำเรื่องขออนุญาตสร้างก่อน และเมื่อสร้างเสร็จก็ต้องทำเรื่องขออนุญาตเดินเครื่องอีกครั้ง การแบ่งระบบการให้ใบอนุญาตสร้าง และเดินเครื่องจะแยกกันเป็นคนละคราว มีผลทำให้การก่อสร้างต้องยกเลิกไปกลางครัน หรือเดินเครื่องได้ล่าช้ากว่ากำหนด บริษัทผู้ผลิตไฟฟ้าจะรังเกียจปัญหานี้มาก เพราะถึงแม้จะก่อสร้างแล้วเสร็จตามกำหนดกก็ตาม การเดินเครื่องปั่นไฟก็ยังเป็นปัญหาที่ต้องเผชิญ บางแห่งสร้างเสร็จแล้ว แต่ประสบกับปัญหาการต่อต้านจากฝ่านอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ถึงกับต้องปิดโรงไฟฟ้าฯ ไม่ได้เดินเครื่องแม้แต่ครั้งเดียวก็มี บริษัทผู้ผลิตไฟฟ้าไม่สามารถเก็บผลกำไรจากการผลิตไฟฟ้านิวเคลียร์ได้ แต่ยังต้องเสียค่าใช้จ่ายแต่เพียงอย่างเดียว จากสถิติช่วงปี 1970 - 1990 พบว่าโครงสร้างการก่อสร้างกว่า 80% ต้องล้มเลิกไปกลางครันทั้งที่ลงมือสร้างไปแล้ว เพราะประสบกับปัญหาดังกล่าว สิ่งนี้ส่งผลให้ค่าไฟฟ้าต่อหน่วยแบบระบบ ***Rate Base*** [12] ของในอเมริกามีราคาค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับการผลิตไฟฟ้าด้วยวิธีอื่น

---

[12] โดยทั่วไป การคิดราคาสินค้าต่อหน่วย เราจะคิดจากยอดขายหารด้วย จำนวนหน่วยที่ขาย แต่ในกรณีค่าไฟฟ้า เราไม่สามารถคิดเช่นนั้นได้ ทั้งนี้เพราะ การลงทุนสร้างโรงไฟฟ้าขึ้นมา 1 โรง (ไม่ว่าจะเป็นแบบใด) ต้องใช้งบประมาณมหาศาล บริษัทไฟฟ้าต้องกู้เงินจากธนาคารมาลงทุน เงินเหล่านี้ล้วนแต่

เป็นเพราะค่าใช้จ่ายที่พุ่งสูงขึ้นหลายเท่าตัว ทำให้บริษัทไฟฟ้าหลายแห่งในอเมริกาที่ลงทุนสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ต้องถึงกับล้มละลาย

	จำนวนโรงงาน	เริ่มต้น	ครึ่งทาง	สร้างเสร็จ
2509 - 2510	11	298	414	623
2511 - 2512	26	361	552	1,062
2513 - 2514	12	404	683	1,407
2515 - 2516	7	594	824	1,891
2517 - 2518	14	615	1,132	2,346
2519 - 2520	5	794	1,065	2,132

ตารางที่ ประมาณการค่าก่อสร้างในระยะต่าง ๆ (ที่มา : Energy policy, Yuly 1992)

♦ ค่าใช้จ่ายในการเดินเครื่อง

สำหรับค่าใช้จ่ายในการเดินเครื่อง ซึ่งเคยคิดว่าจะสิ้นเปลืองน้อยกว่าโรงไฟฟ้าชนิดอื่น ก็หาเป็นเช่นนั้นไม่ ปัญหาอุบัติเหตุ เครื่องรวน และการเพิ่มมาตรการรักษาความปลอดภัยที่ไม่ได้คาดคิดมาก่อนเวลาก่อสร้าง ตลอดจนปัญหาการกำจัดกากนิวเคลียร์ ซึ่งได้กลายเป็นปัญหาใหญ่ขึ้นมาในระยะหลัง ทำให้ค่าใช้จ่ายบานปลาย

ในอังกฤษ ค่ากำจัดกากนิวเคลียร์เพิ่มจาก 80 ปอนด์ต่อลูกบาศก์เมตร เป็น 1,000 ปอนด์ต่อลูกบาศก์เมตร ภายใน 3 ปี แต่ค่าใช้จ่ายจริง ๆ มิได้มีเพียงแค่นั้น เพราะยังจะต้องรวมถึงเงินที่ลงทุนในการวิจัย และพัฒนาเพื่อหาหนทางกำจัดกากนิวเคลียร์ที่ปลอดภัย และเป็นที่ยอมรับของสาธารณชน ซึ่งเงินส่วนนี้สูงถึง พัน ๆ ล้านปอนด์

ในฝรั่งเศส กฟผ. ซึ่งเป็นนักสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ที่แข็งขันของโลก จนทำให้ฝรั่งเศสเป็นประเทศที่ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานนิวเคลียร์ในสัดส่วนที่สูงที่สุดในโลก คือ ร้อยละ 75 ของพลังงานไฟฟ้าทั้งหมดที่ผลิตได้ ปรากฏว่าเมื่อปี 2535 หน่วยงานนี้เป็นหนี้สะสมอย่างมโหฬารถึง 950,000 ล้านบาท

ในแคนาดา ซึ่งเป็นผู้ส่งออกโรงไฟฟ้านิวเคลียร์รายสำคัญที่กำลังหมายตาประเทศไทย มีโรงไฟฟ้าฯ บางโรงหลังจากใช้งานมา 16 ปี ปรากฏว่าถ้าจะปรับปรุงให้ใช้งานได้ ต้องใช้เงินถึง 100,000 ล้านบาท แต่หากจะปิด และรื้อถอน ก็ยังคาดไม่ได้ว่าจะต้องใช้เงินมหาศาลแค่ไหน

เป็นภาระหนี้สินที่บริษัทไฟฟ้าต้องรับผิดชอบ ดังนั้น การคิดค่าไฟฟ้า จะต้องคำนวรค่าลงทุนนี้ลงไปในค่าไฟฟ้าด้วย ซึ่งเราเรียกการคิดค่าไฟฟ้าต่อหน่วยแบบนี้ว่า ระบบ RATE BASE

♦ **ค่ารื้อถอน**

เมื่อหมดอายุการใช้งานของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ (ซึ่งมักจะปิดก่อนกำหนดหลายปี) ไม่ว่าในอังกฤษ หรืออเมริกา ปรากฏว่าค่ารื้อถอนสูงกว่าที่เคยคิดหลายเท่าตัวทีเดียว เพราะมีปัญหาในการจัดการกับกัมมันตรังสี ซึ่งอาบทั่วโรงไฟฟ้าฯ และตัวเลขของญี่ปุ่น ที่อ้างว่าค่ารื้อถอนเฉลี่ยประมาณ 0.2 เยนต่อกิโลวัตต์ชั่วโมง เป็นตัวเลขที่ต่ำอย่างไม่น่าเชื่อ

ตัวอย่างของประเทศที่กำลังเผชิญกับปัญหาจากโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ในปัจจุบัน เช่น

แคนาดา

กระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้จากพลังงานนิวเคลียร์ ในช่วงที่ผ่านมามีต้นทุนเพิ่มสูงมากขึ้น เนื่องจากโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ที่มีอยู่ไม่สามารถเดินเครื่องผลิตไฟฟ้าได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ และยังมีค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมจำนวนมหาศาล เป็นเหตุให้เมื่อเร็ว ๆ นี้ออนตาริโอ้ไฮโดร บริษัทที่ผลิตไฟฟ้ารายใหญ่ที่สุดของประเทศได้ชะลอแผนการสร้างเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์อีก 10 เครื่องออกไป

ออนตาริโอ้ไฮโดร ได้ลงทุนด้วยเงินจำนวนมหาศาลถึง 4.6 แสนล้านบาท ในเครื่องปฏิกรณ์จำนวน 20 เครื่อง ซึ่งจากสถิติรายปีที่ผ่านมาพบว่า สามารถผลิตไฟฟ้าได้เพียงร้อยละ 70 ของที่ควรเป็น ทั้งนี้สืบเนื่องจากปัญหาทางเทคนิคต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นขณะเดินเครื่อง และเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์เหล่านี้ผลิตไฟฟ้าได้เพียงร้อยละ 64 ของกำลังการผลิตที่ได้รับการออกแบบไว้ เมื่อใช้ไปถึงครึ่งหนึ่งของ 30 ปีที่เป็นรอบอายุการใช้งาน

นอกจากเครื่องปฏิกรณ์เหล่านี้จะมีความสามารถในการผลิตลดน้อยถอยลงตามอายุการใช้งานแล้ว ขณะเดียวกันก็ยังได้ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมเป็นจำนวนมหาศาลอีกด้วย มีเครื่องหนึ่งต้องใช้เงินซ่อมแซมถึง 1 แสนล้านบาท หลังจากใช้งานมาได้ 16 ปี เนื่องจากทรุดโทรมก่อนอายุการใช้งานที่ควรจะเป็น 30 ปี และในอนาคตต้องใช้เงินซ่อมแซมถึง 20 ล้านบาท เป็นการซ่อมแซมอย่างเร่งด่วน นอกจากนั้น ต้นทุนของการก่อสร้างเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์อีก 4 เครื่อง ในโรงไฟฟ้าดาร์ลิงตัน ของออนตาริโอ้ไฮโดร ซึ่งกำหนดจะเสร็จเสร็จในอีก 5 ปีข้างหน้า ก็ได้ถีบตัวสูงขึ้นเป็น 4 เท่าจากที่ประมาณการณ์เอาไว้

ค่าใช้จ่ายมากมายเหล่านี้เป็นเหตุให้ทางบริษัทต้องปรับเพิ่มค่าไฟฟ้าเพิ่มขึ้นอีกร้อยละ 75 ในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา พร้อม ๆ กับพอกพูนหนี้สินเป็นจำนวน 7.75 แสนล้านบาท

และการดำเนินงานที่ผ่านมา โรงปฏิกรณ์นิวเคลียร์เหล่านี้ ยังก่อให้เกิดกัมมันตรังสีที่เป็นอันตรายอย่างมากอีกจำนวน 22,000 ตัน กากพลูโตเนียมเหล่านี้จะเป็นอันตรายต่อมนุษย์โลกไปอีก 2.5 แสนล้านปี หรืออีก 12,000 ชั่วอายุคน ขณะเดียวกับที่บริษัทยังไม่สามารถหาที่ทิ้งกากกัมมันตรังสีได้อย่างถาวร และปลอดภัย จึงต้องมีการนำกากมหาภัยเหล่านี้ไปแช่ไว้ใต้น้ำในสระที่ขุดไว้ใกล้โรงไฟฟ้าฯ

สหรัฐอเมริกา

ซึ่งมีเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ใช้งานอยู่ 112 เครื่อง ต้นทุนการผลิตไฟฟ้าที่แพง ทำให้หน่วยงานที่รับผิดชอบด้านการผลิตไฟฟ้า ได้บอกเลิกสัญญาซื้อเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์อีก 120 เครื่องที่เคยตกลงไว้ล่วงหน้าไปเสีย และในช่วง 15 ปีที่ผ่านมา ก็ไม่ปรากฏว่ามีการสั่งซื้อเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์เพิ่มขึ้นเลย

ในระหว่างปี 2493 - 2533 ชาวอเมริกันจ่ายภาษีจำนวน 9.840 พันล้านบาท เพื่อก่อสร้างและดำเนินงานโรงปฏิกรณ์นิวเคลียร์ขณะเดียวกับที่ต้นทุนการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานนิวเคลียร์ ได้เพิ่มสูงขึ้นจาก 2.25 บาท เป็น 2.55 บาทต่อกิโลวัตต์ชั่วโมง นักวิเคราะห์ด้านพลังงานคนหนึ่งถึงกับรายงานว่า "เป็นเรื่องที่ยืนยันได้ว่า ต้นทุนโดยเฉลี่ยของการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานนิวเคลียร์ จะสูงเป็นสองเท่าของต้นทุนการผลิตไฟฟ้าจากพลังถ่านหิน น้ำมัน หรือก๊าซ ในเวลาเดียวกัน

กระทั่ง Forbes นิตยสารชั้นนำของอเมริกาถึงกับประกาศว่า "ความล้มเหลวของโครงการพลังงานนิวเคลียร์ของสหรัฐอเมริกา ถือได้ว่าเป็นความหายนะทางการบริหารอันใหญ่หลวงที่สุดในประวัติศาสตร์ธุรกิจ"

นอกจากธุรกิจพลังงานนิวเคลียร์ ในอเมริกาจะยังให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจแล้ว การทำเหมืองยูเรเนียมเพื่อนำมาเป็นวัตถุดิบป้อนโรงปฏิกรณ์นิวเคลียร์ ยังทิ้งสายแร่ที่แผ่กัมมันตรังสีอันตรายเอาไว้อีก เนื่องจากประมาณร้อยละ 85 ของสารกัมมันตรังสีของแร่ทั้งหมด จะคงเหลือทิ้งอยู่ในสายแร่หลังจากมีการแยกธาตุยูเรเนียมออกจากหินแร่แล้ว

สารกัมมันตรังสีเหล่านี้จะมีอายุคงอยู่อีกเกือบล้ายปี และเป็นสาเหตุสำคัญของโรคมะเร็งในมนุษย์ และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ นิตยสาร Ecologist ประมาณว่าจะมีชาวอเมริกันจำนวน 40,000 คนที่ต้องตายด้วยโรคมะเร็งปอด ที่มีสาเหตุจากกัมมันตรังสีจากสายแร่เดิมเหล่านี้ โดยเฉพาะผู้ที่มีถิ่นอาศัยอยู่รายรอบเหมืองร้างเหล่านี้

ต้นทุนราคาแพง และอันตรายต่อสุขภาพ และสิ่งแวดล้อมของพลังงานนิวเคลียร์ที่กล่าวถึงเป็นเหตุให้คนอเมริกันถึงร้อยละ 65 ได้แสดงความเห็นคัดค้านการสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์เพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากการสำรวจประชามติของกลุ่มกรีนพีซสากลในปี 2535

ฝรั่งเศส

ซึ่งได้รับพลังงานไฟฟ้าถึงร้อยละ 70 จากพลังงานนิวเคลียร์ มักอ้างเป็นตัวอย่างเพื่อสนับสนุนฝ่ายที่ต้องการสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ อย่างไรก็ตาม ในความเป็นจริงนั้นผลการดำเนินงานของโครงการพลังไฟฟ้านิวเคลียร์ได้สร้างภาระหนี้สินให้แก่ฝรั่งเศสอย่างมาก

จนกระทั่งปี 2535 การไฟฟ้าแห่งประเทศฝรั่งเศส เป็นหนี้สินสะสมอยู่ 9.5 แสนพันล้านบาท และหนี้สินเหล่านี้จะพอกพูนมากขึ้นเรื่อย ๆ เนื่องจากค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมจำนวนมหาศาล และการที่โรงปฏิกรณ์ต้องลดกำลังการผลิตกระแสไฟฟ้าลงเพื่อความปลอดภัย

ขณะเดียวกันก็พบว่า โอกาสเสี่ยงที่จะเกิดอุบัติเหตุในประเทศนี้ได้เพิ่มขึ้นอย่างน้อย 20,000 เท่า จากการที่การไฟฟ้าแห่งประเทศฝรั่งเศสเคยประเมินไว้ และแม้ว่าจะมีการปกปิดข้อมูลเป็นความลับสุดยอด ตามลักษณะการบริหารโครงการโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ในประเทศทั่ว ๆ ไป ข้อมูลที่เปิดเผยโดยหัวหน้าฝ่ายตรวจสอบด้านความปลอดภัย ของการไฟฟ้าแห่งประเทศฝรั่งเศสชี้ให้เห็นว่าภายในปี ค.ศ. 2000 อัตราความเสี่ยงที่จะเกิดอุบัติเหตุครั้งใหญ่ ของโรงปฏิกรณ์นิวเคลียร์จะเป็น 1 ใน 20 ไม่ใช่ 1 ใน 1,000,000 ตามข้อมูลที่แพร่หลายทั่วไป

นอกจากนั้นเช่นเดียวกับประเทศอื่น ๆ ฝรั่งเศสยังต้องหาวิธีมาจัดการกับกากกัมมันตรังสีอันตรายจำนวน 7,000 ตัน ทั้งนี้ การประท้วงต่อต้านจากประชาชนในที่ต่าง ๆ ทำให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องต้องชะลอการตัดสินใจเลือกพื้นที่ที่จะใช้ในการกลบฝังกากกัมมันตรังสีเหล่านี้ออกไปเป็นเวลาอย่างน้อย 15 ปี ซึ่งในช่วงเวลาเดียวกันนี้กากกัมมันตรังสีจะทวีเพิ่มขึ้นอีก 3 เท่าเมื่อเทียบโดยปริมาตร

กล่าวโดยรวมสำหรับทวีปยุโรปนั้น ประเทศเยอรมันได้เลิกสั่งซื้อโรงไฟฟ้านิวเคลียร์มาตั้งแต่กลางคริสตศตวรรษที่ 1970 และในขณะนี้ไม่มีโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ใดที่กำลังดำเนินการก่อสร้างอยู่เลย และในกลางคริสตทศวรรษ 1980 ประเทศสวีเดน สวิสเซอร์แลนด์ อิตาลี สเปน ออสเตรีย และกรีซหากไม่ลงประชามติว่าจะค่อย ๆ เลิกโครงการผลิตไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ให้หมดสิ้น ก็ตัดสินใจที่จะ

หยุดพัฒนาในด้านพลังงานนิวเคลียร์โดยสิ้นเชิง ในเดือนกุมภาพันธ์ ปี 2535 รัฐบาลเบล-เยี่ยมได้ประกาศพักการก่อสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์แห่งใหม่ออกไปโดยไม่มีกำหนด [13]

อย่างไรก็ตาม ถ้าเราคิดรวมค่าใช้จ่ายการลงทุนก่อสร้างโรงไฟฟ้า ค่าใช้จ่ายในการรื้อถอน (คาดว่าค่าใช้จ่ายในการรื้อถอน ~10% ของค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง) ค่าใช้จ่ายในการกักเก็บ และกำจัดกากกัมมันตรังสีทั้งระดับสูง และต่ำเหล่านี้เข้าด้วยกันหมด จะพบว่าการผลิตไฟฟ้านิวเคลียร์จะเป็นวิธีที่เสียค่าใช้จ่ายมากที่สุด ในญี่ปุ่น ค่าใช้จ่ายที่เสียกับโรงไฟฟ้านิวเคลียร์จะแพงกว่าค่าใช้จ่ายที่เสียให้กับโรงไฟฟ้าน้ำมัน และถ่านหิน ปีละกว่า 10 พันล้านเยน (โดยคิดจากโรงไฟฟ้าขนาดกำลัง 1,000 เมกะวัตต์)

จากความเป็นจริงดังกล่าว ความจำเป็นในการสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์โดยอ้างเหตุผลความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของฝ่ายสนับสนุนคงจะมีน้ำหนักน้อยลงมา

ไม่เป็นที่นิยมในต่างประเทศ

รายงานสถานการณ์อุตสาหกรรมนิวเคลียร์โลก พ.ศ. 2535 ที่จัดทำโดยกลุ่มอนุรักษ์กรีนพีซร่วมกับ WISF PARIS และ WORLDWATCH INSTITUTE ระบุว่าโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ 76 แห่งซึ่งมีกำลังการผลิตรวมประมาณ 17,000 เมกะวัตต์ ถูกรื้อทิ้งหลังมีอายุการใช้งานเพียง 17 ปี ขณะที่อายุการใช้งานโดยเฉลี่ยที่ระบุไว้ในโครงการนานถึง 30 ปี

สาเหตุสำคัญ ที่ทำให้เตาปฏิกรณ์เหล่านี้ต้องหมดอายุขัยก่อนกำหนดการเดิม เนื่องจากปัญหาทางเทคนิคหลายประการซึ่งเป็นปัญหาที่ไม่ได้คาดคิดมาก่อนว่าจะเกิดขึ้นและมีผลคือ โครงการสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ในยุโรปตะวันตกถูกยกเลิกทั้งหมด ยกเว้นฝรั่งเศส แต่โครงการในฝรั่งเศสก็ประสบปัญหามากมาย โดยเฉพาะปัญหาการต่อต้านจากสาธารณชนรัฐบาลมีหนี้สินมากถึงประมาณ 38,000 ล้านเหรียญสหรัฐ ขณะที่รัฐวางแผนจะสร้างเพิ่มขึ้นอีก 6 โรงด้านสหราชอาณาจักรเพิ่มสร้างโรงสุดท้ายเสร็จ สหรัฐอเมริกา และแคนาดาเหลือโครงการสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์อีกเพียง 3 โรง

อย่างไรก็ตาม *อเมริกา* ก็ไม่เคยอนุมัติโครงการไฟฟ้านิวเคลียร์อีกเลยในช่วง 14 ปีที่ผ่านมา ทั้ง ๆ ที่อเมริกา เป็นประเทศที่มีโรงไฟฟ้านิวเคลียร์มากที่สุดในโลกคือ 109 โรง และปิดดำเนินการไปแล้วถึง 18 โรง ปัจจุบันอเมริกากำลังประสบปัญหาอย่างหนักเรื่องกากนิวเคลียร์จากโรงไฟฟ้าจำนวนนับ

---

[13] จับตานิวเคลียร์ ปีที่ 1 ฉบับ 1 เมษายน 2537.

ร้อยโรงเหล่านั้น แม้ว่ารัฐบาลจะกำหนดให้ภูเขายุกกา ทางตอนใต้ของรัฐเนวาดาเป็นสถานที่ฝังกากนิวเคลียร์ แต่ก็ได้รับการคัดค้านอย่างหนักหน่วง ทำให้รัฐสภาสหรัฐฯ ไม่สามารถอนุมัติเรื่องนี้ได้ จึงต้องเลื่อนโครงการนี้ออกไปถึงปี พ.ศ. 2553

ด้านยุโรปตะวันตก โครงการส่วนใหญ่ถูกยกเลิก หรือเลื่อนการอนุมัติออกไปอย่างไม่มีกำหนด ออสเตรียสั่งยกเลิกโครงการที่มีอยู่เพียงแห่งเดียวอย่างเป็นทางการในปี พ.ศ. 2529 ซึ่งเป็นช่วงเดียวกับที่กรีซยกเลิกโครงการโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ซึ่งเป็นโรงแรกของประเทศอิตาลี ห้ามขยายโครงการที่มีอยู่ และต่อมารัฐสภาอิตาลีก็มีมติให้รื้อโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ 3 โรงที่มีอยู่ ในปี พ.ศ. 2534 เบลเยี่ยม ซึ่งเป็นประเทศที่พึ่งพลังงานนิวเคลียร์เป็นหลักได้สั่งเลื่อนการขยายโครงการอย่างไม่มีกำหนด ด้านเนเธอร์แลนด์ซึ่งมีเตาปฏิกรณ์อยู่ 2 แห่งก็ตัดสินใจยกเลิกเช่นกัน

สวิตเซอร์แลนด์ ซึ่งได้เริ่มสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2523 แต่ยังไม่เสร็จได้ตัดสินใจยกเลิกแผนการสร้างโรงที่ 6 ที่ยืดเยื้อมาถึง 22 ปี รวมทั้งรัฐสภาได้มีมติไม่ต่ออายุโครงการที่มีอยู่เดิมด้วย ส่วนในฝรั่งเศสนั้น พบว่า ระบบรักษาความปลอดภัยไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร แม้จะเป็นประเทศที่มีโรงไฟฟ้านิวเคลียร์มากเป็นอันดับสองรองจากอเมริกา

ในประเทศกลุ่ม*สแกนดิเนเวีย* มีนโยบายควบคุมการเติบโตของโรงไฟฟ้าประเภทนี้ ฟินด์แลนด์เลื่อนโครงการครั้งแล้วครั้งเล่า เดนมาร์กและนอร์เวย์ยืนยันจะไม่มีการพัฒนาโครงการด้านนี้อีกเลย สวีเดนมีประชามติเมื่อปี พ.ศ. 2523 ให้ค่อย ๆ ถอนโครงการออกภายในปี พ.ศ. 2553 แม้ว่าประเทศจำเป็นต้องพึ่งพลังงานนิวเคลียร์มากถึงร้อยละ 46 ก็ตาม ส่วนสเปนได้สั่งปิดโรงงานใกล้เมืองทาร์ราโก อย่างถาวรหลังอุบัติเหตุไฟไหม้ในปี พ.ศ. 2532 โดยก่อนหน้านี้ได้สั่งหยุดเดินเครื่องไป 5 เครื่องในปี พ.ศ. 2526

ประเทศแถบ*ยุโรปตะวันออก* แม้ว่าประสบปัญหาด้านงบประมาณอย่างหนัก แต่ก็มีความพยายามที่จะพัฒนาโครงการโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ ท่ามกลางความวิตกกังวลเรื่องความปลอดภัย เนื่องจากปฏิกรณ์ส่วนใหญ่ออกแบบโดยวิศวกรจากสหภาพโซเวียตซึ่ง IAEA ระบุว่ามีปัญหาด้านความปลอดภัยมากกว่า 1,000 จุด นอกจากนี้ บัลแกเรีย เชก-สโลวัก และฮังการี กำลังเผชิญปัญหากากนิวเคลียร์อย่างหนักพอ ๆ กับการคัดค้านของประชาชนที่ทวีความรุนแรงขึ้นทุกขณะ

ใน*เยอรมนี* มีแนวโน้มการต่อต้านโรงไฟฟ้านิวเคลียร์หนักขึ้นเรื่อย ๆ รวมทั้งความนิยมของประชาชนในยุโรปเกี่ยวกับเรื่องดังกล่างก็เป็นศูนย์ เพราะมีบทเรียนความเลวร้ายที่เกิดขึ้นหลาย ๆ ครั้ง

โดยเฉพาะการระเบิดในรัสเซีย และที่สำคัญกากขยะนิวเคลียร์ที่เกิดขึ้นจากการผลิตพลังงานปรมาณู นับเป็นปัญหาใหญ่ของรัฐบาลเยรมนี เพราะไม่มีแหล่งกำจัด แหล่งที่นำไปทิ้งในปัจจุบัน คือ บริเวณภูเขาที่แต่ก่อนเป็นเหมืองเกลือ โดยจะต้องขุดลึกไปในพื้นดิน 200 เมตร เพราะพวกนี้กว่าจะเสื่อมสภาพจะต้องใช้เวลานับร้อยปี

ขณะนี้กำลังมีการรื้อถอนโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ทางตอนใต้ของเยอรมนีทิ้ง เชื่อว่าถ้าประเทศไทยต้องการ เขาจะยกให้ฟรี ๆ เลย เพราเขาหมดปัญญาที่รื้อแล้วไม่รู้ว่าจะเอาไปทิ้งที่ไหน ที่สำคัญต้องเสียค่ารื้อถอนเป็นเงินถึง 500 ล้านมาร์ก รัฐบาลเยอรมนีเคยขนซากโรงงานที่ถูกรื้อ ไปทิ้งในแถบยุโรปตะวันออก แต่ถูกคัดค้านอย่างหนัก ต้องขนกลับเยอรมนี เพราะไม่มีที่ไหนในโลกต้องการ ขอให้ดูเยอรมนีเป็นตัวอย่าง ขนาดได้ชื่อว่าเป็นประเทศที่ถูกยอมรับถึงการสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ ที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดในโลก และมีความปลอดภัยมากกว่าที่อื่นถึง 10 เท่า เมื่อเกิดปัญหาก็ยังไม่มีปัญญาแก้ไข

ลองข้ามทวีปมาดูภูมิภาคเอเชียของเราบ้าง สภาพความเป็นจริงที่มองเห็นอยู่ พบว่าชาวเอเชียก็ไม่ได้น้อยหน้าชาวตะวันตกแต่อย่างใด ในการสร้างอาวุธขึ้นใหม่ไว้สังหารตัวเอง

ในภูมิภาคเอเชีย *ญี่ปุ่น* เป็นประเทศที่มีการใช้พลังงานนิวเคลียร์มากที่สุด จำนวน 44 โรง แต่ก็คิดเป็นสัดส่วนเพียงร้อยละ 27 ของปริมาณการผลิตไฟฟ้ารวมทั้งประเทศ โดยสัดส่วนนี้จะเพิ่มเป็นร้อยละ 40 ภายในปี พ.ศ. 2543 หรือจำนวนโรงไฟฟ้าในฝรั่งเศส

อย่างไรก็ตาม ชาวญี่ปุ่นได้มีการคัดค้านโครงการนี้ไม่น้อยเช่นกัน จากการสำรวจความเห็นพบว่าร้อยละ 47 ของประชานชน เชื่อว่าโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ของญี่ปุ่นไม่ค่อยปลอดภัย

เกาหลี ปัจจุบันมีโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ 9 โรง คาดการณ์ว่าจะเพิ่มเป็น 14 โรงภายในปี พ.ศ. 2543 ซึ่งไต้หวันซึ่งได้เริ่มใช้พลังงานนิวเคลียร์ 6 เครื่อง รัฐบาลได้อนุมัติให้ก่อสร้างเพิ่มเติมอีก 2 เครื่อง เมื่อเดือนมีนาคม พ.ศ. 2535

แต่อย่างไรก็ตาม เกาหลีใต้กำลังเผชิญกับการประท้วงของประชาชน เมื่อค้นพบว่ารัฐบาลได้แอบนำกากไปฝังนอกโรงไฟฟ้าฯ อย่างผิดกฎหมาย และมีการรั่วไหลของรังสีออกมาจากที่ฝังกาก ส่งผลกระทบต่อทั้งสภาพแวดล้อม และสุขภาพของประชาชน

วิศวกร

ความเป็นห่วงเกี่ยวกับความปลอดภัย และความไม่แน่ใจ (ที่ไม่ใช่ตัวเทคโนโลยี แต่กลัวความผิดพลาดที่เกิดจากคน) ว่าบุคลากรของไทยที่เป็นเจ้าหน้าที่ทางเทคนิค จะมีความพร้อมเพียงใดในการดูแลเรื่องการเดินเครื่องของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์

ในความเป็นจริงแล้ว วิศวกรเป็นเพียงแค่ที่ปรึกษาให้คำแนะนำ แต่โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ต้องการเจ้าหน้าที่ทางด้านเทคนิคจำนวนมาก เพื่อดูแล และบำรุงรักษาโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ตลอดเวลาทั้ง 24 ชั่วโมง แต่ดูเหมือนว่าเจ้าหน้าที่ทางเทคนิคของไทยจะมองว่า มาตรการรักษาความปลอดภัยที่ละเอียดยิบ ที่ผู้เชี่ยวชานานาชาติได้วางไว้นั้นเป็นสิ่งที่ยุ่งยาก ดังนั้น จึงมีแนวโน้มที่จะละเลยมาตรการรักษาความปลอดภัยบางขั้นตอนที่เขาเห็นว่าเป็นเรื่องที่ไม่จำเป็น

ในเมื่อ กฟผ. ยังไม่สามารถแม้แต่จะจัดการกับเทคโนโลยีง่าย ๆ เช่น วงจรการรวมตัวของก๊าซ (Combined Gas Cycle) ซึ่งทำให้เกิดอุบัติเหตุ เป็นผลให้วิศวกรคนหนึ่ง กับเจ้าหน้าที่ทางเทคนิคจำนวนหนึ่งต้องเสียชีวิตไปเมื่อหลายปีก่อน ก็เป็นการยากที่จะวาดภาพว่า ในปัจจุบัน หรือในอนาคต กฟผ. จะมีความสามารถพอที่จะจัดการกับเทคโนโลยีที่อันตราย และซับซ้อนอย่างเช่นการเดินเครื่องโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ได้อย่างไร

ปี	ลูกจ้างประจำ (คน)	ลูกจ้างชั่วคราว (คน)	รวม (คน)
1984	6.21	115.34	121.56
1985	5.72	119.33	125.05
1986	4.66	102.78	107.44
1987	4.17	91.94	96.12
1988	4.14	94.25	98.39
1898	3.46	90.34	93.79
1990	3.29	86.03	89.29
1991	2.86	56.06	58.93
1992	2.92	63.53	66.44
1993	2.98	85.40	89.39

ตารางที่ แสดงจำนวนคนงานที่ได้รับอันตรายจากโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์

ความซับซ้อน ละเอียดอ่อนของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ ทำให้น่าวิตกกังวลว่าจะกลายเป็นอันตรายสักเพียงใด หากสร้างในประเทศไทย เพราะคนไทยนั้นเป็นที่ขึ้นชื่อในเรื่อง การคอร์รัปชั่น และความประมาท คุณภาพของวัสดุที่ต่ำกว่ามาตรฐาน การวางท่ออย่างสะเพร่าเลินเล่อ ตลอดจนการไม่ใส่ใจกับกฎเกณฑ์ความปลอดภัย สามารถทำให้โรงไฟฟ้านิวเคลียร์กลายเป็นภัยคุกคามคนทั้งประเทศ ดังนั้น ถ้าหากประเทศไทยยังไม่แน่ใจในตัวเทคโนโลยี หรือบุคลากรที่ทำงานในโรงไฟฟ้า ก็ควรจะหาพลังงาน หรือเทคโนโลยีตัวอื่นมาทดแทน

การปลดระวาง

เมื่อโรงไฟฟ้าใช้ถ่านหิน หรือน้ำมันเป็นเชื้อเพลิงหมดอายุการใช้งานลง ก็จะรื้อถอนออกไปแล้วใช้สถานที่นั้นทำประโยชน์อย่างอื่น แต่การกระทำดังกล่าวไม่สามารถทำกับโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ได้ เนื่องจากอันตรายของการแผ่รังสี

การจัดการกับโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ เรียกกันว่า “ปลดระวาง” การปลดระวางเป็นการท้าทายขั้นต่อไปอันใหญ่หลวง ที่วงการโรงไฟฟ้านิวเคลียร์กำลังเผชิญอยู่ เพราะเท่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน มีเพียงเครื่องปฏิกรณ์เพื่อการค้นคว้าวิจัยเท่านั้นที่ถูกปลดระวาง ซึ่งส่วนใหญ่ก็กระทำกันเหมือนกับนิวเคลียร์ธรรมดา ๆ

แต่ในความเป็นจริงแล้ว การรื้อโรงไฟฟ้านิวเคลียร์แต่ละโรง ก่อให้เกิดกากนิวเคลียร์มากกว่าที่มันได้ผลิตขึ้นชั่วอายุการทำงานของมัน ค่าใช้จ่ายในการปลดระวางแต่ละโรง ประมาณกันไว้ว่าตกโรงละ 600 ล้านปอนด์

ผลประโยชน์มหาศาล

ใครต่อใครที่สนับสนุนโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ มักให้เหตุผลว่าโครงการนี้จะทำให้ประเทศไทยมีพลังงานใช้อย่างต่อเนื่อง ด้วยราคาที่ถูกกว่าแหล่งพลังงานอื่น ๆ เหตุผลประกอบตามมามักหนีไม่พ้นการชี้ถึงการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างรวดเร็วของไทย แต่ความต้องการไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นเป็นการเจริญเติบโตที่ไม่ถูกต้อง เพราะผู้ใช้ไฟฟ้าได้ส่งเสริมอุตสาหกรรมที่ต้องใช้พลังงานมาก ฉะนั้น จึงต้องเข้าไปอยู่ในนโยบายการส่งเสริมการลงทุน นโยบายการส่งเสริมภาคอุตสาหกรรม แต่การคัดเลือกอุตสาหกรรมที่จะเป็นประโยชน์ เหมาะสมกับฐานทรัพยากรที่มีอยู่ และขีดความสามารถในการจัดหาพลังงานที่มีอยู่จำกัด เพราะพลังงานจริง ๆ แล้วใช้ไปในอุตสาหกรรมถึงร้อยละ 40 แต่ภาคครัวเรือนใช้ไม่ถึงร้อยละ 27

การที่ภาครัฐจะมากล่าวอ้างว่า ประชาชนจะขาดแคลนไฟฟ้านั้นเป็นเพียงข้ออ้าง ที่จริงแล้วคือ อุตสาหกรรมจะขาดแคลนต่างหาก และอุตสาหกรรมที่ไทยกำลังทำอยู่นี้เป็นอุตสาหกรรมที่ต่างประเทศเลิก ทำกันแล้ว เป็นการผลักภาระความสิ้นเปลืองพลังงาน มาให้ประเทศที่รู้เท่าไม่ถึงการณ์อย่างไทย

อีกนัยหนึ่ง ผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจเป็นเรื่องหลักที่อยู่ในความสนใจของบุคคลบางกลุ่ม ชนิดที่แทบจะไม่ต้องคำนึงถึงประเด็นอื่นเลยก็ว่าได้ แม้ว่าระยะหลังจะยกเอาปัญหาปรากฏการณ์เรือนกระจกมาเป็นข้อสนับสนุนโครงการนี้ ในแง่ที่ว่าไม่ก่อให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จนดูเหมือนกับว่าผู้พูดมีความห่วงใยสิ่งแวดล้อมโลก แต่เป็นที่น่าสังเกตว่า เมื่อมีการรณรงค์ให้ลดคาร์บอนไดออกไซด์ด้วยวิธีการอื่น ๆ เช่น ลดการตัดไม้ทำลายป่า หรือลดการใช้รถยนต์ กลับไม่ปรากฏว่าบุคคลเหล่านั้นจะออกมาสนับสนุน หรือร่วมรณรงค์อย่างแข็งขันอย่างที่ได้ทำในกรณีโรงไฟฟ้านิวเคลียร์เลย

มีการพยายามวิ่งเต้นจากญี่ปุ่น และแคนาดา เพื่อให้ไทยซื้อโรงไฟฟ้านิวเคลียร์จากประเทศนั้น กองทุนความร่วมมือทางด้านเศรษฐกิจโพ้นทะเล (OECF) ของญี่ปุ่น ประกาศว่าพร้อมจะให้เงินกู้แก่ประเทศไทยทันทีถ้าต้องการสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ แต่มีเงื่อนไขว่าจะต้องซื้อเทคโนโลยีของญี่ปุ่นเท่านั้น ข้อเสนอดังกล่าวถูกยื่นให้ไทย เนื่องจากเชื่อว่าโครงการดังกล่าวจะไม่ได้รับการสนับสนุนจากธนาคารโลก ซึ่งเป็นแหล่งเงินกู้สำคัญของไทยตลอดมา ในเดือนกันยายน 2538 รัฐมนตรีกระทรวงสิ่งแวดล้อมของแคนาดาก็เข้าพบรัฐมนตรีของไทย เพื่อตกลงในเรื่องการให้ความช่วยเหลือทางด้านเทคโนโลยีของไทย โดยหวังว่าไทยจะซื้อเทคโนโลยีจากแคนาดาด้วย

ดังจะเห็นได้ว่า โครงการโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ คือชิ้นปลามันของทุกรัฐบาล ไม่ว่าใครก้าวขึ้นมาบริหารประเทศ เป็นต้องรื้อโครงการนี้ขึ้นมาทั้ง ๆ ที่รู้อยู่แก่ใจว่าต้องโดยกระแสคัดค้านอย่างรุนแรงจากคนจำนวนมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากกลุ่มอนุรักษ์

เพราะมูลค่าอันมหาศาลของมัน จึงไม่สามารถสร้างขึ้น หรือแล้วเสร็จในรัฐบาลใดรัฐบาลหนึ่ง แต่หากรัฐบาลใดที่ริเริ่ม “ผล” ที่ตามมาจะมากมายเหลือคณานับ จึงไม่แปลกเลยที่นักการเมืองทั้งหลายจะพากันพูดถึงผลดีของโครงการนี้

ชีวิตที่ถูกมองข้าม

โรงไฟฟ้านิวเคลียร์เป็นโครงการขนาดใหญ่ที่หากสร้างขึ้นมาจะมีผลกระทบอย่างกว้างขวางทั่วทั้งสังคม และก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างลึกซึ้งในชีวิตของผู้คนเป็นอันมาก แต่มักปรากฏว่าผู้สนับสนุนโครงไฟฟ้านิวเคลียร์มักมองแต่เฉพาะแง่เฉพาะมุม นักเศรษฐศาสตร์ หรือผู้กำหนดนโยบายทางเศรษฐกิจ ก็มองแต่ผลดีในทางเศรษฐกิจ วิศวกร หรือนักวิทยาศาสตร์ ก็มองแต่ความเป็นไปได้ในทางเทคโนโลยี โดยไม่ได้มองถึงข้อจำกัดในเรื่องอื่นเลย ดังที่เมื่อเร็ว ๆ นี้ นักวิทยาศาสตร์ผู้หนึ่ง (ซึ่งผันตัวเป็นนักการเมือง) เสนอวิธีแก้ปัญหา กากกัมมันตรังสีว่า ให้ขนไปทิ้งในจีนหรือไม่ก็ส่งคืนประเทศที่ขายโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ให้ไทย โดยหารู้ไม่ว่าวิธีการนี้เป็นไปไม่ได้ทั้งในทางกฎหมายและการเมืองระหว่างประเทศ ฝ่ายนักการเมืองก็คิดอย่างเดียวว่า จะมีกลไกทางการเมืองที่เอื้อให้ผลิตโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ในเร็ววันได้อย่างไร ส่วนข้อเสียจะมีอย่างไรนั้น ดูจะไม่สนใจ แถมยังคิดด้วยซ้ำว่ากากนิวเคลียร์นั้นสามารถสลายตัวได้ในเวลาชั่ว 5-6 ปีเท่านั้น

การมองโรงไฟฟ้านิวเคลียร์เฉพาะเสี้ยวเฉพาะส่วนคือ ตัวปัญหาที่สามารถก่ออันตรายได้ไม่น้อยกว่าตัวโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ แต่นี้แหละคือโลกทัศน์ที่ครอบคลุมชนชั้นนำในสังคมไทยขณะนี้ ทุกคนสนใจแต่เพียงแง่มุมที่ตนถนัดหรือถูกอบรมมา โดยที่แต่ละเสี้ยวแต่ละส่วนที่สนใจมักเป็นเรื่องตัวเลข วัตถุ ที่ไร้ชีวิต แต่เคยมีบ้างไหมที่จะมาสนใจว่าชีวิตของผู้คนจะเป็นอย่างไรหากมีโรงไฟฟ้านิวเคลียร์

สส. และรัฐมนตรีที่ไปดูงานโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ในประเทศต่าง ๆ มักสนใจเพียงว่า เมื่อโครงการดังกล่าวสร้างเสร็จแล้ว ปริมาณไฟฟ้าเพิ่มขึ้นเท่าไร รายได้ค่ากระแสไฟฟ้าเพิ่มขึ้นกี่มากน้อย ต้นทุนผลิตไฟฟ้าเป็นเท่าไร มีมาตรการรักษาความปลอดภัยในโรงงานอย่างไร แต่เคยมีไหมที่จะออกไปดูว่าผู้คนที่อาศัยอยู่รอบ ๆ โรงไฟฟ้านิวเคลียร์นั้นมีชีวิตความเป็นอยู่อย่างไร คณะกรรมาธิการพลังงานของสภาผู้แทนราษฎรที่ไปดูงานในประเทศเกาหลีใต้ เคยรู้หรือไม่ว่า โรงงานไฟฟ้านิวเคลียร์ที่ตนไปดูงานนั้นทำให้การประมงในอาณาบริเวณกว้างขวางถึงกับล้มละลาย ชาวบ้านทำมาหากินไม่ได้เหมือนก่อน เพราะปลาและสัตว์น้ำที่เคยมีอยู่ชุกชุมสูญหายไปเกือบหมด เนื่องจากน้ำร้อนที่ระบายจากโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ น่าสงสัยว่าคณะกรรมาธิการสภาผู้แทนราษฎรชุดต่อไปที่จะไปดูงานในญี่ปุ่น และไต้หวันในอนาคต จะใส่ใจเพียงใดกับชีวิตผู้คนขอกเหนือจากตัวเลข และเทคโนโลยี

มีคนเป็นอันมาก และหลายประเภทที่จะต้องได้รับผลกระทบโดยตรงจากโรงไฟฟ้านิวเคลียร์หากมีการสร้างขึ้นมา คนกลุ่มแรกสุดก็หนไม่พ้นชาวบ้านที่ต้องอพยพไสรื้อเพราะบังเอิญอาศัยอยู่ในสถานที่ ๆ ถูกกำหนดให้เป็นที่ตั้งโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ (แต่จะเหมาะสมแค่ไหน เห็นจะเป็นเรื่องที่ต้องถกเถียงกันไปอีกนาน เช่นเดียวกับกรณีเขื่อนปากมูล หรือเขื่อนแก่งเสือเต้น) คนกลุ่มต่อมาก็คือผู้ที่ต้อง

เผชิญกับมลภาวะรูปแบบต่าง ๆ จากโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ ซึ่งมีทั้งชาวบ้าน ชาวประมงที่อยู่รอบ ๆ โรงงาน ตลอดจนคนในโรงไฟฟ้านิวเคลียร์เอง

คนกลุ่มหนึ่งซึ่งชีวิตอาจผันแปรเพราะโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ก็คือ ผู้อยู่ใกล้สถานเก็บกากกัมมันตรังสี ไม่ว่าผู้สนับสนุนโรงไฟฟ้านิวเคลียร์จะอวดอ้างความก้าวหน้าในการกำจัดกากนิวเคลียร์เพียงใดก็ตาม ข้อเท็จจริงก็มีอยู่ว่า ไม่มีเทคโนโลยีใดในเวลานี้ที่จะจัดการกับปัญหานี้ได้อย่างแท้จริง ทุกวันนี้จึงมีแต่เพียงสถานเก็บกากกัมมันตรังสีชั่วคราว ที่พอแก้ขัดปัญหาได้ชั่วเวลาหนึ่งเท่านั้น ขณะที่สถานเก็บกากกัมมันตรังสีถาวร ยังเป็นเพียงแค่ในโครงการในกระดาษเท่านั้น

คนที่อยู่ใกล้สถานเก็บกากกัมมันตรังสีชั่วคราวนี้เอง ที่จะต้องได้รับเคราะห์มากกว่าคนอื่น ๆ ในสหรัฐอเมริกาซึ่งนับว่ามีเทคโนโลยีล้ำหน้าแล้ว ปรากฏว่ามีผู้คนเป็นอันมาก ที่เป็นมะเร็งชนิด ต่าง ๆ กัน โดยเฉพาะที่อยู่รอบโรงไฟฟ้าแฮนฟอร์ด รัฐวอชิงตัน อันเป็นสถานที่เก็บกากกัมมันตรังสีที่สำคัญ กากส่วนใหญ่ที่เก็บนั้นมีกัมมันตรังสีระดับสูง แต่กากกัมมันตรังสีระดับต่ำก็ใช่ว่าจะปลอดภัย เมื่อปี 2528 ชาวเมือง เฟอร์นาลด์ รัฐโอไฮโอ กว่า 14,000 คน เคยฟ้องร้องเรียกค่าเสียหาย เนื่องจากเชื่อว่าสุขภาพที่เสื่อมโทรมของชาวเมืองนั้นเป็นผลจากกัมมันตรังสีระดับต่ำ ตลอดจนมลพิษนิวเคลียร์จากโรงแปรสภาพยูเรเนียมในเมืองนั้น

จริงอยู่ผู้เคราะห์ร้ายที่อยู่รอบโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ และสถานที่ ๆ เกี่ยวกับกระบวนการนิวเคลียร์นั้น ไม่ใช่คนส่วนใหญ่ของสังคม แต่คนเหล่านี้ก็จะมีจำนวนไม่น้อย เพราะเราต้องไม่ลืมว่า โรงไฟฟ้านิวเคลียร์นั้นหากสร้างขึ้นได้ จะไม่ได้มีเพียงแค่โรงเดียว แต่จะผุดขึ้นมาเรื่อย ๆ เกาหลีใต้ตอนนี้มี 10 โรงแล้ว และกำลังสร้างอีก 6 โรง ไต้หวันมีแล้ว 6 โรง และกำลังสร้างขึ้นอีก (หากไม่ถูกรัฐสภาลงมติให้หยุดเสียก่อน) ดังนั้น จึงมีแนวโน้มว่า ผู้เคราะห์ร้ายในเมืองไทยอันเนื่องจากโรงไฟฟ้านิวเคลียร์โดยตรงนั้น ในที่สุดจะไม่ใช่มีแค่เรือนร้อย หรือเรือนพัน แต่จะมีเป็นเรือนหมื่น หรืออาจเป็นแสนก็ได้ โดยเฉพาะเมื่อคำนึงว่า กระบวนการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานนิวเคลียร์นั้นต้องอาศัยโครงการเกี่ยวเนื่องมากมาย ไม่ใช่มีแค่โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ และสถานเก็บกากกัมมันตรังสีเท่านั้น หากยังต้องการโรงแปรสภาพยูเรเนียม โรงเสริมสมรรถนะยูเรเนียม และพาหนะขนส่งเชื้อเพลิง และกากกัมมันตรังสี ดังนั้น คนที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการดังกล่าว ทั้งในฐานะพนักงาน และผู้อาศัยรายรอบสถานที่ต่าง ๆ ดังกล่าว จึงมีหลากหลายเกินกว่าที่เราคาดคิดมากนัก

ประชาธิปไตยหดหาย

นอกจากการลงทุนทางเศรษฐกิจอย่างมหาศาลแล้ว นโยบายผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานนิวเคลียร์ หากจะสัมฤทธิ์ผล ก็ต้องอาศัยการลงทุนทางการเมืองไม่น้อย ทุนอย่างหนึ่งที่ต้องลงไปก็คือ อำนาจทางการเมือง เพื่อสกัดกั้น และป้องกันมิให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ ในการสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ เชื่อหรือไม่ว่าสิ่งที่เรียกว่า “ประชาพิจารณ์” นั้น ยากที่จะเกิดขึ้นได้ในกรณีโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ ยังไม่ต้องพูดถึงการเปิดเผยข้อมูลที่สำคัญ เพราะเพียงแค่สถานที่ ๆ กำหนดไว้ในแผนว่าเหมาะเป็นที่ตั้งโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ จนบัดนี้ยังไม่เคยเปิดเผยต่อสาธารณชน ความโปร่งใส อันเป็นปัจจัยสำคัญสำหรับระบอบประชาธิปไตย จะไม่มีวันเกิดขึ้นได้ ในกรณีนี้ทุกอย่างจะถูกคลุมไว้ด้วยความลับ

ใช่แต่เท่านั้น รัฐบาลจะต้องพร้อมใช้อำนาจ และความรุนแรงกับประชาชนด้วย เพราะเหตุว่าผู้ที่จะลุกมาต่อต้านคัดค้านโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ จะมีมากกว่าเขื่อนปากมูล และเขื่อนแก่งเสือเต้นหลายเท่า ในสภาพเช่นนี้ รัฐบาลจะทำอย่างไรถึงจะสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ได้ หากไม่ใช้กองกำลัง และอาจเป็นไปได้ว่า อาจมีการออกกฎหมายเพื่อจัดการกับการคัดค้านโรงไฟฟ้านิวเคลียร์โดยเฉพาะ

กล่าวอีกนัยหนึ่งคือ ทุนอย่างหนึ่งที่จะต้องเสียไปในการสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ ก็คือสิทธิเสรีภาพของประชาชน ในบางประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา แม้จะไม่มีกฎหมาย หรือมาตรการทำนองนี้อย่างเด่นชัด แต่ก็ออกกฎหมายเพื่อคุ้มครองผู้เกี่ยวข้องกับโรงไฟฟ้าฯ อย่างเต็มที่ เช่น กฎหมายห้ามฟ้องร้อง หรือดำเนินคดีกับผู้ก่อสร้างโรงไฟฟ้าฯ หากว่าทำตามเงื่อนไข หรือข้อกำหนดที่รัฐบาลตั้งไว้ นั่นหมายความว่า แม้จะมีคนตายเพราะกัมมันตภาพรังสี หรือเพราะอุบัติเหตุในโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ ก็ไม่สามารถจะเรียกร้องค่าเสียหายจากรัฐได้ อภิสิทธิชน คือ คนอีกชนชั้นหนึ่งที่จะเกิดมาพร้อม ๆ กับโรงไฟฟ้านิวเคลียร์

ย่อมเห็นได้ว่า การผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานนิวเคลียร์ เป็นอะไรที่มากกว่าการสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ เปรียบเหมือนกับภูเขาน้ำแข็ง ยอดของมันที่แลเห็นได้นั้น ก็คือ โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ แต่ส่วนที่

อยู่ใต้น้ำนั้นใหญ่โตกว่าส่วนยอดหลายเท่านัก ส่วนที่เราไม่สามารถแลเห็น นั่นคือ ฐานทางเศรษฐกิจ การเมือง และสังคม ที่รองรับโรงไฟฟ้านิวเคลียร์อยู่

โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ ต้องการกฎหมาย และพฤติกรรมของรัฐบาลอีกแบบหนึ่ง มันต้องการบริหารประเทศอีกแบบหนึ่ง ต้องการการสัมพันธ์กับประชาชนอีกแบบหนึ่ง ต้องการการจัดสรรงบประมาณอีกแบบหนึ่ง พูดง่าย ๆ คือ มันต้องการสังคมอีกแบบหนึ่ง ซึ่งไม่ใช่แบบที่เราต้องการ หรือปรารถนาจะได้เห็น ด้วยเหตุผลที่มันส่งผลต่อสังคมทั้งสังคม และนี้เองมันจะมีผลกระทบต่อชีวิตของเราทุกคน

การถกเถียงเรื่องโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ จึงไม่ได้มีความหมายว่าจะผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแบบไหนเท่านั้น หากหมายถึงการเลือกว่าเราจะเอาสังคมแบบไหน และถึงที่สุดมันคือ การถามตัวเราเองว่าจะเลือกมีชีวิตอย่างไรด้วย

สภาวะการณ์ในปัจจุบัน
ของกลุ่มผู้คัดค้านการสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์

เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับเรื่องโรงไฟฟ้านิวเคลียร์นี้ เป็นไปโดยที่ประชาชนทั่วไปไม่รู้สึกตัวว่าโครงการนี้กำลังเกิดขึ้นในประเทศไทย และภยเงียบกำลังมาถึงตัว จะมารู้สึกอีกครั้งต่อเมื่อหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องประกาศจะศึกษาความเป็นไปได้ในการสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ที่ภาคใต้ และหากเรายังปล่อยให้กระแสเป็นเช่นนี้ต่อไปในอนาคต การรู้สึกตัวอีกครั้งของประชาชน จะเกิดขึ้นเมื่อโรงไฟฟ้านิวเคลียร์อาจเกิดขึ้นแล้วก็ได้

พระไพศาล วิสาโล พระนักอนุรักษ์ กล่าวถึง ความคืบหน้าของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ที่เกิดขึ้นมาแล้วมีการคัดค้าน โดยไม่ได้กระทำสิ่งใดต่อ ทำให้โครงการโรงไฟฟ้านิวเคลียร์คืบหน้าอย่างเงียบ ๆ ตลอดเวลา จากเมื่อ 2 ปีที่แล้ว โครงการนี้ยังเป็นเพียงแค่ดำริ จนถึงบัดนี้โครงการนี้ได้กำหนดพื้นที่ก่อสร้างเรียบร้อยแล้ว เหตุที่เป็นเช่นนี้ เนื่องจากความชะล่าใจของประชาชนทั่วไป

“โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ในประเทศไทยไม่เกิดขึ้นอย่างแน่นอน” คำประกาศของ ดร. พงษ์พิสิฏฐ์ วิเศษกุล ผู้อำนวยการกองอนุรักษ์พลังงาน และพลังงานทดแทน สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ โดยมีเหตุผลทางด้านเศรษฐศาสตร์ คือ เสี่ยงต่อการลงทุน

ดร. พงษ์พิสิฏฐ์ ให้ข้อมูลเพิ่มเติมว่า โรงไฟฟ้านิวเคลียร์มีต้นทุการผลิตที่สูง รวมถึงค่าใช้จ่ายในการปิดโรงไฟฟ้านี้ อย่างปลอดภัยก็มีมูลค่าที่สูงมากเช่นกัน ขณะเดียวกัน กากกัมมันตรังสีก็ยังไม่รู้ว่าจะเอาไปไว้ที่ไหน

อีกประเด็นหนึ่งที่ ผอ. กองอนุรักษ์พลังงานทดแทน นำมาสนับสนุนการไม่เกิดขึ้นของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ในประเทศไทยคือ การแปรรูปรัฐวิสาหกิจของ กฟผ. ที่จะกลายเป็นบริษัทเอกชนเต็มตัว

“นโยบายการแปรรูป กฟผ. ได้เริ่มดำเนินการไปแล้วบางส่วน ทั้งนี้ในปี 2549 กฟผ. จะผลิตกระแสไฟฟ้าเพียงร้อยละ 50 ของปริมาณกระแสไฟฟ้าทั้งหมด และในอนาคตจะลดการผลิตลงไปเรื่อย ๆ จนเหลือเพียงภารกิจเฉพาะดูแลสายส่งไฟเท่านั้น” ดร.พงษ์พิสิฏฐ์ ชี้จุดการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นกับหน่วยงานผลิตไฟฟ้าหลักของประเทศไทย ซึ่งจุดเปลี่ยนครั้งนี้เองจะทำให้ กฟผ. ไม่สามารถที่จะสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ได้ ด้วยตรรกะของนักลงทุน การคิดในเรื่องต้นทุน และความคุ้มค่าต่อการลงทุน เป็นเรื่องที่ต้องเกิดขึ้นก่อน กฟผ. ที่กำลังจะแปรรูปเป็นบริษัทเอกชน จะต้องคิดถึงในเรื่องนี้เช่นกัน

“หากต้องสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ จะต้องใช้เวลา 10 ปี ในการก่อสร้าง ในขณะที่ต้องมีการประท้วงเกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา ไม่ว่าเอกชนหน้าไหน หรือ กฟผ. ที่เป็นบริษัทเอกชนก็ต้องคิดหนัก เพราะเสี่ยงต่อการขาดทุน” ดร. พงษ์พิสิฏฐ์ กล่าวพร้อมกับพูดถึงความไม่มั่นคงของแหล่งเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ว่า ไม่แตกต่างจากพลังงานอื่น ๆ ที่กำลังจะหมดไปในอนาคต ยูเรเนียมจะหมดไปอีก 50 ปีข้างหน้าก็ได้ แลเชื้อเพลิงชนิดนี้มีอยู่เพียงไม่กี่ประเทศในโลก

หากคิดด้วยตรรกะง่าย ๆ ตาม ดร. พิษิฏฐ์ โรงไฟฟ้านิวเคลียร์จะไม่เกิดขึ้นในประเทศไทย แต่ความพยายามที่กำลังผลักดันให้โรงไฟฟ้าชนิดนี้เกิดขึ้นเป็นเพราะสาเหตุใด ?...

ดาวฝันของนักค้าโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ หลายแห่งคงอยู่ที่ประเทศไทยสักดวง แต่ประเทศไทยจะตัดสินใจที่จะสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์หรือไม่ ในขณะนี้คงไม่ได้ขึ้นอยู่กับเทคโนโลยีนิวเคลียร์ ว่าจะมีความปลอดภัยแค่ไหน เพราะคำตอบของวิศวกรนิวเคลียร์ ย่อมเชื่อมั่นว่า เทคโนโลยีมีความปลอดภัยอย่างแน่นอน และไม่ได้อยู่ที่ว่าโรงไฟฟ้านิวเคลียร์จะตั้งอยู่ที่ไหน ในทางวิศวกรรมย่อมจะบอกว่าสร้างได้ไม่มีปัญหา ทว่าอยู่ที่นักการเมืองว่าจะเอาหรือไม่

เนื่องจากขณะนี้รัฐบาลได้ทุ่มเงินจำนวนมาก เพื่อประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนยอมรับโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ และเตรียมการศึกษา เพื่อสร้างความชอบธรรมให้กับโครงการนี้ ไม่ว่าจะด้านเศรษฐกิจ เทคโนโลยี หรือสิ่งแวดล้อม เพื่อให้เป็นไปตามขั้นตอนของกฎหมาย และสร้างความชอบธรรมให้กับคณะรัฐมนตรี ในการตัดสินใจว่า “ออกแบบ และก่อสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ได้” ขั้นตอนโครงการพัฒนาต่าง ๆ ในประเทศไทยเป็นเช่นนี้เสมอมา [14]

---

[14] **ผู้จัดการรายวัน**. (10 **มกราคม** 2540) : 3.

บทที่ 3
แนวทางแก้ไขข้อขัดแย้ง

" ข้อเสนอใหม่ "

พลังงานทางเลือกใหม่

พลังงานส่วนใหญ่ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันนับวันจะมีข้อจำกัด ไม่ว่าจะเป็น ถ่านหิน น้ำมัน ก๊าซ แล้วแต่ทำให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งก่อให้เกิดปฏิกิริยาเรือนกระจก จนโลกมีอุณหภูมิสูงขึ้นทุกที และรวมไปถึงความมีอยู่จำกัดของทรัพยากรธรรมชาติเหล่านั้น ด้วยเหตุนี้จึงมีการผลักดันให้สร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ โดยอ้างว่าพลังงานนิวเคลียร์นั้นมีไม่จำกัด แต่ก็ถูกคัดค้านว่าเป็นพลังงานที่อันตราย และก่อมลพิษสูง

แต่ถึงจะถูกต่อต้านอย่างไร อุตสาหกรรมนิวเคลียร์ก็พยายามผลักดันตัวเองขึ้นมา โดยการขู่ว่าพลังงานอนาคตจะขาดแคลนอย่างแน่นอน หากไม่รีบสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์เสียแต่ตอนนี้ อย่างไรก็ตาม ใช่ว่าโลกอนาคตจะตีบตัน ไร้ทางเลือกก็หาไม่ ปัจจุบันการคิดค้นพลังงานทางเลือกใหม่ได้ก้าวหน้าไปไกลมาก แม้จะยังมีต้นทุนสูงกว่าพลังงานประเภทต่าง ๆ ที่ใช้ในเวลานี้ แต่ก็มีแนวโน้มว่าจะเป็นคู่แข่งขันที่น่าเกรงขามในอนาคต

พลังงานแสงอาทิตย์ เป็นทางเลือกที่กำลังมาแรงขึ้นเรื่อย ๆ แม้ว่าเวลานี้จะมีสัดส่วนเพียงร้อยละ 0.5 ของพลังงานที่ผลิตในสหรัฐอเมริกา แต่บริษัทที่ทรงอิทธิพลอย่าง เชลล์ ทำนายว่าภายในปี ค.ศ. 2060 พลังงานแสงอาทิตย์จะกลายเป็นพลังงานหลักของโลก แต่เราไม่จำเป็นต้องรอถึง 60 ปีข้างหน้า ปัจจุบันพลังงานแสงอาทิตย์กำลังได้รับความนิยมมากขึ้นในหลายส่วนของโลก เนื่องจากมีต้นทุนถูกลงเรื่อย ๆ จริงอยู่ต้นทุน 25 - 50 เซ็นต์ (6 - 12 บาท) ต่อกิโลวัตต์ชั่วโมง ยังนับว่าสูงอยู่เมื่อเทียบกับไฟฟ้าที่ผลิตจากน้ำมันหรือถ่านหิน แต่สำหรับถิ่นทุรกันดารแล้ว ไฟฟ้าจากน้ำมัน หรือถ่านหินกลับจะแพงกว่าไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ เพราะต้องเสียค่าใช้จ่ายมหาศาลในการส่งไฟฟ้าจากในเมืองเข้ามา

ที่สำคัญกว่านั้นก็คือ ต้นทุนเซแสงอาทิตย์มีแต่จะลดลงเรื่อย ๆ ตอนนี้มีผู้คิดค้นเซลแสงอาทิตย์ที่ถูกกว่าเดิมถึง 80% ทำให้พลังงานแสงอาทิตย์ที่มีสิทธิที่จะแข่งขันกับพลังงานชนิดอื่น ๆ ในเร็ววัน นอกจากนั้น ยังมีพลังงานแสงอาทิตย์อีกชนิดหนึ่งที่ไม่ต้องใช้เซลแสงอาทิตย์เลย หากใช้กระจกรวมแสงทำให้เกิดความร้อน เพื่อให้กำเนิดไอน้ำสำหรับปั่นเครื่องกำเนิดไฟฟ้าอีกต่อหนึ่ง เมื่อปีที่แล้วมีผู้คิดค้นต้นแบบซึ่งสามารถผลิตไฟฟ้าด้วยต้นทุนเพียง 4 เซ็นต์ (1 บาท) ต่อกิโลวัตต์ชั่วโมง ซึ่งนับว่าถูก

กว่าพลังงานจากก๊าซธรรมชาติ และน้ำมันในหลายแห่งเสียอีก ยิ่งถ้าคำนวณผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมออกมาเป็นตัวเงินด้วยแล้ว พลังงานแสงอาทิตย์ จะมีราคาถูกกว่าพลังงานชนิดอื่น ๆ มากนัก

ทางด้าน **พลังงานลม** การปรับปรุงกังหัน และอุปกรณ์บรรจุไฟฟ้า ทำให้ประสิทธิภาพในการผลิตไฟฟ้าจากลมเพิ่มสูงมากขึ้น ในรัฐแคลิฟอร์เนีย ไฟฟ้าจากพลังลมมีต้นทุนเหลือเพียง 4.5 - 4.8 เซ็นต์ (1.12 - 1.2 บาท) ต่อกิโลวัตต์ชั่วโมง ซึ่งใกล้เคียงกับไฟฟ้าจากโรงงานที่ใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิง ผู้เชี่ยวชาญด้านนี้ มั่นใจว่าภายใน 5 ปีนี้ กังหันลมที่ไม่มีเกียร์ จะทำให้ต้นทุนเหลือเพียง 3.5 เซ็นต์ต่อกิโลวัตต์ชั่วโมง อินเดีย กำลังจะเป็นประเทศที่ติดตั้งกังหันลมไฟฟ้ารวดเร็วกว่าประเทศใด ๆ ในโลก

อีกทางเลือกหนึ่งซึ่งตามาล่าสุด คือ การผลิตไฟฟ้าจาก **ไฮโดรเจน และ ออกซิเจน** ซึ่งประกอบเป็นเซลเชื้อเพลิง หรือ Fuel Cell การผลิตไฟฟ้าด้วยวิธีนี้ไม่ก่อมลพิษใด ๆ สิ่งที่เกิดขึ้นนอกจากไฟฟ้าก็คือ น้ำ (ซึ่งเกิดจากไฮโดรเจน และออกซิเจนรวมกัน) เพราะเป็นปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นระหว่างธาตุทั้งสอง โดยมีไฟฟ้าเป็นองค์ประกอบในการเร่งปฏิกิริยา ปัจจุบันมีการนำไฟฟ้านี้มาใช้กับรถยนต์ โรงพยาบาล โรงแรม และสำนักงานในรัฐแคลิฟอร์เนีย และกำลังจะมีการสร้างโรงงานที่ใช้กรรมวิธีนี้ เพื่อผลิตไฟฟ้าตั้งแต่ 2 - 11 เมกะวัตต์ ทั้งในญี่ปุ่นและอเมริกา

ปัจจุบันไฟฟ้าชนิดนี้ยังมีราคาไม่ถูกนัก คือ 3,000 เหรียญต่อกิโลวัตต์ แต่ภายในไม่กี่ปี เชื่อว่าจะลดลงเหลือ 1,500 เหรียญต่อกิโลวัตต์ (5 เซ็นต์ต่อกิโลวัตต์ชั่วโมง) ด้วยราคานี้ เซลเชื้อเพลิงจะแข่งขันกับน้ำมัน ถ่านหิน และก๊าซธรรมชาติได้อย่างสบาย

อีก 10 - 20ปีข้างหน้า พลังงานทางเลือกดังกล่าวจะมีเสน่ห์เย้ายวนใจยิ่งกว่านี้ 10 - 20 ปีอาจเป็นเวลาที่ค่อนข้างมาก แต่ก็นับว่าน้อยนิดเมื่อเทียบกับ 1,000 หรือ 10,000 ปีอันเป็นช่วงเวลาที่คาดการณ์ว่า กากนิวเคลียร์จะเสื่อมสลายลงเป็นอย่างเร็ว ถ้าเรารีบร้อนผลีผลามสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ นั่นหมายถึง การสะสมยาพิษให้แก่เรา และลูกหลานของเราชั่วอนันตกาล [15]

---

[15] จับตานิวเคลียร์ ปีที่ 2 ฉบับที่ 20 ธันวาคม 2538

จะอยู่อย่างไรในยุคนิวเคลียร์

ในงานสัมนาโต๊ะกลม “จะอยู่อย่างไรในยุคนิวเคลียร์” ผู้ร่วมสัมนาได้เสนอแนวคดต่าง ๆ ดังนี้

■ ด้านนโยบาย

1. รัฐจะต้องแถลงนโยบายพลังงานให้เป็นรูปธรรม และมีทิศทางที่ชัดเจน
2. รัฐควรสนับสนุนให้ทุนวิจัย เกี่ยวกับการศึกษาทางด้านการนำพลังงานทดแทนมาใช้ประโยชน์ในระยะยาว รวมทั้งศึกษาวิธีการหาเทคโนโลยีทางด้านการผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าแบบประหยัดพลังงาน
3. รัฐ หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง จะต้องนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับโครงการโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ ทั้งในด้านบวก และด้านลบ ต่อประชาชนให้ชัดเจน และให้ประชาชนมีส่วนร่วม ตั้งแต่ศึกษาโครงการ ในขั้นตอน TOR (Term Of Refferench) หรือตั้งแต่การกำหนดแนวร่างโครงการ
4. รัฐควรเสนอทางเลือกในการหาแหล่งพลังงานที่ดีกว่าการใช้นิวเคลียร์ เพื่อเป็นทางเลือกให้กับประชาชน

■ ด้านกฎหมาย

1. รัฐควรกำหนดมาตรฐานการใช้พลังงาน ทั้งในระยะสั้น และระยะยาวอย่างประหยัด และมีประสิทธิภาพ
2. รัฐจะต้องออกกฎหมาย ที่มีบทลงโทษเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบโครงการไฟฟ้านิวเคลียร์ หากมีการผิดพลาย หรือก่อให้เกิดความเสียหายอ้นร้ายแรง เกิดขึ้นระหว่างดำเนินการ

■ ด้านการพิทักษ์สิทธิ และการมีส่วนร่วมของประชาชน

1. ประชาชนต้องร่วมกันสร้างกลไกพิทักษ์สิทธิทางสังคม ให้เกิดขึ้นก่อนที่โครงการโรงไฟฟ้านิวเคลียร์จะเกิดขึ้น

2. ต้องให้ผู้ที่ได้รับผลกระทบกระเทือน หรือประชาชนในพื้นที่ สามารถรับทราบข้อมูลที่ชัดเจนตามที่ประชาชนเหล่านั้นต้องการ[16]

ในโลกยุคสื่อสารสารสนเทศ (Information Technology) สังคมไทยจำเป็นจะต้องตรวจสอบข้อมูลเกี่ยวกับการสร้าโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ได้ไม่ยากเย็น หากแต่จะต้องตรวจสอบข้อมูลที่ถูกต้อง โดยพิจารณาข้อมูลทุกด้าน ทั้งในด้านเชิงเศรษฐศาสตร์ ความปลอดภัย ระบบนิเวศวิทยา และสิ่งแวดล้อมประกอบกัน โดยรัฐจะต้องเปิดใจให้กว้าง และยอมรับการตัดสินใจของประชาชน มิใช่เป็นเพียงความคิดของนักการเมืองบางคน ให้เป็นผู้มีอำนาจในการตัดสินใจ แล้วมีผลผูกพันถึงประชาชนคนไทยและลูกหลานไทยที่จะต้องมารับชะตากรรมในอนาคต - มติชน. (27 ธันวาคม 2539) : 20.

การที่จะนำเสนอเรื่องการสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ให้คนไทยยอมรับนั้น รมต. จะต้องนำเสนอข้อมูล ออกมาชี้แจงกับประชาชนด้วยตัวเลข บอกให้ประชาชนมองเห็นถึงปัญหาที่ประเทศจะต้องพบกับการขาดแคลนพลังงานในอนาคต อัตราการใช้ไฟฟ้าของคนไทยทั้งประเทศกำลังเพิ่มขึ้น แต่ความสามารถของโรงไฟฟ้าที่มีอยู่ สามารถที่จะตอบสนองได้อย่างเพียงพอหรือไม่ รวมทั้งการจัดซื้อจากประเทศเพื่อนบ้าน จากลาว และมาเลเซีย ตอบสนองต่อการใช้ในประเทศของเราได้เพียงพอหรือไม่ ถ้าหากไม่เพียงพอ ประชาชนคงจะยอมรับความเป็นจริง และมองเห็นความจำเป็นว่าจะต้องสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ - มติชน. (21 ธันวาคา 2539) : 20.

เรื่องสำคัญที่สุด ต้องเปิดเผยข้อมูลเกี่ยวกับการเปิดประมูลโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ให้แก่ประชาชน สื่อมวลชน ได้รับรู้อย่างแจ่มแจ้ง ไม่มีปัญหาการคอร์รัปชั่น โกงกินในโครงการนี้อย่างเด็ดขาด เนื่องจากเป็นปัญหาที่ร้ายแรงที่สุด เพราะถ้ามีการโกงกินแล้ว เราจะได้โรงไฟฟ้าที่มีอันตรายที่สุด ที่พร้อมจะระเบิดออกมาได้ทุกเมื่อ เมื่อมาตรฐานความปลอดภัยต้องลดลงเพื่อจ่ายให้กับการคอร์รัปชั่น - มติชน. (19 ธันวาคม 2539) : 16.

นายศักดิ์สิทธิ์ ตรีเดช เลขาธิการสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม (สย.) กล่าวว่า การที่จะสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์หรือไม่นั้น ต้องได้รับการยอมรับจากทุกฝ่ายก่อน ในการศึกษาและพิจารณาพื้นที่ก่อสร้าง ว่าในอนาคตทรัพยากรชีวภาพ กายภาพ การใช้ประโยชน์ที่ดิน และคุณภาพชีวิตประชาชนเปลี่ยนแปลงหรือไม่ หากมการเปลี่ยนแปลงต้องมีข้อจำกัดที่ควบคุมได้ ที่สำคัญต้องมีการติดตาม และตรวจสอบ

---

[16] ผู้จัดการรายวัน. 10 มกราคม 2540) : 3.

นอกจากนี้ก่อนตัดสินใจจะสร้างต้องทำให้ประชาชนเข้าใจว่า โรงไฟฟ้านิวเคลียร์เป็นอย่างไร โดยควรประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนทราบ และเข้ามามีส่วนร่วมในการตัดสินใจมากที่สุด - มติชน. (5 มกราคม 2540) : 1,16.

นายเกษม สนิทวงศ์ ณ อยุธยา ปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมกล่าวว่า การตั้งคณะกรรมการศึกษาความเป็นไปได้ ในการสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ของมติ ครม. ในรัฐบาลชุดที่แล้วว่า “ความเป็นไปได้ว่าจะสร้างหรือไม่” เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับอนาคต จึงยังไม่ใช่คำตอบในขณะนี้ว่าต้องสร้าง ประเทศไทยยังไม่มีการตัดสินใจจะสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ เป็นเพียงการตัดสินใจที่จะเริ่มศึกษา เพื่อให้ได้ข้อมูลในแง่ผลดี และผลกระทบอย่างรอบด้าน ในที่สุดเมื่อได้รับข้อมูลครบถ้วนแล้ว ประชาชนจะเป็นผู้ตัดสินใจในฐานะเจ้าของประเทศ จะสร้างหรือไม่ ต้องเปิดให้ทำประชาพิจารณ์ (Public Hearing) เรื่องนี้ไม่มีรัฐบาลใดดันทุรัง ถ้าประชาชนไม่เอา แต่ที่ประชาชนจะตัดสินใจอย่างไรนั้น ขึ้นอยู่กับข้อมูลที่ประชาชนได้รับรู้ - มติชน. (18 ธันวาคม 2539) : 4,10.

บรรณานุกรม

- การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, โรงไฟฟ้านิวเคลียร์. กรุงเทพฯ : ฝ่ายประชาสัมพันธ์, 2538.

- กลุ่มศึกษาปัญหานิวเคลียร์. “ทำไมจึงไม่ควรสร้าง โรงไฟฟ้านิวเคลียร์”. รวมบทความจากจับตานิวเคลียร์ปีที่ 1 - 2. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : 2540.

- ข่าวสด. (7 มกราคม 2540) : 1,10.

- แคสวิน กอสแนลล์. วิธีการทำงานของโรงไฟฟ้าปรมาณู. แปลโดย รศ.ดร. อนันตสิน เตชะกำพุช. กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช, 2535.

- จรวย บุญยุบล และคณะ.พลังงาน. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทมหานคร : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรมหาวิทยาลัย,

- ฐานเศรษฐกิจ. (8 มกราคม 2540) : 31-32.

- ตระการ ก้าวกสิกรรม, น.ต. “โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ (1)”. เทคนิค 100 เครื่องกล ไฟฟ้า อุตสาหการ. 10, 100 (กรกฎาคม 2536) : 113-116.

- ไทยรัฐ. (28 ธันวาคม 2539) : 1,23.

- นงลักษณ์ สะวานนท์. “การเก็บกากรังสีจากโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ในต่างประเทศ”. วิศวกรรมสาร. 44,8 (สิงหาคม 2534) : 99-103.

- ผู้จัดการ รายวัน. (10 มกราคม 2540) : 3.

- พงษ์ศักดิ์ กิตติอำพน. "เปิดใจเป็นกลาง ฟังเรื่องนิวเคลียร์" วิศวกรรมสาร ฉบับ ว.ส.ท. เทคโนโลยี. (กันยายน 2537) : 79-82.

- เพ็ญโฉม แซ่ตั้ง. "สิบปีเชอร์โนบิล ฝันร้ายภายใต้รัวสีนิวเคลียร์". นิตยสารโลกสีเขียว. 5,2 (พฤษภาคม-สิงหาคม 2539) 44-45.

- มติชน รายวัน. (18 ธันวาคม 2538) :1,4,10.

----------. (19 ธันวาคม 2539) : 1,6.

----------. (21 ธันวาคม 2539) : 20.

----------. (25 ธันวาคม 2539) : 20.

----------. (27 ธันวาคม 2539) : 20.

----------. (2 มกราคม 2540) : 2.

----------. (5 มกราคม 2540) : 1,16.

- วิฑูรย์ เลี่ยนจำรูญ. "3 คำถาม ถึงโรงไฟฟ้านิวเคลียร์". อัพเดท 8,91 (พฤศจิกายน 2536) : 32-33.

- สมควร ใฝ่งามดี. "โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ กับนิทานหมาหางด้วน". มติชนรายวัน. 3 มกราคม 2540 : 19.

- สื่อธุรกิจ. (21 ธันวาคม 2539) : 4.