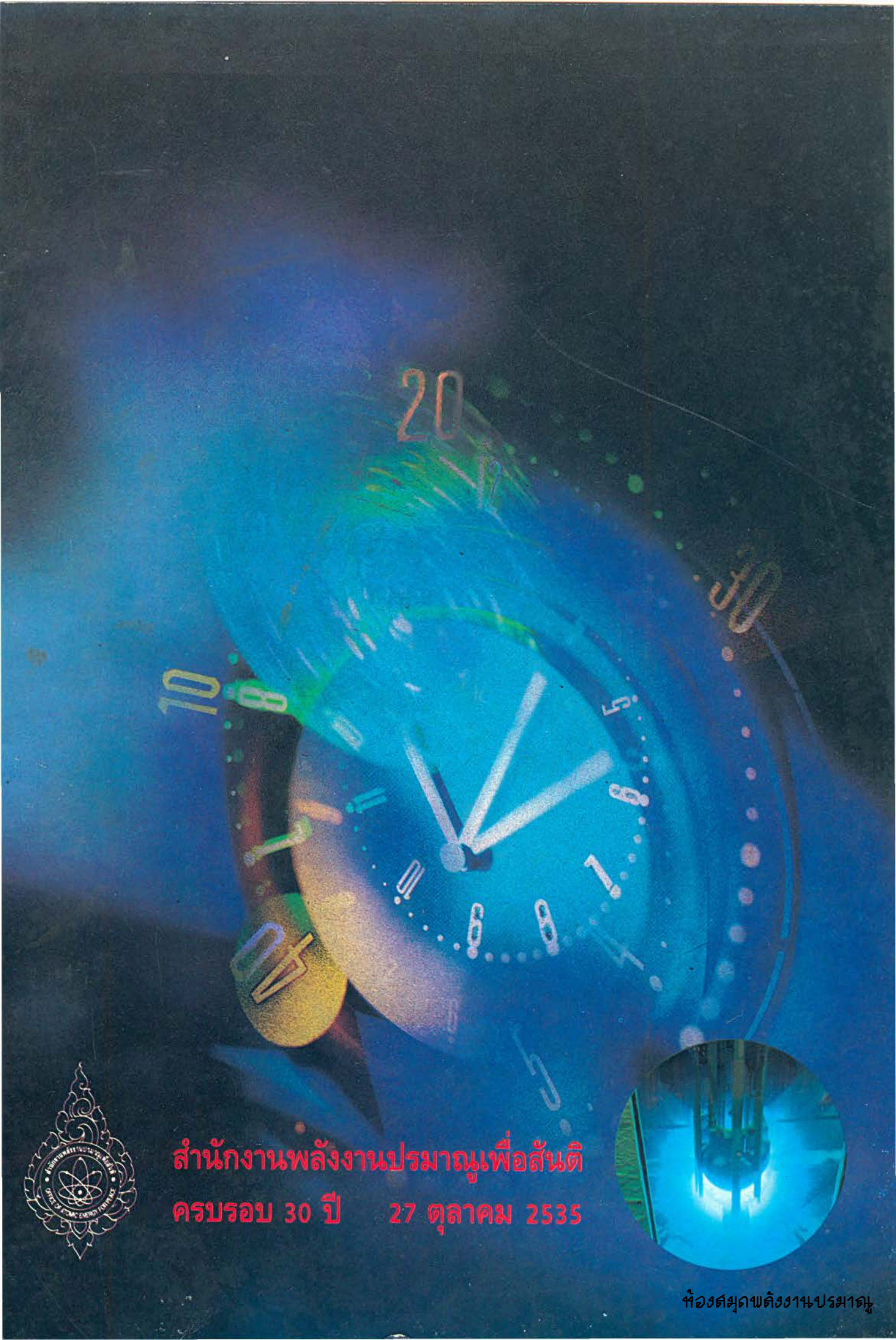

สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ
ครบรอบ 30 ปี 27 ตุลาคม 2535
ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว พร้อมด้วยสมเด็จพระเจ้าลูกยาเธอ เจ้าฟ้าวชิราลงกรณ์
เสด็จพระราชดำเนินทอดพระเนตรกิจการของสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ เมื่อวันที่ 5 กันยายน พ.ศ. 2511

อดีตเลขาธิการสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ

พล.อ.จ. ดร. สวัสดิ์ ศรีศุข
(2504-2518)

น.ท. ไกรวุฒิ สุขกิจบำรุง ร.น.
(2518-2523)

น.ต. ม.ร.ว. โสภาคย์พงศ์ เกษมสันต์
(2523-2525)

นายอาทร ปทุมสูตร
(2525-2531)

นายสุชาติ มงคลพันธุ์
(2531-2533)

ดร. ปกิต กิระวานิช
(2533-2535)

นายสุชาติ มงคลพันธุ์
เลขาธิการสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ

นายวิเชียร อธิสุข
รองเลขาธิการ
สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ

นายวัลลภ บุญคง
รองเลขาธิการ
สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ

บทนำ

สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติได้รับการจัดตั้งเป็นหน่วยงานของรัฐฯระดับกรม ในสังกัดสำนักนายกรัฐมนตรี เมื่อเดือนเมษายน 2504 ก่อนหน้านั้นเล็กน้อยได้มีการก่อสร้างอาคารเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูเครื่องแรกของไทยขึ้น ในท้องที่อำเภอบางเขน จังหวัดพระนคร ซึ่งต่อมาได้ดำเนินการติดตั้งเครื่องปฏิกรณ์ฯและเดินเครื่องได้สำเร็จครั้งแรกเมื่อวันที่ 27 ตุลาคม 2505 นับได้ว่าเป็นการทำให้เกิดปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิชชันและควบคุมได้เป็นครั้งแรกในประเทศไทยและในคาบสมุทรอินโดจีน

นับตั้งแต่บัดนั้นถึงบัดนี้เป็นเวลา 30 ปี

ในระยะสิบปีแรกของการตั้งสำนักงานฯนั้น ข้าราชการและเจ้าหน้าที่ตลอดจนอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ในการปฏิบัติงานยังมีน้อย การดำเนินงานระยะแรกจึงเป็นการศึกษาความรู้เพิ่มเติม การวิจัยและพัฒนากรรมวิธีวิเคราะห์วิจัยพื้นฐานต่าง ๆ การผลิตไอโซโทปบางชนิด การพัฒนาอุปกรณ์เครื่องมือนิวเคลียร์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น การเดินเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย การตรวจวัด/วิเคราะห์กัมมันตภาพรังสีและสารกัมมันตรังสี และการเผยแพร่ความรู้ด้านพลังงานปรมาณูแก่ประชาชนทั่วไป เป็นต้น

ในทศวรรษต่อมา บุคลากรของสำนักงานฯเพิ่มมากขึ้น กิจกรรมการศึกษาวิจัยในระยะนั้นเป็นการประยุกต์ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีนิวเคลียร์ต่าง ๆ เช่นการวิเคราะห์แร่/ธาตุ การวิจัยสิ่งแวดล้อม การผลิตสารไอโซโทปรังสีมากชนิดขึ้น การใช้ประโยชน์จากรังสีในการถนอมอาหารและกำจัดศัตรูพืช การใช้เทคโนโลยีการตรวจสอบโดยไม่ทำลาย (NDT) การศึกษาวิจัยการป้องกันอันตรายจากรังสี การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการกากกัมมันตรังสี และการพัฒนาวัสดุนิวเคลียร์เบื้องต้น เป็นต้น

ในช่วงเวลาสิบปีสุดท้ายที่ผ่านมา กิจกรรมของสำนักงานฯได้พัฒนาเพิ่มขยายจากระดับห้องปฏิบัติการ มีการริเริ่มจัดตั้งโรงงานฉายรังสีอาหารและผลิตผลการเกษตร การจัดสร้างโรงงานพัฒนาธาตุหายาก (rare earth elements) การถ่ายทอดเทคโนโลยีในระดับอุตสาหกรรม อาทิ การใช้ประโยชน์วิธีนิวคลีโอนิคในโรงงานอุตสาหกรรม การตรวจสอบโดยไม่ทำลายวิธีต่าง ๆ และการใช้สารติดตามทางรังสีในอุตสาหกรรม เป็นต้น

สำหรับการปฏิบัติการวิจัยและพัฒนาในระดับห้องปฏิบัติการก็เพิ่มปริมาณมากขึ้น โดยที่การวิเคราะห์วิจัยในระยะหลังนี้สามารถกระทำได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงขึ้น เพราะสำนักงานฯ ได้รับจัดสรรเงินงบประมาณเพิ่มขึ้นในทุก ๆ สาขางาน ทำให้สามารถจัดหาเครื่องมือการวิเคราะห์วิจัยที่มีคุณภาพสูงมาใช้งาน

ในช่วงเวลานี้ ได้มีการจัดทำโครงการความร่วมมือระหว่างประเทศทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่หลายโครงการ เช่นการจัดสร้างศูนย์ฉายรังสีอาหารและผลิตผลการเกษตร (ได้รับความสนับสนุนอุปกรณ์เครื่องมือและต้นกำเนิดรังสี จากประเทศแคนาดา) โครงการใช้รังสีฆ่าเชื้อกากตะกอนจากชุมชนและอุตสาหกรรม (สนับสนุนโดยประเทศญี่ปุ่น) และโครงการวิจัยสิ่งแวดล้อม (สนับสนุนด้านทุนฝึกอบรมและผู้เชี่ยวชาญ โดย

ประเทศเนเธอร์แลนด์) เป็นต้น นอกเหนือจากความช่วยเหลือทางวิชาการผ่านโครงการภาคปกติของทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ (IAEA) ซึ่งประกอบด้วยการพัฒนาคุณภาพบุคลากรของสำนักงานฯ ให้เพิ่มมากขึ้น จัดหาอุปกรณ์ครุภัณฑ์หลักในการปฏิบัติงาน และการมาปฏิบัติงานของผู้เชี่ยวชาญต่างประเทศในไทยจำนวนมาก อาทิโครงการผลิตไอโซโทปรังสี โครงการห้องปฏิบัติการมาตรฐานทุติยภูมิการวัดปริมาณรังสี (SSDL) การปรับปรุงเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย และการจัดการกากกัมมันตรังสี เป็นต้น

การถ่ายทอดความรู้เรื่องการใช้ประโยชน์เทคโนโลยีนิวเคลียร์ในการศึกษาวิจัยและในระดับอุตสาหกรรมและเรื่องการป้องกันอันตรายจากรังสี ก็นับเป็นเรื่องสำคัญที่ทางสำนักงานฯได้ริเริ่มดำเนินการในช่วงเวลานี้ สืบเนื่องจากการที่ผู้ปฏิบัติงานทางรังสีจำนวนมากยังขาดความรู้พื้นฐานและไม่เข้าใจการปฏิบัติงานทางรังสีให้ปลอดภัย กิจกรรมดังกล่าวนี้เป็นส่วนเสริมอย่างสำคัญในการประชาสัมพันธ์สร้างความรู้ความเข้าใจอย่างถูกต้องของประชาชนต่อพลังงานนิวเคลียร์

เวลาที่ผ่านไปนั้น กิจกรรมนิวเคลียร์ยังอยู่ในวงการแคบ ๆ ในหมู่แพทย์ นักวิชาการวิทยาศาสตร์นิวเคลียร์และนักอุตสาหกรรมบางส่วน และเป็นการใช้ประโยชน์จากรังสีและสารกัมมันตรังสีเป็นส่วนใหญ่ แม้จะมีแนวคิดที่จะนำพลังงานนิวเคลียร์มาใช้ประโยชน์ในรูปต้นกำเนิดพลังงานสำหรับผลิตกระแสไฟฟ้ามาช้านานแล้ว แต่ยังมิได้มีการดำเนินการอย่างจริงจัง อย่างไรก็ตามในขณะนี้ได้มีการกำหนดนโยบายในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2535-2539) ในหัวข้อแนวทางการพัฒนาพลังงานว่า "....ให้มีการพิจารณาศึกษาความเหมาะสมในการนำพลังงานนิวเคลียร์มาใช้ประโยชน์ในการผลิตกระแสไฟฟ้าทั้งทางเศรษฐศาสตร์ เทคโนโลยีและความปลอดภัย และเริ่มประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนเข้าใจอย่างต่อเนื่อง..."

สำนักงานฯในฐานะหน่วยงานรับผิดชอบกำกับ ดูแลการปฏิบัติงานโรงงานนิวเคลียร์ให้ปลอดภัยจึงได้กำหนดแผนพัฒนาบุคลากร เพื่อรองรับแผนพัฒนาการนำพลังงานนิวเคลียร์มาใช้ประโยชน์ในการผลิตกระแสไฟฟ้า ดังกล่าว ซึ่งจะเป็นแผนงานหลักของสำนักงานฯ นอกเหนือจากงานการศึกษาวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีนิวเคลียร์แขนงอื่น ๆ

นอกจากนี้ สำนักงานฯ ยังมีโครงการพัฒนาที่บรรจุอยู่ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 7 หลายโครงการ อาทิ โครงการจัดตั้งศูนย์วิจัยนิวเคลียร์แห่งใหม่ ณ อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก ซึ่งจะเป็นศูนย์กลางการวิจัยและพัฒนานิวเคลียร์เทคโนโลยีที่สมบูรณ์แบบ โดยมีอุปกรณ์เครื่องมือด้านนิวเคลียร์พร้อมสรรพ เช่นเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูใหม่ ห้องปฏิบัติการผลิตไอโซโทปรังสี ทั้งครึ่งชีวิตยาวและสั้น เครื่องเร่งอนุภาคชนิดต่าง ๆ ห้องปฏิบัติการวิจัยนิวเคลียร์เคมี และนิวเคลียร์ฟิสิกส์ ห้องปฏิบัติการวัดรังสีและตรวจ/ป้องกันอันตรายจากรังสี และระบบการจัดการกากกัมมันตรังสีรวม เป็นต้น ศูนย์วิจัยแห่งนี้จะเป็นศูนย์กลางการทำงานร่วมกันทั้งภาครัฐฯต่อรัฐฯ และในภาครัฐฯต่อเอกชน โครงการดังกล่าวคาดว่าจะเสร็จภายในเวลา 5 ปี (2535-2539) โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีนิวเคลียร์เพื่อการจัดการ

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

คุณภาพสิ่งแวดล้อม โครงการใช้ประโยชน์ของต้นกำเนิดนิวตรอนแบบไอโซโทป และโครงการมาตรวิทยาด้านรังสี ซึ่งทั้งหมดเป็นโครงการที่ก่อให้เกิดการพัฒนาการใช้ประโยชน์ในทางสันติของพลังงานนิวเคลียร์ทั้งสิ้น

นิวเคลียร์เทคโนโลยีนั้นสามารถใช้เป็นส่วนเสริมในกิจกรรมด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแขนงต่าง ๆ ทั้งการเกษตร การแพทย์ อุตสาหกรรม การวิจัยและพัฒนาคุณภาพสิ่งแวดล้อมและการศึกษาวิจัยอื่น ๆ อีกมากมาย และโดยที่สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติทำหน้าที่เป็นหน่วยงานตรวจสอบควบคุมและดูแลให้การปฏิบัติงานทางรังสีดำเนินไปอย่างปลอดภัย และทำหน้าที่เป็นหน่วยงานวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์นิวเคลียร์ทั้งในระดับพื้นฐานและการประยุกต์ใช้งานตลอดจนถ่ายทอดเทคโนโลยีที่พัฒนาได้ต่อหน่วยงานผู้ใช้ประโยชน์ต่อไป สำนักงานฯ พร้อมที่จะสนับสนุน กิจกรรมด้านนิวเคลียร์ของหน่วยงานภายนอกไม่ว่าการใช้เครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู อุปกรณ์เครื่องวัด/วิเคราะห์ปริมาณสารกัมมันตรังสีต่าง ๆ นานาชนิด ตลอดจนอำนวยความสะดวกในด้านการป้องกันอันตรายจากรังสีอีกด้วย

เนื่องจากพุทธศักราช 2535 นี้ เป็นวาระมหามงคลสมัยที่สมเด็จพระนางเจ้าพระบรมราชินีนาถทรงมีพระชนมพรรษาครบ 5 รอบ จึงนับได้ว่าเป็นมงคลนิมิตต่อวงการนิวเคลียร์ไทย เพราะประจวบเหมาะกับวาระครบรอบ 30 ปีของการเดินเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูจนสำเร็จเป็นครั้งแรกในประเทศไทยและในคาบสมุทรอินโดจีนในศักราชเดียวกันนี้ สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ จึงได้จัดทำหนังสือที่ระลึก "ครบรอบ 30 ปี พปส."ขึ้น เพื่อเป็นส่วนหนึ่งแห่งกิจกรรมเฉลิมฉลองสมเด็จพระบรมราชินีนาถผู้เป็นที่รักยิ่งของมวลชนชาวไทย และเพื่อเป็นการเสนอสาระความเจริญก้าวหน้าด้านวิทยาศาสตร์นิวเคลียร์ที่ดำเนินการโดยสำนักงานฯ นับเนื่องจากอดีตตราบเท่าปัจจุบัน

สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ
27 ตุลาคม 2535

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

5 กันยายน 2511

26 มิถุนายน 2512

23 พฤศจิกายน 2513

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

พ.ป.ส...

...ต่างสมัย

พ.ศ. 2503

กันยายน พ.ศ. 2504

อาคารเครื่องปฏิกรณ์

พ.ศ. 2508

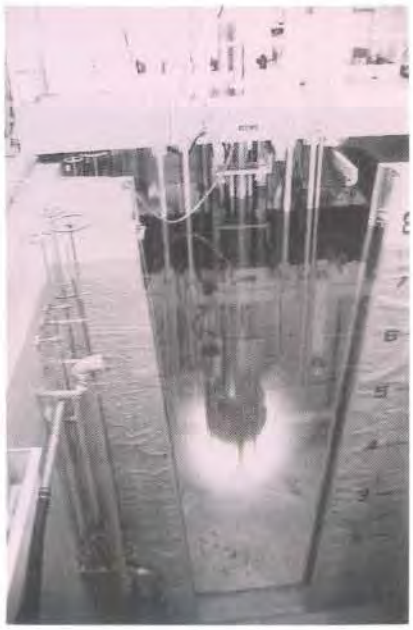
พ.ศ. 2513

พ.ศ. 2514

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

1

2



3

4

5

6

7

1. พิธีสงฆ์ในพิธีเปิดอาคารเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู พ.ศ. 2505
2. กรมหมื่นนราธิปพงศ์ประพันธ์ ในพิธีรับมอบเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูจากผู้แทนประเทศสหรัฐอเมริกา (พ.ศ. 2505)
3. แกนเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู

4-10. แขกผู้มีเกียรติมาเยือนสำนักงานฯ

8

9

10

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

ผู้มาเยือน

ใครเป็นใคร...

...ในอดีต

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

สาวสวย...

...หนุ่มหล่อ

(พอศอไหน ???)

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ

ประวัติความเป็นมา

พุทธศักราช 2497 รัฐบาลไทยได้แต่งตั้ง "คณะกรรมการเกี่ยวกับพลังงานปรมาณู" ให้ทำหน้าที่ปรึกษาหารือและประสานงานกับคณะทูตของโครงการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งเดินทางมาเยือนประเทศไทย เพื่อเสนอแนะรัฐบาลไทยเกี่ยวกับการริเริ่มดำเนินงานด้านการใช้ประโยชน์จากพลังงานปรมาณูขึ้นในประเทศ และภายหลังจากการหารือนั้น ก็ได้มีการลงนามในเอกสาร "ความตกลงสำหรับการร่วมมือระหว่างรัฐบาลแห่งราชอาณาจักรไทยกับรัฐบาลแห่งสหรัฐอเมริกา เกี่ยวกับการใช้พลังงานปรมาณูทางพลเรือน" เมื่อ พ.ศ. 2499 ต่อมารัฐบาลได้กำหนดชื่อคณะกรรมการฝ่ายไทยเสียใหม่ว่า "คณะกรรมการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ" คณะกรรมการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติได้พิจารณาเห็นว่า ประเทศไทยสมควรมีเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูพร้อมทั้งห้องปฏิบัติการด้านนิวเคลียร์ของตนเอง เพื่อสามารถขยายงานให้กว้างขวางต่อไปได้ จึงได้เสนอแนะต่อรัฐบาลให้จัดตั้งหน่วยงานราชการขึ้นเพื่อดำเนินการนี้ ซึ่งได้รับความเห็นชอบด้วย

สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ จึงได้ถือกำเนิดขึ้น เมื่อรัฐบาลได้ประกาศใช้พระราชบัญญัติพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ฉบับแรกในปี พ.ศ. 2504 โดยมีฐานะเทียบเท่ากรม ในสังกัดสำนักนายกรัฐมนตรี และต่อมาได้มีการย้ายสังกัดไปยังกระทรวงต่าง ๆ ตามลำดับ ดังนี้

พ.ศ. 2504-2506	สำนักนายกรัฐมนตรี
พ.ศ. 2506-2515	กระทรวงพัฒนาการแห่งชาติ
พ.ศ. 2515-2522	กระทรวงอุตสาหกรรม
พ.ศ. 2522-2535	กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการพลังงาน
พ.ศ. 2535	กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

การดำเนินงาน

ตามพระราชบัญญัติพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ พ.ศ. 2504 และฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2508 ในมาตรา 19 กำหนดให้สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ มีหน้าที่ปฏิบัติตามนโยบายของคณะกรรมการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ (คณะกรรมการ พ.ป.ส.) โดยกำหนดให้คณะกรรมการ พ.ป.ส. มีนายกรัฐมนตรีเป็นประธานกรรมการ และมีกรรมการจำนวน 15 ท่าน โดยมีเลขาธิการ พปส. เป็นกรรมการและเลขานุการ ปัจจุบันคณะกรรมการ พ.ป.ส. ได้จัดตั้งคณะอนุกรรมการต่าง ๆ จำนวน 9 คณะ ดังนี้

- คณะอนุกรรมการพลังงานปรมาณูในกิจการเกษตร
- คณะอนุกรรมการพลังงานปรมาณูในกิจการอุตสาหกรรม
- คณะอนุกรรมการพลังงานปรมาณูในกิจการแพทย์
- คณะอนุกรรมการรักษาความปลอดภัยเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู
- คณะอนุกรรมการพิจารณาออกใบอนุญาตเกี่ยวกับวัสดุนิวเคลียร์และวัสดุพลอยได้
- คณะอนุกรรมการว่าด้วยเรื่องกฎหมายนิวเคลียร์
- คณะอนุกรรมการศึกษาและกำหนดกฎเกณฑ์ข้อบังคับและมาตรการควบคุมความปลอดภัยโรงไฟฟ้านิวเคลียร์
- คณะอนุกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยีการฉายรังสี
- คณะอนุกรรมการพิจารณากลั่นกรองเกี่ยวกับความร่วมมือในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนิวเคลียร์ระหว่างกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศญี่ปุ่นและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องของไทย

สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ สามารถเดินเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัยเข้าสู่ภาวะวิกฤตได้เมื่อวันที่ 27 ตุลาคม 2505 ซึ่งนับเป็นจุดเริ่มต้นในการวิจัยและพัฒนาพลังงานนิวเคลียร์เพื่อการพัฒนาประเทศของไทย การดำเนินงานของสำนักงาน พปส. ในระยะแรก ๆ ได้เน้นงานค้นคว้าวิจัยทั้งด้านพื้นฐาน (Fundamental Research) และด้านประยุกต์ (Applied Research) ซึ่งผลงานวิจัยของสำนักงาน พปส. นับตั้งแต่เริ่มก่อตั้งจนถึงปีพ.ศ. 2535 มีเอกสารการวิจัยที่ตีพิมพ์แล้วทั้งสิ้น 150 เรื่อง ในปัจจุบันมีผลงานที่ประสบความสำเร็จจากการวิจัยและพัฒนาในห้องทดลอง และสามารถนำไปสู่ขั้นการผลิตเป็นโรงงานต้นแบบ หรือเป็นโรงงานแบบ Semi-pilot plant ได้แก่ การผลิตสารไอโซโทปรังสีและสารประกอบต่าง ๆ การจัดตั้งศูนย์ฉายรังสีอาหารและผลิตผลการเกษตร และการจัดตั้งศูนย์วิจัยและพัฒนาธาตุหายาก เป็นต้น

สรุปผลการดำเนินงาน

การดำเนินงานของสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ก้าวหน้าไปมากโดยเฉพาะด้านการวิจัยและพัฒนาการใช้ประโยชน์ของพลังงานนิวเคลียร์ในกิจการต่าง ๆ คือ

<u>ด้านอุตสาหกรรม</u> เป็นการใช้วัสดุกัมมันตรังสีและเทคนิคทางรังสีในทางอุตสาหกรรมซึ่งเรียกว่า "เทคนิคเชิงนิวเคลียร์" ซึ่งใช้กันแพร่หลายในกิจการต่าง ๆ เช่น

- ควบคุมการไหลผ่านของส่วนผสมในการผลิตปูนซีเมนต์
- ควบคุมกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์เครื่องแก้วให้มีความหนาสม่ำเสมอ
- วัดหาปริมาณสารตะกั่วหรือธาตุกำมะถันในผลิตภัณฑ์น้ำมันปิโตรเลียม

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

- ควบคุมน้ำหนักของกระดาษต่อหน่วยพื้นที่ในอุตสาหกรรมผลิตกระดาษ
- ตรวจสอบและถ่ายรอยเชื่อมโลหะ หาความสึกหรอโดยวิธีไม่ทำลายชิ้นงาน มีทั้งการใช้ X-rays, gamma rays และ neutron radiography
- การวิเคราะห์แร่ธาตุด้วยเทคนิคเชิงนิวเคลียร์ สำหรับการสำรวจทรัพยากรในประเทศ (neutron activation and X-ray fluorescence analysis)
- การใช้รังสีแกมมาเพื่อฆ่าเชื้อโรคในเครื่องมือเวชภัณฑ์ เช่น กระบวนการฉีดยา สายน้ำเกลือ ถุงเลือด ถุงมือ ฯลฯ

ด้านการแพทย์ และอนามัย ได้แก่งานเวชศาสตร์นิวเคลียร์ (Nuclear Medicine) ซึ่งคือการนำเอาสารรังสีหรือรังสีมาใช้ในการตรวจ การรักษา และการศึกษาการทำงานของระบบอวัยวะในร่างกายเพื่อช่วยในการตรวจวิเคราะห์หรือรักษาโรค บรรเทาความทุกข์ทรมานของผู้ป่วย และร่นระยะเวลาการรักษาอยู่ในโรงพยาบาล การใช้สารรังสีหรือรังสีด้านการแพทย์ เช่น

- ไอโอดีน-131 (I-131) ใช้ตรวจวินิจฉัยและรักษาโรคคอพอก และ labelled compound ของไอโอดีน ใช้ตรวจวิเคราะห์การทำงานของไต ระบบโลหิต
- เทคนิเชียม-99m (Tc-99m) ตรวจต่อมธัยรอยด์ ตรวจทางเดินน้ำดี ไต ต่อมน้ำเหลือง
- ลวดแทนทาลัม-182 (Ta-182) ในการรักษามะเร็งปากมดลูก
- ไอโอดีน-123 (I-123) ตรวจการทำงานของต่อมธัยรอยด์
- การรักษาโรคมะเร็งและเนื้องอกในส่วนลึกของร่างกายด้วยรังสีนิวตรอน

ฯลฯ

ด้านการเกษตร โครงการใช้นิวเคลียร์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมกิจการเกษตร ได้แก่ การเพิ่มผลผลิต และเพิ่มคุณภาพของผลิตผลซึ่งกำลังแพร่ขยายออกไปสู่ชนบทมากขึ้น เช่น

- การฉายรังสีแกมมาเพื่อฆ่าแมลงและไข่ในเมล็ดพืช ซึ่งเก็บไว้ในยุ้งฉาง และภายหลังจากบรรจุในภาชนะเพื่อการส่งออกจำหน่าย
- การใช้รังสีเพื่อการกำจัดแมลงศัตรูพืชบางชนิด โดยวิธีทำให้ตัวผู้เป็นหมัน
- การถนอมเนื้อสัตว์ พืชผักและผลไม้ โดยการฉายรังสีเพื่อให้เก็บไว้ได้นานยิ่งขึ้น เป็นประโยชน์ในการขนส่งทางไกล และการเก็บอาหารไว้บริโภคนอกฤดูกาล
- การใช้เทคนิคการวิเคราะห์ด้วยวิธีอาบรังสี วิเคราะห์สารตกค้างในสิ่งแวดล้อมจากการใช้ยาปราบศัตรูพืช
- การฉายรังสีเพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำเสียและกากตะกอน
- การฉายรังสีเมล็ดพันธุ์พืชเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม (Induced Mutation) เช่น ข้าวขาวมะลิ 105 ซึ่งเป็นข้าวเจ้าจากผลการฉายรังสี มีการกลายพันธุ์มาเป็นข้าวเหนียวหอมเหมือนข้าวขาวมะลิ ปอแก้วเมื่อนำเมล็ดมาฉายรังสีจะได้พันธุ์ที่มีความทนทานต่อโรคโคนเน่า และถั่วเหลืองที่มีพันธุ์ทนทานต่อราสนิม (Rust)

ฯลฯ

ด้านการศึกษาวิจัย เทคนิคนิวเคลียร์ยังสามารถนำไปใช้ในงานศึกษาวิจัยด้านอื่น ๆ อีก อาทิเช่นการศึกษาวิจัยการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของสิ่งแวดล้อม การศึกษาวิจัยด้านความปลอดภัยทางรังสี การวิจัยและพัฒนา

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

ขบวนการผลิตไอโซโทปรังสีต่าง ๆ การวิจัยและพัฒนาด้านนิวเคลียร์ฟิสิกส์และฟิสิกส์ของเครื่องปฏิกรณ์ และการวิจัยและพัฒนาการผลิตอุปกรณ์นิวเคลียร์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ เป็นต้น

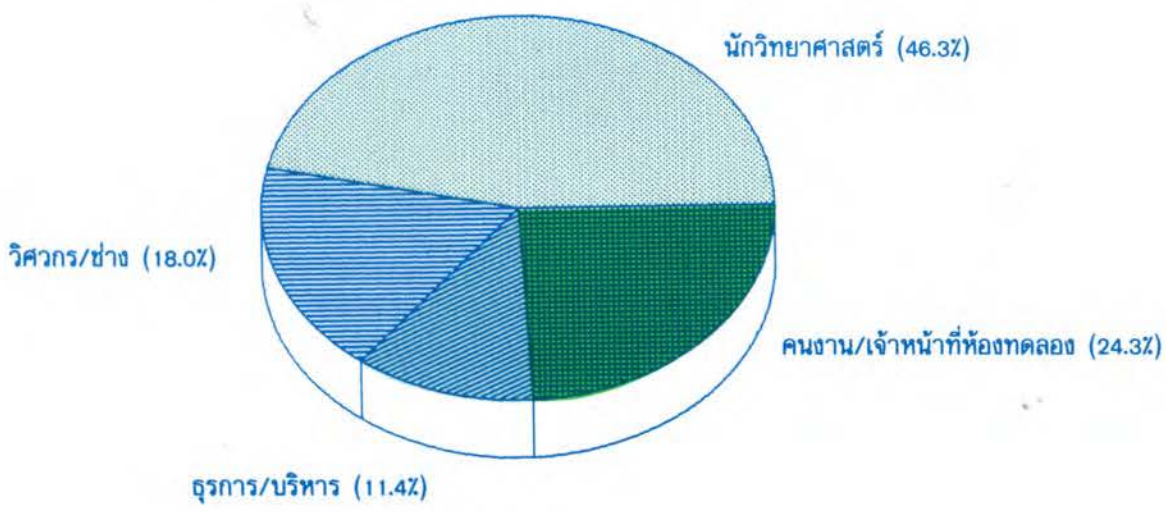
จากผลงานดังกล่าวข้างต้น สามารถกล่าวได้ว่าการวิจัยและพัฒนาของสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติได้ประสบความสำเร็จด้วยดีและบางส่วนได้ขยายขนาดถึงขั้นพัฒนาไปสู่การผลิตในระดับ Semi Pilot Plant และ Pilot Plant ซึ่งจะส่งผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม นับเป็นการดำเนินงานที่เป็นไปในทิศทางที่สอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาลและเป็นไปตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติด้วย

นอกเหนือจากงานวิจัยและพัฒนาแล้ว สำนักงาน พปส. ยังทำหน้าที่สนับสนุนด้านการใช้ประโยชน์จากพลังงานนิวเคลียร์ในทางการแพทย์ อุตสาหกรรม การเกษตรและการศึกษาวิจัย และทำหน้าที่เป็นพนักงานเจ้าหน้าที่ในการออกใบอนุญาต มีไว้ในครอบครอง และใช้วัสดุนิวเคลียร์ และสารกัมมันตรังสี ตลอดจนปฏิบัติงานด้านการป้องกันอันตรายรังสีและการจัดการกัมมันตรังสีอีกด้วย

งบประมาณและอัตรากำลัง

ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา สำนักงาน พปส. ได้รับงบประมาณและอัตรากำลังเพิ่มมากขึ้นทุกปี และในปี พ.ศ. 2535 สำนักงานมีอัตรากำลัง ข้าราชการ เจ้าหน้าที่ ลูกจ้างประจำ และลูกจ้างชั่วคราวรวมทั้งสิ้น 449 คน โดยแบ่งข้าราชการปฏิบัติงานในสายงานต่าง ๆ คือ สายงานธุรการ และบริหารร้อยละ 11.4 สายวิทยาศาสตร์ร้อยละ 46.3 สายวิศวกรรมร้อยละ 18.0 และอื่น ๆ ร้อยละ 24.3 สำหรับงบประมาณในปี 2535 นี้ สำนักงานได้รับจัดสรรงบประมาณ 270 ล้านบาท โดยแยกเป็น งบประมาณบริหารและพัฒนาพลังงาน (แผนพัฒนาฯแห่งชาติ ฉบับที่ 7) 148 ล้านบาท งบประมาณแผนงานปรมาณูเพื่อสันติ 121 ล้านบาท และงบประมาณบริหารและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 350,000 บาท

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู



ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

โครงการ/งานตามแผนปฏิบัติการประจำปีงบประมาณ 2535 ของสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ

โครงการ/งานที่บรรจุอยู่ในแผนพัฒนา ฯ ของกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม

1. โครงการวิจัยและพัฒนาวัสดุนิวเคลียร์
2. โครงการเสริมสร้างสมรรถนะและพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนิวเคลียร์
   2.1 การใช้ประโยชน์จากต้นกำเนิดนิวตรอนแบบไอโซโทป
   2.2 การใช้เทคโนโลยีนิวเคลียร์ในอุตสาหกรรม
3. โครงการย้ายเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู (การจัดตั้งศูนย์นิวเคลียร์แห่งใหม่)
4. โครงการห้องปฏิบัติการมาตรฐานด้านรังสี
5. โครงการศูนย์ข้อมูลข้อสนเทศด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
6. โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีนิวเคลียร์เพื่อการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม
   ส่วนที่ 1 การตรวจสอบสภาวะแวดล้อมทางรังสี
   ส่วนที่ 2 การใช้เทคนิคเชิงนิวเคลียร์ตรวจสอบความเปลี่ยนแปลงสภาวะแวดล้อม

โครงการ/งานในส่วนของสำนักงานฯ

กองสุขภาพ

1. การควบคุมการใช้พลังงานนิวเคลียร์
2. การป้องกันอันตรายจากรังสี
3. การวิจัยเพื่อวิเคราะห์และประเมินอันตรายจากรังสี
4. การวิจัยเพื่อพัฒนาการป้องกันอันตรายจากรังสี

กองการวัดกัมมันตภาพรังสี

5. การศึกษาวิจัยและผลิตเครื่องวัดปริมาณรังสีอ้างอิงสำหรับการวัดปริมาณรังสีแกมมาระดับสูง
6. การพัฒนาระบบปรับเทียบการวัดกาซเรดอน
7. การพัฒนาระบบปรับเทียบค่ามาตรฐานของสารรังสี
8. การปรับเทียบมาตรฐานเครื่องมือวัดรังสีสำหรับการป้องกันอันตรายจากรังสี (งานรักษาสภาพมาตรฐานห้อง SSDL งานปรับปรุงเครื่องมือและวิธีการเพื่อการปรับเทียบมาตรฐาน)
9. การวัดปริมาณรังสีแกมมาระดับสูงสำหรับกิจการฉายรังสีในงานศึกษาวิจัยในกิจการเกษตรและอุตสาหกรรม
10. การปรับเทียบมาตรฐานการวัดปริมาณรังสีระดับสูงร่วมกับโครงการของทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ (IDAS)
11. การบริการวัดกัมมันตภาพรังสีสินค้าเพื่อออกหนังสือรับรองแจ้งผลการวัดรังสี
12. การศึกษาวิจัย ติดตามและประเมินค่ากัมมันตภาพรังสีรอบเครื่องปฏิกรณ์ฯ
13. การตรวจวัดการฟุ้งกระจายของธาตุรังสีในบรรยากาศ (Monitoring of Airborne Radionuclides)
14. การศึกษาวิจัย ติดตามและประเมินค่ากัมมันตภาพรังสีทั่วประเทศ
15. การศึกษา วิจัยการวัดระดับพลังงานของรังสีในธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทั่วประเทศ
16. การวัดไอโซโทปรังสีในอ่าวไทย
17. การกำหนดอายุโบราณสถาน
18. การวัดอัตราการได้รับรังสีของวัตถุ
19. การกำหนดอายุโบราณวัตถุ
20. การศึกษาวิจัยการผลิตเครื่องวัดปริมาณรังสีแบบเทอร์โมลูมิเนสเซนต์ชนิด $CaSo_4$ (Dy) โดสมิเตอร์
21. การศึกษาวิจัยการผลิตเครื่องวัดปริมาณรังสีแบบเทอร์โมลูมิเนสเซนต์ชนิด $CaSo_4$ (Mu) โดสมิเตอร์
22. การศึกษา วิจัยการผลิตเครื่องวัดปริมาณรังสีแบบเทอร์โมลูมิเนสเซนต์ชนิด Li F (Mg:Cu:P) โดสมิเตอร์
23. การประเมินค่าการรับรังสีจากภายนอกร่างกายสำหรับการป้องกันอันตรายจากรังสีด้วยฟิล์มและ TLD
24. การศึกษาวิธีวัดปริมาณนิวตรอนเพื่อการป้องกันอันตรายสำหรับผู้ปฏิบัติงานทางนิวเคลียร์

กองขจัดกากกัมมันตภาพรังสี

25. การจัดการกากกัมมันตรังสี

กองปฏิกรณ์ปฏิบัติ

26. ซ่อมบำรุงเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู
27. เดินเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย
28. การตรวจสอบโดยไม่ทำลาย

กองอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

29. พัฒนาระบบคอมพิวเตอร์กลาง

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

30. ซ่อมบำรุง บำรุงรักษาเครื่องมือวิเคราะห์วิจัยและเครื่องมือวัดทางวิทยาศาสตร์นิวเคลียร์
31. งานอุปกรณ์กล
32. บริการทางวิศวกรรม
33. การพัฒนาอุปกรณ์นิวเคลียร์อิเล็กทรอนิกส์

กองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

34. การควบคุมและกำจัดหนอนใยผักโดยเทคนิคการใช้แมลงที่เป็นหมันด้วยรังสี
35. ควบคุมและกำจัดแมลงวันผลไม้โดยเทคนิคการใช้แมลงที่เป็นหมันด้วยรังสีที่ดอยอ่างขาง
36. ควบคุมและกำจัดแมลงวันปากดำ (Stable Fly) โดยการทำหมันด้วยรังสีแกมมา
37. การกำจัดแมลงศัตรูข้าวสารด้วยรังสีแกมมา
38. การถ่ายทอดเทคโนโลยีการควบคุมและกำจัดแมลงวันผลไม้โดยเทคนิคการใช้แมลงที่เป็นหมันด้วยรังสี
39. การกำจัดแมลงศัตรูผลไม้แห้งด้วยรังสีแกมมา
40. การปรับปรุงผลผลิตเส้นไหมไทยด้วยรังสีแกมมา
41. การกำจัดแมลงศัตรูผลิตภัณฑ์ธัญพืชด้วยรังสีแกมมา
42. การยืดอายุการเก็บรักษาลิ้นจี่ด้วยรังสีแกมมา
43. การปรับรุงพันธุ์ยีสที่ใช้สร้างแอลกอฮอล์ด้วยรังสีแกมมา
44. การยืดอายุการเก็บรักษาลำไยด้วยรังสีแกมมา
45. การยืดอายุการเก็บรักษาเงาะพันธุ์โรงเรียนด้วยรังสีแกมมา
46. การปรับปรุงพันธุ์หม่อนโดยการฉายรังสีแกมมา
47. การปรับปรุงพันธุ์ท้อและเนคทารีนโดยใช้รังสีแกมมา
48. การปรับปรุงคุณภาพทางจุลินทรีย์ของกระหล่ำปลีแห้งด้วยรังสีแกมมา
49. การใช้รังสีแกมมาเพื่อยืดอายุการเก็บและปรับปรุงคุณภาพทางสุขลักษณะของปลาสดแช่แข็ง
50. ผลของรังสีแกมมาต่อเชื้อซัลโมเนลลาในกากตะกอน (sludge) จากระบบกำจัดน้ำทิ้ง
51. การศึกษาวิธีการฉายรังสีเพื่อปรับปรุงคุณภาพทางจุลินทรีย์ของเอ็นไซม์
52. การศึกษาความเหมาะสมเชิงเศรษฐกิจในการสร้างโรงงานต้นแบบฉายรังสีกากตะกอน
(โครงการ : การใช้นิวเคลียร์เทคนิคพัฒนากากตะกอนไปเป็นทรัพยากรใหม่)
53. การทดลองใช้กากตะกอนฉายรังสีเพาะเห็ด
(โครงการ : การใช้นิวเคลียร์เทคนิคพัฒนากากตะกอนไปเป็นทรัพยากรใหม่)
54. การทดลองนำกากตะกอนฉายรังสีไปใช้ทำปุ๋ย
(โครงการ : การใช้นิวเคลียร์เทคนิคพัฒนากากตะกอนไปเป็นทรัพยากรใหม่)
55. การทดลองเลี้ยงปลาด้วยกากตะกอนฉายรังสี
(โครงการ : การใช้นิวเคลียร์เทคนิคพัฒนากากตะกอนไปเป็นทรัพยากรใหม่)
56. การใช้รังสีฟอกสีน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมบางประเภท

กองฟิสิกส์

57. การพัฒนาเครื่องนิวตรอนสเปคโตรมิเตอร์
58. การวิเคราะห์ธาตุวานาเดียมในเกลือสินเธาว์
59. การพัฒนาและเพิ่มขีดความสามารถของการวิเคราะห์ธาตุด้วยวิธีเอ็กซ์เรย์ฟลูออร์เรสเซนต์
60. การวิเคราะห์ตัวอย่างเพื่อบริการแก่หน่วยงานเอกชน
61. การเพิ่มคุณค่าอัญมณีด้วยการฉายรังสี
62. การจำแนกสารประกอบด้วยการเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์
63. การคำนวณฟิสิกส์ของเครื่องปฏิกรณ์และการวัดพารามิเตอร์ของเครื่องปฏิกรณ์
64. การวิเคราะห์ธาตุด้วยวิธีนิวตรอนแอคติเวชัน โดยวัดรังสีจากนิวไคลด์อายุชีวิตสั้น
65. การถ่ายภาพด้วยนิวตรอน
66. การวิเคราะห์พารามิเตอร์หน่วยเซลล์และตำแหน่งอะตอมของสารตัวนำยิ่งยวดอุณหภูมิสูง โดยใช้ข้อมูลการเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ของผลึกผง
67. การพัฒนาโปรแกรมเพื่อเพิ่มสมรรถนะการใช้งานของเครื่อง OAEP MCAOI

กองเคมี

68. การศึกษาวิจัยธาตุพิษปริมาณน้อยบริเวณปากแม่น้ำรอบอ่าวไทย
69. การศึกษาวิเคราะห์ธาตุพิษในอากาศและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดยนิวเคลียร์เทคนิคและเทคนิคอื่น ๆ
70. การศึกษาถึงปริมาณแร่ธาตุที่สำคัญและธาตุที่เป็นพิษในสารตัวอย่างทางชีวภาพ (Biological sample) และผลกระทบต่อปัจจัยเสี่ยงของการเกิดโรคต่าง ๆ
71. การกำหนดค่าอายุด้วยวิธี Uranium Series - Disequilibrium
72. การกำหนดค่าอายุด้วยวิธีคาร์บอน-14
73. การพัฒนาคุณภาพวัสดุด้วยรังสีแกมมา
74. การศึกษาพารามิเตอร์การวิเคราะห์ธาตุด้วยวิธี Ion Chromatography

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

75. การวิเคราะห์ปริมาณธาตุด้วยเทคนิค Double Dilution
76. การแยกเซอร์โคเนียมโดยวิธีแลกเปลี่ยนอิออน
77. การสกัดเซอร์โคเนียมด้วยวิธีใช้ตัวทำละลายอินทรีย์
78. การศึกษาพารามิเตอร์การวิเคราะห์ธาตุด้วยวิธี ICP

กองผลิตไอโซโทป

79. การวิจัยการผลิตสารประกอบสำเร็จรูปและสารประกอบสังเคราะห์ไอโซโทปรังสี
80. การวิจัยการผลิต ^{99}Mo- ^{99m}Tc Generator
81. การวิจัยการผลิต Tc-99m Gel Generator
82. การศึกษา Radionuclides purity ของ I-131 และ Tc-99m
83. การศึกษาวิเคราะห์ความบริสุทธิ์ของสารตั้งต้น MAG_3 และ HM-PAO
84. การศึกษาการคงตัวของ DMSA
85. พัฒนาการผลิตน้ำยาตรวจวิเคราะห์ T_3, T_4, TSH โดยวิธี Magnetic Particles

ศูนย์ฉายรังสีอาหารและผลิตผลการเกษตร

86. การศึกษา /วิจัยการฉายรังสีผลิตผลการเกษตรในระดับอุตสาหกรรม
87. การให้บริการฉายรังสีแกมมา
88. การทดลองวางตลาดอาหารฉายรังสี
89. การถ่ายทอดเทคโนโลยีการฉายรังสี

โครงการความช่วยเหลือภายใต้โครงการปกติ
ของทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ

1. โครงการ Secondary Standards Dosimetry Laboratory THA/1/004 น.ส.วิมาลย์ ทองมิตร หัวหน้าโครงการ
2. โครงการ Calibration and Standardization of Radionuclides THA/1/008 นายไพฑูรย์ วรรณพงษ์ หัวหน้าโครงการ
3. โครงการ Production and Quality Control of Radiopharmaceuticals THA/2/010 นายชูชาติ ทองย้อย หัวหน้าโครงการ
4. โครงการ Radioisotope Production Facility THA/4/008 นางดารากานต์ มงคลพันธุ์ หัวหน้าโครงการ
5. โครงการ Upgrading of a Research Reactor THA/4/010 นายวิรัช ศรีเพ็ชรดี หัวหน้าโครงการ
6. โครงการ Relocation of the Nuclear Research Centre THA/4/012 นายวิเชียร อธิสุข หัวหน้าโครงการ
7. โครงการ Integrated Control of Fruit Flies THA/5/038 นายเชษฐชัย บัณฑิตสิงห์ หัวหน้าโครงการ
8. โครงการ Food Irradiation on Commercial Scale THA/5/040 นายสงวน จิระวัฒนพงศ์ หัวหน้าโครงการ
9. โครงการ Radioimmunoassay Production THA/6/027 นางประไพพิศ สุปรารภ หัวหน้าโครงการ
10. โครงการ Training Centre for Non-Destructive Testing THA/8/010 นายวิรัช ศรีเพ็ชรดี หัวหน้าโครงการ
11. โครงการ Monitoring of Airborne Radionuclides THA/9/014 นางสกาว มหาปัญญาวงศ์ หัวหน้าโครงการ
12. โครงการ Upgrading of Waste Processing Facilities THA/9/015 นายปฐม แหยมเกตุ หัวหน้าโครงการ
13. โครงการ Strengthening of Radiation Protection THA/9/016 นายวิเชียร อธิสุข หัวหน้าโครงการ

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

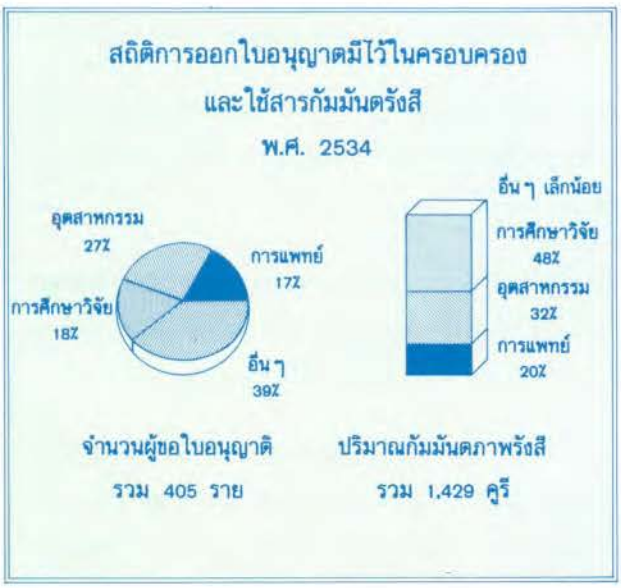
สัญญาวิจัยของข้าราชการสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ

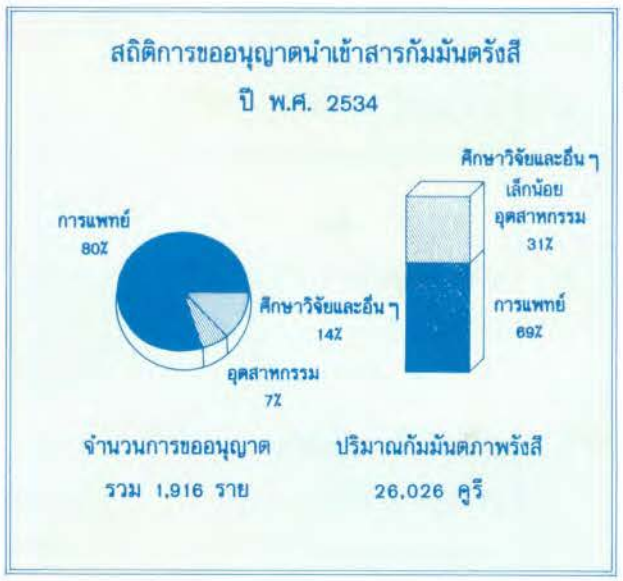
ที่	ชื่อหัวหน้าการวิจัย	ชื่อเรื่องสัญญาการวิจัย
1.	นายสงวน จิระวัฒนพงศ์ ศูนย์ฉายรังสีอาหารและผลิตผลการเกษตร	Control of Rice and Mung Bean Irradiation Processing and Marketing Trial (Part of Coordinated Programme D6/10/13 Asian Regioinal Co-operative Project on Food Irradiation with Emphasis on Process Control and Acceptance RPFI-Phase III)
2.	นางพรศรี พลพงษ์ กองการวัดกัมมันตภาพรังสี	Radon in Human Environment (Part of Coordinated Programme : Radon in the Human Environment : Instrumentation, Modelling, Dosimetry and Surveys)
3.	นางสาวสุนันทา ภัทรชาคร กองฟิสิกส์	Program Package for 2-D Burn up Calculation (Part of Coordinated Programme : Application of Personal Computers to Enhance Operation and Management of Research Reactors)
4.	นายชูชาติ ทองย้อย กองผลิตไอโซโทป	Preparation and Quality Control of Technetium-99 m. Methoxyisobutyl Isonitrile (MIBI) for Myocardial Imaging (Part of Coordinated Programme : Evaluation of Use of Bulk Reagents for Production of Technetium-99 m Radiopharmaceuticals and Kits)
5.	นายศักดา เจริญ กองผลิตไอโซโทป	Optimization of Preparation of Polymolybdate Gels and their Use in Preparation of Technetium-99 m Generators (Part of Coordinated Programme : Investigation of Production of Technetium-99 m Generators Based on Low Temperature Sublimation and Gel Elution)
6.	นายปฐม แหยมเกตุ กองจัดการกัมมันตรังสี	Research and Development in Chemical Treatment of Liquid Radioactive Waste (Part of Coordinated Programme : Treatment Technologies for Low and Intermediate Level Waste Generated from Nuclear Applications)
7.	นางสกาว มหาปัญญาวงศ์ กองการวัดกัมมันตภาพรังสี	Long-lived Radionuclides in the Marine Environment of the Gulf of Thailand (Part of Coordinated Programme K4 1003 Sources of Radioactivity in the Marine Environment and their Relative Contributions to Overall Dose Assessment from marine Radioactivity)

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

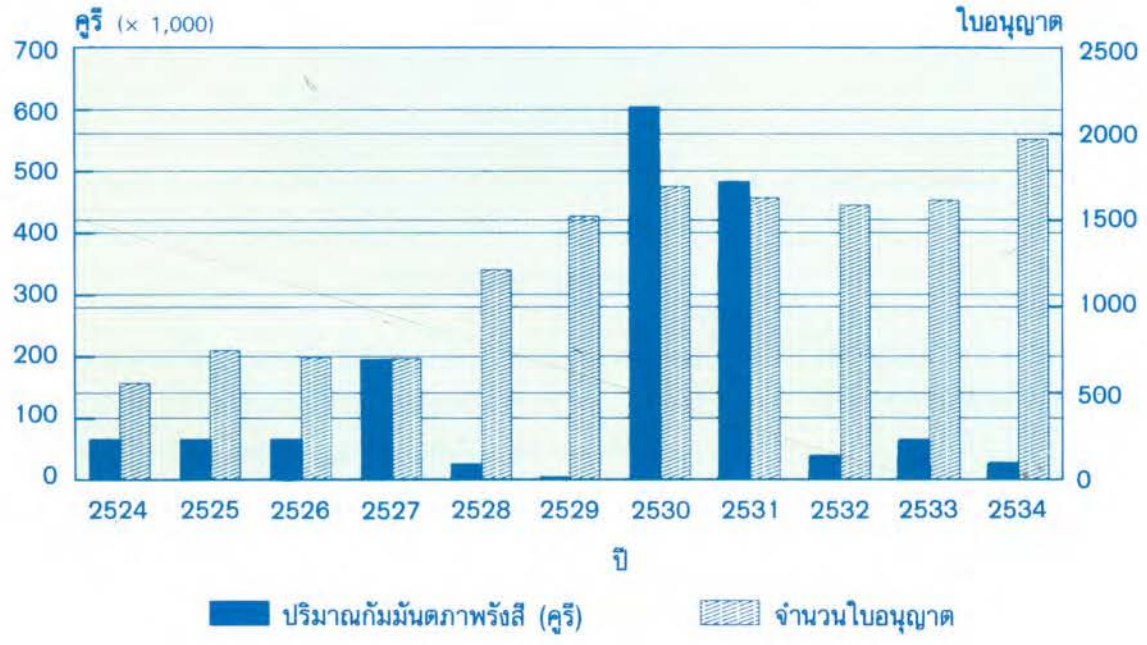
การดำเนินการด้านการป้องกันอันตรายจากรังสี

สำนักงาน พปส. เป็นหน่วยงานพิจารณาออกใบอนุญาต สำหรับการมีไว้ในครอบครอง และใช้สารกัมมันตรังสี และยังทำหน้าที่หน่วยงานบริการด้านความปลอดภัยทางรังสี อาทิ การบริการตรวจวัดรังสีสินค้าเพื่อการส่งออก และการขจัดกากกัมมันตรังสี เป็นต้น



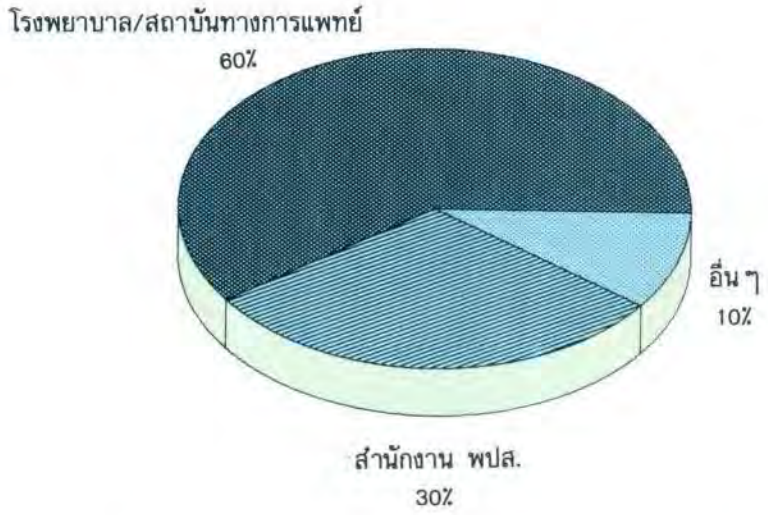


สถิติปริมาณการนำเข้าสารกัมมันตรังสี ระหว่างปี พ.ศ. 2524-2534

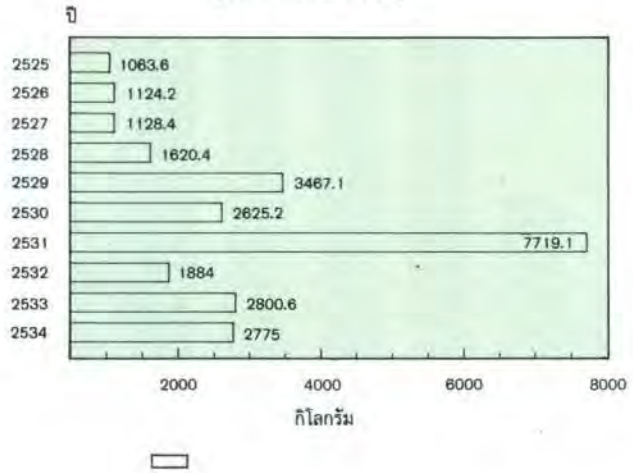


ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

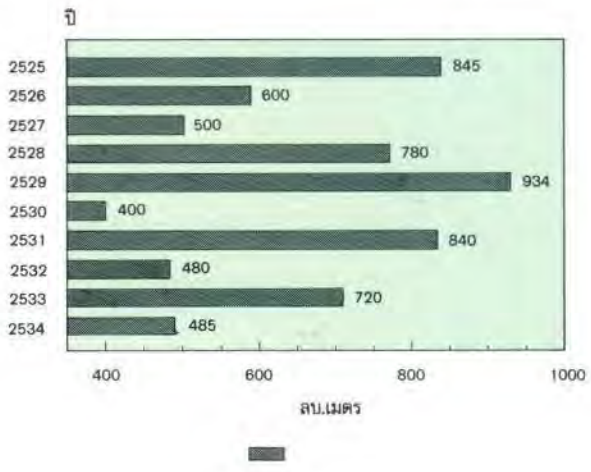
ต้นกำเนิด กากกัมมันตรังสี ในประเทศไทย



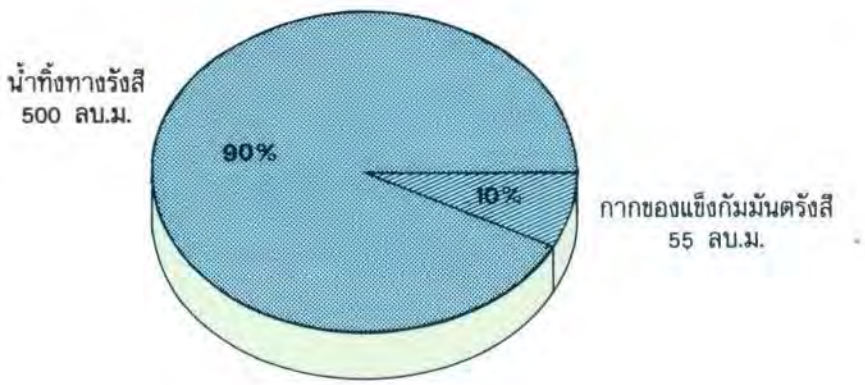
สถิติ ปริมาณกากกัมมันตรังสี (ของแข็ง)
ที่รวบรวมโดย กองขจัดกากกัมมันตรังสี ในรอบ 10 ปี
(พ.ศ. 2525-2534)



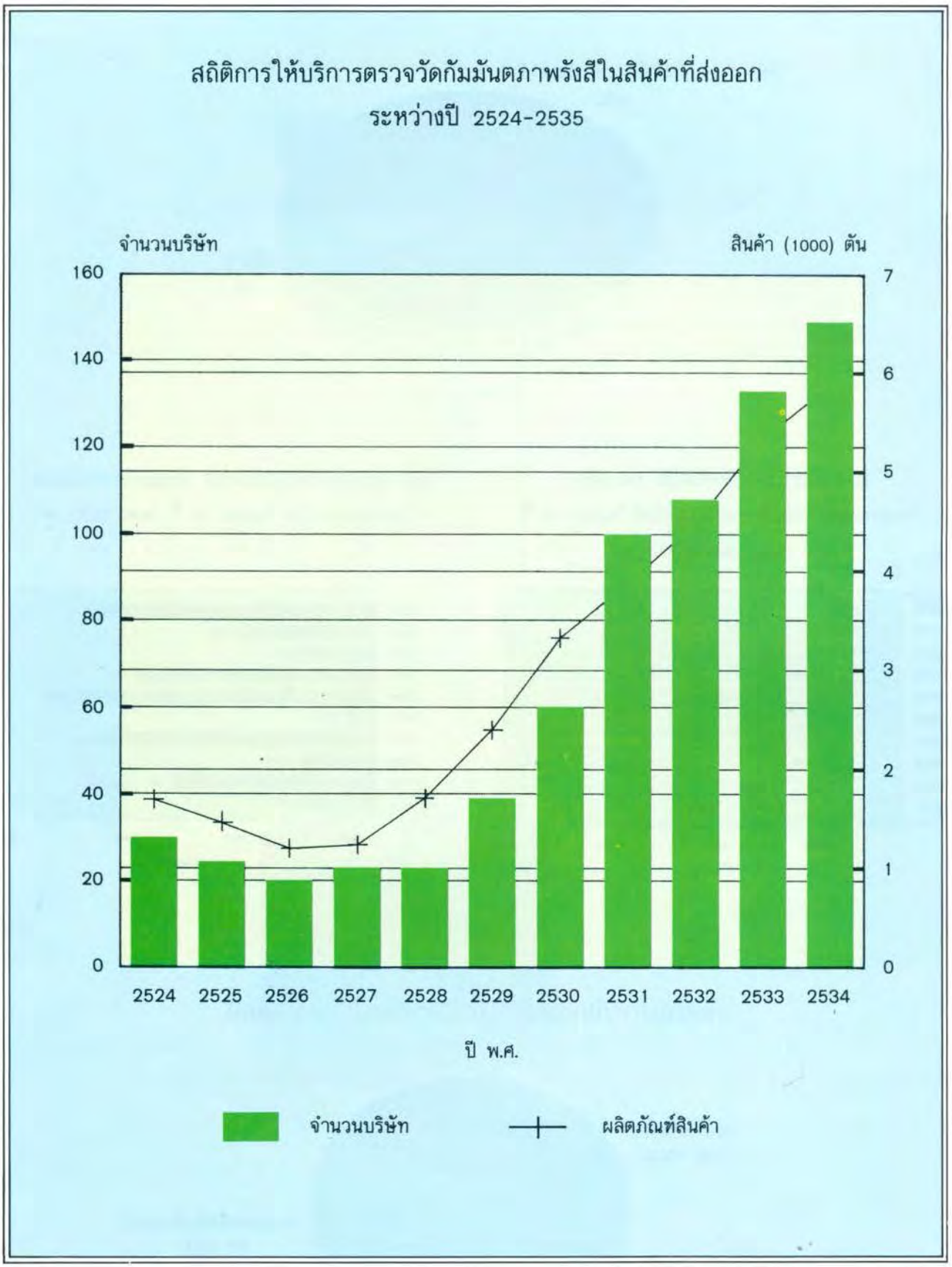
สถิติ ปริมาณน้ำทิ้งกัมมันตรังสี ที่กองขจัดกากกัมมันตรังสี
รวบรวมและบำบัด ในรอบ 10 ปี (พ.ศ. 2525-2534)



ชนิดของกากกัมมันตรังสีในประเทศไทยโดยเฉลี่ยต่อปี



ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

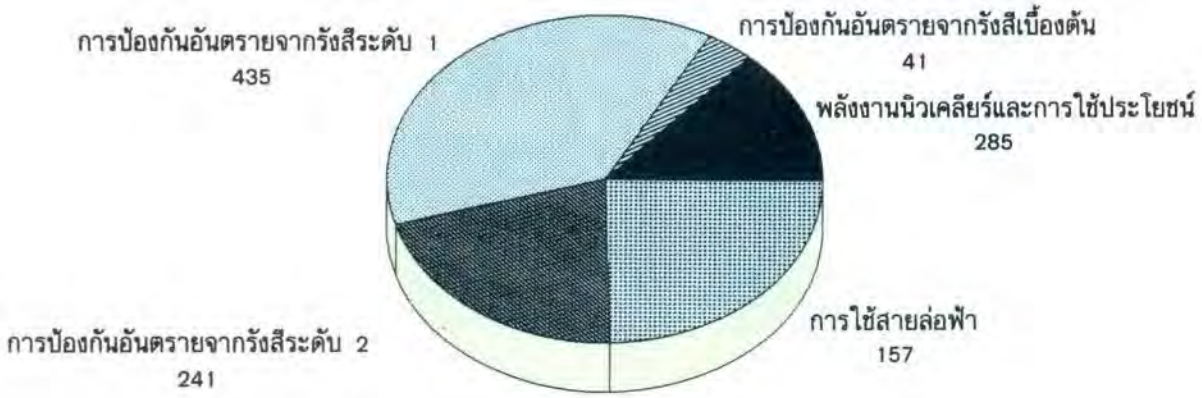


ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

การพัฒนาบุคลากร

พปส. ได้จัดทำโครงการประชาสัมพันธ์ถ่ายทอดเทคโนโลยีนิวเคลียร์ในด้านต่าง ๆ ให้แก่ข้าราชการและประชาชนทั่วไป เป็นประจำตั้งแต่ปี พ.ศ. 2532 เป็นต้นมา โดยมีการจัดฝึกอบรมหลักสูตรวิชาการต่าง ๆ ดังนี้ หลักสูตรพลังงานนิวเคลียร์และการใช้ประโยชน์หลักสูตร การป้องกันอันตรายจากรังสี ระดับ 1 และ 2 และหลักสูตรการตรวจโดยไม่ทำลายชิ้นงาน (NDT) การตรวจสอบวิธี อัลตราโซนิค (UT) การถ่ายภาพทางรังสี (RI) และการตรวจสอบพื้นผิว (SI) เป็นต้น

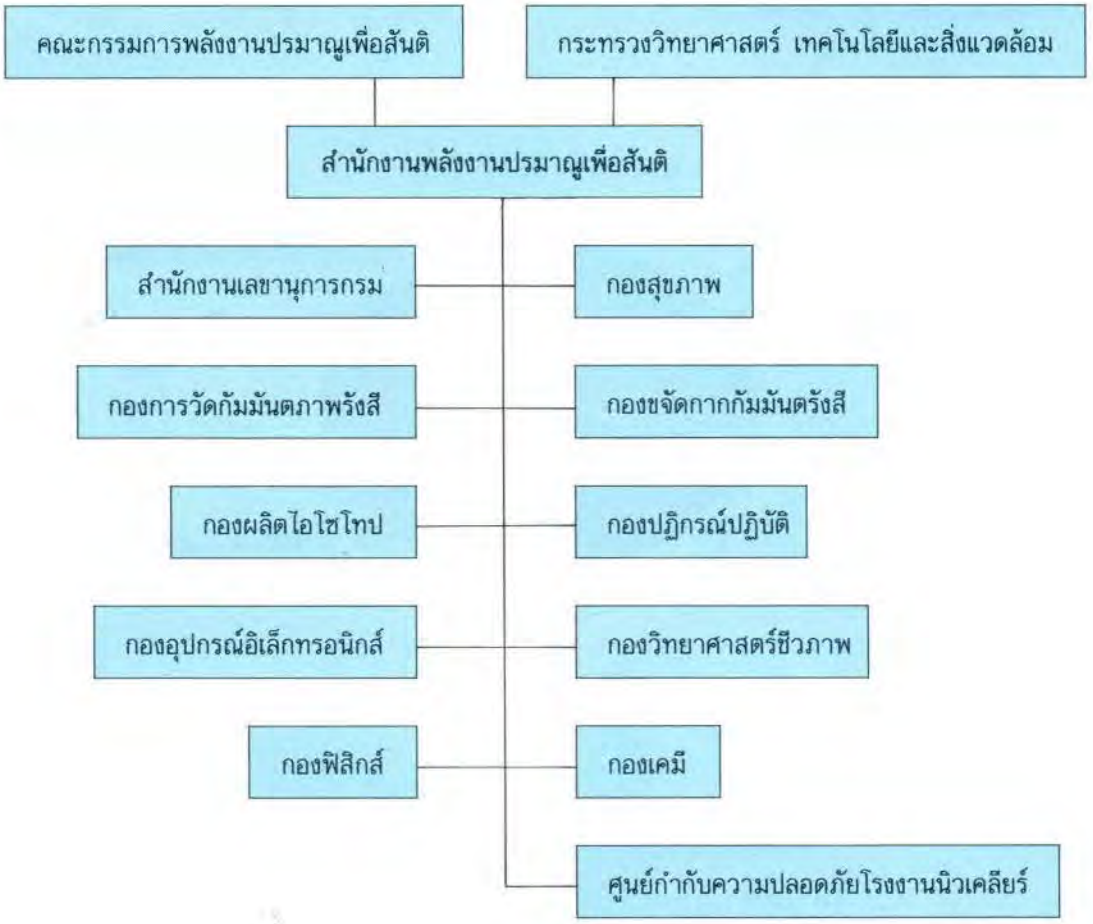
หลักสูตรการฝึกอบรม จัดโดยสำนักงาน พปส.
ระหว่างปี 2532-2535



หลักสูตรการตรวจสอบโดยไม่ทำลาย
จัดโดยสำนักงาน พปส. ระหว่างปี 2530-2535

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

แผนภูมิการแบ่งส่วนราชการของสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ



ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

สำนักงานเลขานุการกรม

มีหน้าที่ความรับผิดชอบเกี่ยวกับงานสารบรรณ งานคลัง งานพัสดุ งานบริหารบุคคล ดำเนินงานห้องสมุด งานวิเทศสัมพันธ์และการประชุมทางวิชาการ งานเผยแพร่และประชาสัมพันธ์ งานแผนงาน งานฝึกอบรม งานอาคารสถานที่และรักษาความปลอดภัย ตลอดจนงานอื่น ๆ ที่ไม่ได้กำหนดให้เป็นหน้าที่ของกองใดกองหนึ่งโดยเฉพาะ

- ฝ่ายสารบรรณ (แผนกสารบรรณ)
- ฝ่ายแผนงานและวิเทศสัมพันธ์
- ฝ่ายส่งเสริมและประสานงานวิชาการ
- ฝ่ายห้องสมุด
- ฝ่ายแผยแพร่และประชาสัมพันธ์
- ฝ่ายคลัง (แผนกคลัง)
- ฝ่ายการเจ้าหน้าที่
- งานรักษาความปลอดภัย

เลขานุการกรม
นางโสภี องค์พัฒนาวุฒิคุณ

ผู้อำนวยการกอง
นายพูลสุข พงษ์พัฒน์

กองสุขภาพ

มีหน้าที่ความรับผิดชอบในการดำเนินการเกี่ยวกับใบอนุญาตตามพระราชบัญญัติพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ การกำหนดกฎระเบียบและแนวปฏิบัติทางรังสี การดำเนินการป้องกันอันตรายจากรังสีแก่ผู้ปฏิบัติงานภายในสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติและหน่วยงานภายนอก ได้แก่ การควบคุมอันตรายจากรังสีภายในอาคารและห้องปฏิบัติการทางรังสีของสำนักงาน พปส. การตรวจสอบการป้องกันอันตรายทางรังสีสำหรับหน่วยงานภายนอก การวิเคราะห์ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานทางรังสี การระงับเหตุฉุกเฉินทางรังสี การควบคุมการขนส่งวัสดุกัมมันตรังสี ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการประเมินค่าและการตรวจวัดปริมาณการได้รับรังสีของผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับรังสี รวมทั้งการรวบรวมข้อมูลการใช้ประโยชน์จากรังสีในด้านต่าง ๆ ข้อมูลเพื่อความปลอดภัยทางรังสีและข้อมูลวิชาการเกี่ยวกับฟิสิกส์สุขภาพ

- ฝ่ายป้องกันอันตรายจากรังสี
- ฝ่ายวิเคราะห์และประเมินอันตรายจากรังสี
- ฝ่ายพัฒนาการป้องกันอันตรายจากรังสี
- ฝ่ายควบคุมการใช้พลังงานนิวเคลียร์

ผู้อำนวยการกอง
นายอนันต์ ยุทธมานพ

กองการวัดกัมมันตภาพรังสี

มีหน้าที่ความรับผิดชอบในการสำรวจและประเมินค่ากัมมันตภาพรังสีในสิ่งแวดล้อม ทั้งสภาวะปกติและสภาวะฉุกเฉิน การวัดปริมาณรังสีจากเครื่องบันทึกรังสีประจำตัวบุคคล (Personnel Dosimeter) และตรวจวัดรังสีในสิ่งแวดล้อมเพื่อความปลอดภัยสำหรับประชาชนทั่วไป การวัดปริมาณรังสีสำหรับการควบคุมคุณภาพการฉายรังสี การตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องวัดรังสี และการวัดกัมมันตภาพรังสีมาตรฐานให้แก่หน่วยงานต่าง ๆ เพื่อให้มีความถูกต้องและปลอดภัยในการใช้ประโยชน์จากสารกัมมันตรังสี รวมทั้งการวิจัยและพัฒนา เพื่อสนับสนุนการวัดรังสี การประยุกต์ใช้เทคนิคการวัดรังสีเพื่อส่งเสริมและสนับสนุนแก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนการวิเคราะห์และรับรองปริมาณกัมมันตภาพรังสีในตัวอย่างสินค้าและตัวอย่างอื่น ๆ เพื่อความปลอดภัยแก่ผู้บริโภค

- ฝ่ายวัดปริมาณรังสี
- ฝ่ายมาตรฐานการวัดรังสี
- ฝ่ายวิจัยประยุกต์การวัดรังสี
- ฝ่ายประเมินค่ากัมมันตภาพรังสีในสิ่งแวดล้อม

กองจัดการกากกัมมันตรังสี

มีหน้าที่ความรับผิดชอบในการบริหารงาน การวิจัยและพัฒนา การปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดเก็บ รวบรวม ขนส่ง คัดแยก บำบัด แปรสภาพ การเก็บรักษา การทิ้งกากกัมมันตรังสี รวมทั้งการประเมินผลการจัดการกากกัมมันตรังสี และการศึกษาการนำกลับมาใช้ประโยชน์ของต้นกำเนิดรังสี ซึ่งได้มาจากการจัดการกากกัมมันตรังสี

ผู้อำนวยการกอง
นายปฐม แหยมเกตุ

- ฝ่ายบำบัดกากฯและชำระล้างความเปรอะเปื้อนทางรังสี
- ฝ่ายการเก็บรักษา และทิ้งกากฯโดยถาวร
- ฝ่ายติดตามและประเมินผลการจัดการกากกัมมันตรังสี

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

กองผลิตไอโซโทป

มีหน้าที่ความรับผิดชอบเกี่ยวกับการผลิตสารไอโซโทปที่ใช้ในกิจการต่าง ๆ เช่น การแพทย์ การเกษตร และการศึกษาวิจัยฯลฯ ควบคุมคุณภาพสารไอโซโทปที่ผลิตขึ้นให้ได้มาตรฐาน ผลิตและทดสอบสารประกอบที่ใช้ในงานวิเคราะห์ทางเรดิโออิมมิวโนแอสเสย์ วิจัยและพัฒนากรรมวิธีการผลิตสารไอโซโทปและสารประกอบที่ใช้ในทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ รวมทั้งส่งเสริมและบริการการใช้สารไอโซโทป

ผู้อำนวยการกอง
นางดาราภานต์ มงคลพันธุ์

- ฝ่ายผลิตไอโซโทป
- ฝ่ายควบคุมคุณภาพ
- ฝ่ายส่งเสริมและบริการสารไอโซโทป
- ฝ่ายวิจัยการผลิตสารรังสีเพื่องานเคมีคลินิค
- ฝ่ายพัฒนากรรมวิธีและเทคนิค

นายวิรัช ศรีเพ็ชรดี
ผู้อำนวยการกอง

กองปฏิกรณ์ปฏิบัติ

มีหน้าที่ความรับผิดชอบเกี่ยวกับการทดสอบคุณลักษณะ วางแผนการเปลี่ยนแปลงลักษณะและออกแบบสร้างหรือดัดแปลงอุปกรณ์เครื่องปฏิกรณ์ วางแผนการเดินเครื่องปฏิกรณ์ จัดเจ้าหน้าที่เดินเครื่อง และบันทึกข้อมูลทะเบียนประวัติเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ การซ่อมบำรุงระบบเครื่องปฏิกรณ์และอุปกรณ์ประกอบงานฝึกอบรมการเดินเครื่องปฏิกรณ์และงานบริการเรดิโอกราฟฟี

- ฝ่ายวิชาการและวางแผน
- ฝ่ายตรวจสอบโดยไม่ทำลาย
- ฝ่ายเดินเครื่องปฏิกรณ์
- ฝ่ายซ่อมบำรุงเครื่องปฏิกรณ์

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

กองอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

มีหน้าที่ความรับผิดชอบในการพัฒนาสร้างประกอบและซ่อมบำรุงอุปกรณ์นิวเคลียร์อิเล็กทรอนิกส์ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ พัฒนาระบบเครื่องคอมพิวเตอร์ ระบบสื่อสารข้อมูล เชื่อมโยงระบบเครื่องคอมพิวเตอร์ ให้บริการและฝึกอบรมด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซ่อมบำรุงระบบเครื่องคอมพิวเตอร์ จัดหาวัสดุไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์กล เพื่อการพัฒนาสร้างประกอบและซ่อมบำรุง เขียนแบบและสร้างต้นแบบทางวิศวกรรม สร้างแผ่นวงจรพิมพ์ ติดตั้งและซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า โทรศัพท์และระบบควบคุมอุณหภูมิ พัฒนา สร้าง ติดตั้งและซ่อมบำรุงอุปกรณ์กล อุปกรณ์วิจัยทางนิวเคลียร์ ระบบน้ำและเครื่องยนต์ การผลิตน้ำบริสุทธิ์และไนโตรเจนเหลว ตลอดจนการพัฒนา และให้บริการการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีนิวเคลียร์ในภาคอุตสาหกรรม

นายศิริชัย เขียนมีสุข
ผู้อำนวยการกอง

- ฝ่ายอิเล็กทรอนิกส์
- ฝ่ายคอมพิวเตอร์
- ฝ่ายบริการทางวิศวกรรม
- ฝ่ายอุปกรณ์กล
- ฝ่ายเทคนิคอุตสาหกรรม

นายเชษฐชัย บัณฑิตสิงห์
ผู้อำนวยการกอง

กองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มีหน้าที่ความรับผิดชอบในการศึกษาวิจัยและพัฒนาการใช้ประโยชน์จากรังสีกับแมลง อาหารและผลิตผลการเกษตร การปรับปรุงพันธุ์พืช เพื่อศึกษาการแก้ไขสภาวะแวดล้อมทางชีววิทยา การพัฒนาสาธารณสุขและวัสดุผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์ รวมทั้งการศึกษาผลของรังสีทางชีววิทยา การวิจัยและพัฒนางานด้านจุลชีววิทยารังสีเพื่อประโยชน์ในกิจการอุตสาหกรรม ตลอดจนการให้บริการฉายรังสีในงานวิจัยและพัฒนาในระดับกึ่งอุตสาหกรรมและอุตสาหกรรม

- กลุ่มงานถนอมอาหารด้วยรังสี
- ศูนย์ฉายรังสีอาหารและผลิตผลการเกษตร
- กลุ่มงานปรับปรุงพันธุ์พืชด้วยรังสี
- กลุ่มงานจุลชีววิทยารังสีในอุตสาหกรรม
- กลุ่มงานนิเวศวิทยารังสี
- กลุ่มงานรังสีวิทยา
- กลุ่มงานกีฏวิทยารังสี

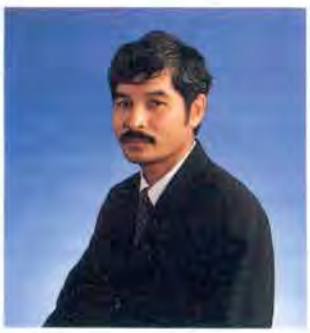
ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

กองฟิสิกส์

มีหน้าที่ความรับผิดชอบเกี่ยวกับการวิจัยทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติทางนิวเคลียร์ฟิสิกส์ วิจัยและคำนวณเพื่อให้ได้ข้อมูลด้านฟิสิกส์ของเครื่องปฏิกรณ์ พารามิเตอร์ของเครื่องปฏิกรณ์ข้อมูลนิวเคลียร์ ฯลฯ เพื่อสนับสนุนการใช้ประโยชน์จากเครื่องปฏิกรณ์ ศึกษาวิจัยลักษณะกายภาพและตรวจสอบคุณสมบัติทางแม่เหล็กของวัสดุด้วยรังสีเอกซ์และนิวตรอน ตลอดจนการวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพทางฟิสิกส์ของวัสดุด้วยเทคโนโลยีนิวเคลียร์

- กลุ่มงานนิวเคลียร์ฟิสิกส์
- กลุ่มงานฟิสิกส์ของเครื่องปฏิกรณ์
- กลุ่มงานวิทยาศาสตร์วัสดุเชิงนิวเคลียร์
- กลุ่มงานพัฒนาเทคนิคและวิจัยประยุกต์ทางนิวเคลียร์ฟิสิกส์

นายสมพร จองคำ
ผู้อำนวยการกอง



นายเชาวน์ รอดทองคำ
ผู้อำนวยการกอง

กองเคมี

มีหน้าที่วิจัยและพัฒนากรรมวิธีทางเคมีเพื่อสนับสนุนกิจการต่าง ๆ ของสำนักงานฯ ให้บริการวิเคราะห์แก่หน่วยงานอื่น ๆ ศึกษาวิจัยประเมินค่าพัฒนาวิธีวิเคราะห์ปริมาณธาตุในสารตัวอย่างเพื่อประเมินผลและคุณภาพโดยเทคนิคเชิงนิวเคลียร์และอื่น ๆ การสกัดธาตุหายาก ศึกษาพัฒนาด้านวิศวกรรมที่ใช้ในกระบวนการแยกธาตุจากแร่ ศึกษาการใช้ประโยชน์ของธาตุหายาก และสารประกอบเคมีที่ได้จากการแปรสภาพแร่ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติและเกิดปฏิกิริยาทางเคมีของสารกัมมันตรังสีเพื่อสนับสนุนงานพัฒนาและส่งเสริมการใช้ประโยชน์ของสารกัมมันตรังสีในกิจการต่าง ๆ วิจัยเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของวัตถุหรือสารเคมีเมื่อได้รับรังสี การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี การเพิ่มมูลค่าแร่วัสดุนิวเคลียร์ในระดับกึ่งอุตสาหกรรม ตลอดจนวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการนำธาตุหายากและธาตุนิวเคลียร์ไปใช้ประโยชน์ในกิจการต่าง ๆ

- กลุ่มงานนิวเคลียร์เคมี
- กลุ่มงานพัฒนาวัสดุนิวเคลียร์
- กลุ่มงานวิจัยสิ่งแวดล้อมโดยเทคนิคเชิงนิวเคลียร์
- กลุ่มงานเคมีรังสี
- กลุ่มงานวิจัยเคมี
- ศูนย์วิจัยและพัฒนาธาตุหายาก

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

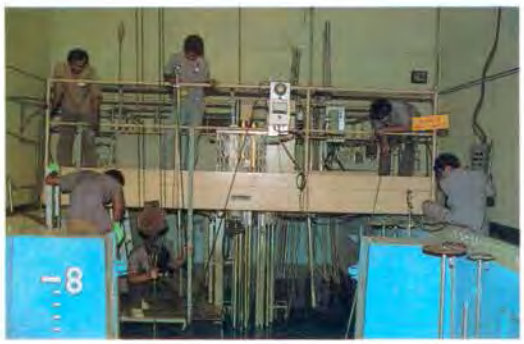
ศูนย์กำกับความปลอดภัยโรงงานนิวเคลียร์

มีหน้าที่ความรับผิดชอบในการประเมินและตรวจสอบความปลอดภัยของโรงงานนิวเคลียร์ และการพิทักษ์ความปลอดภัยของวัสดุนิวเคลียร์ให้เป็นไปตามมาตรฐานสากล ดำเนินการเกี่ยวกับการขออนุญาตจัดตั้งและดำเนินการโรงงานนิวเคลียร์ การประเมินความปลอดภัยและการตรวจสอบความปลอดภัยในการดำเนินงาน การศึกษาติดตามข้อมูลความก้าวหน้าเกี่ยวกับแนวปฏิบัติในการดำเนินงานโรงงานนิวเคลียร์ รวมทั้งข้อมูลด้านความปลอดภัยของโรงงานนิวเคลียร์ ตลอดจนสถานการณ์-การพัฒนาเทคโนโลยีเกี่ยวกับโรงงานนิวเคลียร์ในต่างประเทศ

- ฝ่ายประเมินความปลอดภัยโรงงานนิวเคลียร์
- ฝ่ายตรวจสอบความปลอดภัยโรงงานนิวเคลียร์

นางปานจิต ฐานีพานิชกุล
ผู้อำนวยการศูนย์กำกับฯ

การขนย้ายและติดตั้งเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ของเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย ปปว 1/1 เมื่อเดือนกันยายน 2535

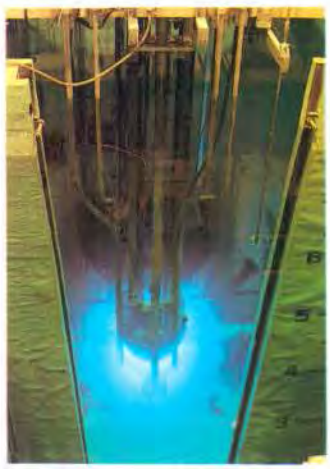


ภาระกิจ หลากหลาย.....

ใน พปส. .....

การใช้ประโยชน์จากเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย 1/1

เครื่องปฏิกรณ์ "เปิด" ครับ



แสงเชอเรนคอฟ สีสวย

ก

ข

นำ "สารตัวอย่าง" อาบรังสีนิวตรอน

ก. หย่อนลงน้ำ

ข. ใช้ท่อลม

นำไปผลิตไอโซโทป

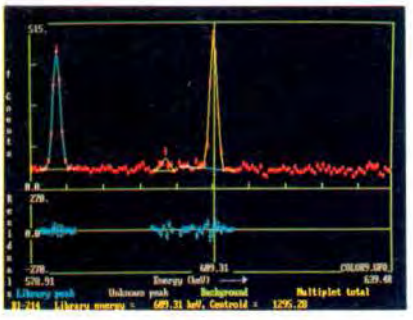
เปลี่ยนสีอัญมณี

ปฏิบัติการทางนิวเคลียร์ฟิสิกส์

งานวิเคราะห์วิจัย

ไปเก็บตัวอย่าง (กับเขาด้วย)

ตัวอย่างอาหารที่ได้ ..... บ้างก็นำไปอาบรังสีในเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู แล้วนำไปวัดรังสี.... บ้างก็ไม่ใช้เครื่องปฏิกรณ์ แต่วัดรังสีโดยตรงเลย



นั่นไง spectrum ของรังสีแกมมา

เครื่องวัด X-Ray Diffraction

ชุดเครื่องวัดรังสี

นี่ก็เครื่องวัดอีกแบบ

เครื่องวัดลิควิดซินทิลเลชัน

เครื่องวัดรังสีแกมมา

ศูนย์ฉายรังสี

อาหารฉายรังสี

เครื่องมือแพทย์

การใช้ประโยชน์จากรังสี

ปรับปรุงพันธุ์ไหม

แมลงหงอย.....ที่ดอยอ่างขาง

ไม้-พลาสติก

การตรวจสอบโดยไม่ทำลาย (NDT)

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

บริการ

ประชาสัมพันธ์แสดงนิทรรศการ

ศูนย์ข้อมูลข่าวสารเทศ

ห้องสมุด

ฝึกอบรม

สารบรรณ

เครื่องมือ

ซ่อม

สร้าง

บำรุง

การใช้สารกัมมันตรังสี....

ติดต่อขอใบอนุญาต (เสียก่อน)

จัดห้องปฏิบัติการ
ทางรังสีให้เป็นระเบียบ

ฝึกอบรมผู้ปฏิบัติงาน

วางแผนงานให้เรียบร้อย

As
Low
As
Reasonably
Achievable
©NSS

...ต้องปลอดภัย...

ตรวจสอบระดับรังสี
หลังปฏิบัติงาน

ระมัดระวังอุบัติเหตุ

ปรับเทียบเครื่องมือวัดทางรังสี

ตรวจสอบระดับรังสีในร่างกาย

ระบายสู่สิ่งแวดล้อม

เก็บรักษา

แล้วลงบ่อพัก

บรรจุภาชนะ

บำบัดกากของเหลว

บำบัดกากของแข็ง

ส่งกากกัมมันตรังสีให้ถูกวิธี

กากกัมมันตรังสี...
มีวิธีจัดการ

ทิ้งลงในภาชนะ

ห้องสมุดพิงงานปรมาณู

โครงการจัดตั้ง
ศูนย์วิจัยนิวเคลียร์ (ใหม่)

ประเทศไทย ได้สมัครเป็นสมาชิก ทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ เมื่อวันที่ 15 ตุลาคม 2500 จัดเป็นสมาชิกอันดับที่ 58 ของทบวงการฯ และต่อมา รัฐบาลได้ประกาศใช้ พรบ. พลังงานปรมาณูเพื่อสันติ เมื่อเดือนเมษายน 2504 และจัดตั้งสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติขึ้นในปีเดียวกัน นับเป็นจุดเริ่มต้น ของการวิจัย และ พัฒนาพลังงานนิวเคลียร์ เพื่อการพัฒนาประเทศ โดยนำวิทยาการชั้นสูงที่ทันสมัย มาช่วยประชาชนชาวไทยให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น การดำเนินงานของสำนักงานฯ ในระยะแรกๆ ได้เน้นงานค้นคว้าวิจัยเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ ในทางการเกษตร การแพทย์ และอุตสาหกรรม

ต่อมาสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ได้กำหนดแผนการพัฒนานิวเคลียร์เทคโนโลยี และนำไปใช้ในกิจการต่างๆ เพื่อประโยชน์สูงสุดในการพัฒนาประเทศ และก้าวไปให้ทันกับความก้าวหน้าของวิทยาการชั้นสูงของนานาอารยประเทศ ซึ่งแผนงานดังกล่าวได้เติบโตและมีการขยายงานโครงการต่างๆ เป็นจำนวนมาก แต่สถานที่ของสำนักงานฯ ยังคงมีจำกัดประกอบกับเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัยที่สำนักงานฯ มีอยู่ ได้ใช้งานมานานมากแล้ว จึงเป็นอุปสรรคอย่างยิ่งต่อการขยายงานต่อมา เมื่อวันที่ 27 ธันวาคม 2532 ได้มีมติคณะรัฐมนตรีในสมัยที่พลเอกชาติชาย ชุณหะวัณ เป็นนายกรัฐมนตรี ให้สำนักงานฯ ดำเนินการย้ายเตาปฏิกรณ์ปรมาณูไปจัดสร้าง ณ สถานที่แห่งใหม่ที่เหมาะสม

สำนักงานฯ จึงได้กำหนดโครงการจัดตั้ง ศูนย์นิวเคลียร์แห่งใหม่ขึ้น โดยได้ดำเนินการศึกษาความเป็นไปได้ในการย้ายเครื่องปฏิกรณ์ฯ ซึ่งสรุปได้ว่า การย้ายเครื่องปฏิกรณ์ฯ ที่มีเดิมไปติดตั้ง ณ สถานที่แห่งใหม่นั้นในทางเทคนิคกระทำได้ยากมาก สิ้นเปลืองงบประมาณสูง และจะต้องใช้เวลาดำเนินการนานมากไม่น้อยกว่า 7 ปี ซึ่งจะส่งผลกระทบต่องานวิจัย และ พัฒนานิวเคลียร์เทคโนโลยีของประเทศ ดังนั้น สำนักงานฯ จึงเห็นสมควรว่า น่าจะดำเนินการจัดหาเครื่องปฏิกรณ์ฯ

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

เครื่องใหม่ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงขึ้น เพื่อทดแทนเครื่องปฏิกรณ์ฯ ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ทั้งนี้ สำนักงานฯ จะต้องดำเนินการติดตั้งเครื่องปฏิกรณ์ฯ เครื่องใหม่ ให้แล้วเสร็จก่อนจึงจะหยุดเดินเครื่องปฏิกรณ์ฯเครื่องปัจจุบัน

สำหรับการเลือกสถานที่นั้น สำนักงานฯ ได้พิจารณาเลือกสถานที่ตั้งศูนย์นิวเคลียร์โดยใช้แนวทางดำเนินการว่าด้วยการเลือกที่ตั้งเครื่องปฏิกรณ์ฯ และเอกสารเกี่ยวกับความปลอดภัยต่อเครื่องปฏิกรณ์ฯ ของทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ เป็นเกณฑ์ นอกจากนี้ ยังได้คำนึงถึงความเหมาะสมอื่น ๆ เช่น ความสะดวกในการใช้ประโยชน์เครื่องปฏิกรณ์ฯ ในการทำวิจัย และ การให้บริการทางด้านไอโซโทป ตลอดจนความไม่ยุ่งยากในการเวนคืนที่ดิน

จากการพิจารณาดังกล่าว สำนักงานฯ ได้สำรวจหาข้อมูลพื้นที่ต่าง ทั้งที่ดินราชพัสดุ ที่ดินสาธารณประโยชน์ ที่ดินของมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ตลอดจนหน่วยราชการอื่น ๆ เช่น กรมป่าไม้ สำนักงานปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม เป็นต้น จำนวนทั้งสิ้น 31 แปลง ซึ่งผลการพิจารณาปรากฏว่า พื้นที่ที่ตำบลทรายมูล อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก จำนวน 316 ไร่ ของสำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม มีความเหมาะสมมากที่สุด จึงได้ขออนุมัติใช้ที่ดินดังกล่าวนี้ ซึ่งสำนักงานฯ ได้รับการอนุเคราะห์ด้วยดี จากคณะกรรมการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม เมื่อวันที่ 2 สิงหาคม พ.ศ. 2534

จากการพิจารณาถึงขนาดเครื่องปฏิกรณ์ เครื่องใหม่ที่จะดำเนินการก่อสร้างและติดตั้งนั้น คณะกรรมการดำเนินงานเห็นสมควรเลือกเครื่องปฏิกรณ์ขนาด 5 เมกกะวัตต์ (MW) ซึ่งมีค่านิวตรอนฟลักซ์ระดับ 10^{13} นิวตรอนต่อตารางเซนติเมตรต่อวินาที ทั้งนี้เพื่อใช้ในงานศึกษาทดลอง วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีนิวเคลียร์ให้เกิดประโยชน์ในทาง การแพทย์ เกษตร อุตสาหกรรม สาธารณสุขและสิ่งแวดล้อมต่อไป หัวข้องานการใช้เครื่องปฏิกรณ์ฯ นั้น แบ่งเป็น 4 เรื่องคือ

1. การวิจัยพื้นฐานและวิจัยประยุกต์
2. การผลิตสารไอโซโทปรังสี
3. การผลิตชิ้นส่วนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ โดยขบวนการ Silcon Doping
4. การปรับปรุงคุณภาพอัญมณี

ซึ่งมีสาระสำคัญของแต่ละหัวข้อดังต่อไปนี้

1. การวิจัยพื้นฐานและการวิจัยประยุกต์

1.1 การศึกษาวิจัยทางนิวเคลียร์ฟิสิกส์ สำนักงานฯ ได้วางแผนจะศึกษาวิจัยในเรื่อง Neutron Scattering และ Neutron Capture Gamma-Ray Spectroscopy เป็นหลัก ซึ่งการศึกษาวิจัยในเรื่อง Neutron Scattering เป็นการศึกษาโครงสร้างของวัสดุ ได้แก่ Texture, Lattice Dynamic, Phase Transition, Residual Stress และโครงสร้างทางแม่เหล็กของวัสดุ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้งานในสาขาวิชา ฟิสิกส์ เคมี วัสดุศาสตร์ ชีววิทยาและโลหะวิทยา เช่นการศึกษาโครงสร้างทางแม่เหล็กของสารตัวนำยิ่งยวดและสารประกอบของเฟอร์ไรท์ การศึกษาโครงสร้างของโพลิเมอร์ ซึ่งใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมพลาสติก เป็นต้น

สำหรับการศึกษาวิจัยเรื่อง Neutron Capture Gamma-ray Spectroscopy หมายถึงการศึกษาโครงสร้างของนิวเคลียสของธาตุ การหา Capture Cross-Section ของธาตุ ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ ในการวิเคราะห์หาชนิดและปริมาณธาตุต่าง ๆ ในสารตัวอย่างหรือวัสดุได้อย่างแม่นยำ, โดยเฉพาะวัสดุที่ประกอบด้วยธาตุเบา เช่น ไฮโดรเจน คาร์บอน ออกซิเจน และไนโตรเจน

1.2 การศึกษาวิจัยทางนิวเคลียร์เคมี งานหลักด้านนี้คือ การวิเคราะห์ด้วยเทคนิคนิวตรอน-แอคติเวชั่น (Neutron Activation Analysis) ซึ่งเป็นการวิเคราะห์หาธาตุปริมาณน้อย ๆ ในสารตัวอย่างประเภทต่าง ๆ สามารถหาปริมาณของธาตุได้ต่ำถึงหนึ่งในพันล้านส่วน ข้อดีของวิธีการนี้คือ สามารถวิเคราะห์ได้หลาย ๆ ธาตุพร้อมกัน ยกตัวอย่างเช่น การวิเคราะห์ธาตุโลหะหนักจำพวก พลวง แคดเมียม ปรอท ในตัวอย่างสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ เป็นต้น นอกจากนี้ยังใช้วิเคราะห์สารตัวอย่างทาง ธรณีวิทยา โบราณคดี และอื่น ๆ ซึ่งคาดว่าจะใช้เครื่องปฏิกรณ์ฯ เครื่องใหม่วิเคราะห์สารตัวอย่าง ด้วยวิธีนี้ได้ไม่น้อยกว่า 9,000

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

รายการต่อปี

1.3 การศึกษาวิจัยถ่ายภาพด้วยนิวตรอน การถ่ายภาพด้วยนิวตรอนจากเครื่องปฏิกรณ์ฯ เป็นการทดสอบโดยไม่ทำลายอีกวิธีหนึ่ง ซึ่งใช้ตรวจสอบโครงสร้างของวัสดุ อุปกรณ์หรือชิ้นส่วน ซึ่งมีหลักการทำงานเหมือนกับการถ่ายภาพด้วยรังสีแกมมา แต่ต่างกันที่ต้นกำเนิดรังสีและประเภทของวัสดุ (ชิ้นงานที่ถูกตรวจสอบ) โดยที่การถ่ายภาพด้วยนิวตรอนจะตรวจสอบได้ดีในชิ้นงานหรือวัสดุที่เป็นธาตุเบา หรือมีส่วนประกอบของธาตุเบา ได้แก่ ชิ้นงานผลิตภัณฑ์พลาสติก ยาง เซรามิก หรือจะประยุกต์ใช้งานด้านการเกษตร เช่นการถ่ายภาพการเจริญเติบโตของรากพืชบางชนิดซึ่งอยู่ในดิน เช่น พืชตระกูลถั่ว เป็นต้น เพื่อนำมาศึกษาวิจัยเกี่ยวกับโรคพืชต่อไป

2. การผลิตสารไอโซโทปรังสี

การผลิตไอโซโทปรังสีนับเป็นงานหลักประการหนึ่ง ของการใช้ประโยชน์เครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย ส่วนใหญ่การผลิตสารไอโซโทปรังสีจะกระทำเพื่อใช้ในกิจการแพทย์และอุตสาหกรรม สำนักงาน พป. ได้วางแผนผลิตสารไอโซโทปรังสีเพื่อใช้ในกิจการดังกล่าว ได้แก่ การผลิตไอโอดีน-131 เทคนิเชียม-99 m ฟอสฟอรัส-32 โปแตสเซียม-42 และ ทอง-198 ซึ่งจะใช้ประโยชน์ในการรักษาหรือวินิจฉัยโรคต่าง ๆ ซึ่งปัจจุบันมีผู้ป่วยได้รับการบำบัดรักษาโรคด้วยสารไอโซโทปรังสี มากกว่า 300,000 คนต่อปี สำหรับความต้องการใช้ไอโอดีน-131 ประมาณ 100 คูรีต่อปี และ เทคนิเชียม-99 เอ็ม ประมาณ 400 คูรีต่อปี และมีแนวโน้มสูงขึ้นประมาณปีละ 20%

ในด้านอุตสาหกรรมนั้น ขณะนี้สำนักงานฯมิได้ผลิตสารไอโซโทปรังสี เพื่อใช้งานทางด้านอุตสาหกรรมแต่อย่างใด จึงจำเป็นต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ได้แก่ โคบอลต์-60 ปีละประมาณ 13,000 คูรี อิริเดียม-192 ปีละประมาณ 5,000 คูรี ซึ่งเป็นปริมาณมิใช่น้อย ด้วยเหตุนี้ สำนักงานฯ จึงได้วางแผนการผลิตสารไอโซโทปรังสี ที่มีค่าครึ่งชีวิตไม่ยาวนัก เช่น อิริเดียม-192 ขึ้นเพื่อสนองความต้องการภายในประเทศและลดการนำเข้าจากต่างประเทศได้บางส่วน

3. การผลิตชิ้นส่วนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์โดยขบวนการ Silicon Doping

สำนักงานฯ ได้บรรจุแผนการวิจัยการทำ Silicon Doping ไว้ในการใช้ประโยชน์เครื่องปฏิกรณ์ฯ อีกแผนงานหนึ่ง ซึ่งเป็นการศึกษาวิจัยการผลิตสารกึ่งตัวนำโดยการใช้ธาตุ Silicon ผ่านขบวนการกระตุ้น (Doping) จากเครื่องปฏิกรณ์ฯ จะได้สารกึ่งตัวนำที่มีคุณภาพสูง ซึ่งสารกึ่งตัวนำนี้ จะใช้เป็นชิ้นส่วนหลักในอุตสาหกรรมเครื่องไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่อไป จากการคาดหมายการทำ Silicon Doping โดยใช้เครื่องปฏิกรณ์ฯใหม่ จะได้ผลผลิตไม่น้อยกว่าปีละ 2,000 กิโลกรัม

4. การปรับปรุงคุณภาพอัญมณี

จากการศึกษาวิจัยพบว่า หลังจากนำอัญมณีบางชนิด เช่น โทปาส และ ทัวมาลิน ไปอาบนิวตรอนในเครื่องปฏิกรณ์ฯ แล้ว อัญมณีเหล่านี้จะถูกเปลี่ยนแปลงสีสันไปจากเดิม โดยสีสันที่เปลี่ยนไปนี้จะมีความสดใสสวยงามขึ้นกว่าเดิม และมีความคงทนถาวร สำนักงานฯ จึงได้วางแผนงานวิจัยชิ้นนี้ไว้ในการใช้ประโยชน์เครื่องปฏิกรณ์ฯ ด้วยอีกหัวข้อหนึ่ง เพื่อวิจัยพัฒนาและขยายขอบข่ายงานให้กว้างขวางขึ้น จะสามารถช่วยพัฒนาอุตสาหกรรมอัญมณีของไทยได้อีกทางหนึ่ง อันจะเป็นผลดีต่อเศรษฐกิจของชาติโดยส่วนรวม ซึ่งคาดว่าจะสามารถอาบอัญมณีได้ไม่น้อยกว่าปีละ 1,000 กิโลกรัม

นอกจากจะมีเครื่องปฏิกรณ์ฯ ซึ่งเป็นอุปกรณ์ในการวิจัยและพัฒนาวิทยาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนิวเคลียร์ ในสาขาต่าง ๆ แล้ว สำนักงานฯ มีแผนที่จะจัดตั้งเครื่องไซโคลตรอน และ เครื่องเร่งอนุภาคอิเล็กตรอน เพื่อเป็นการสนองนโยบายการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทางด้านการใช้ประโยชน์ของพลังงานปรมาณูในทางสันติของประเทศ

เครื่องเร่งอนุภาคทั้งสองชนิด เป็นอุปกรณ์ทางนิวเคลียร์ที่สามารถเร่งและให้กำเนิดอนุภาคพลังงานสูงได้

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

โดยเครื่องไซโคลตอน จะสามารถให้กำเนิดอนุภาคโปรตรอน อัลฟา และอื่นๆ ส่วนเครื่องเร่งอนุภาคอิเล็กตรอน จะให้กำเนิดอิเล็กตรอนกำลังสูง (เครื่องปฏิกรณ์ฯ ให้กำเนิดนิวตรอน) เครื่องเร่งอนุภาคทั้งสองนี้จึงสามารถเสริมงานวิจัยบางส่วนที่เป็นข้อจำกัดของเครื่องปฏิกรณ์ฯ ซึ่งในงานบางงานไม่สามารถใช้เครื่องปฏิกรณ์ฯ ได้ เช่น การผลิตไอโซโทปอายุสั้น สำหรับงานทางการแพทย์ และ การอาบรังสีตัวอย่างทางอุตสาหกรรมเฉพาะจุดในชิ้นงานที่ต้องการทำวิจัย

ปัจจุบัน มีการใช้เครื่องไซโคลตรอน และเครื่องเร่งอนุภาคอิเล็กตรอน ทั่วโลกเป็นจำนวนไม่น้อยกว่า 1,000 เครื่อง สำหรับงานวิจัย พัฒนา และประยุกต์ใช้งานในกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรม การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม การวินิจฉัยและรักษาโรคในทางการแพทย์ สำหรับประเทศไทย มีการใช้เครื่องเร่งอนุภาคอิเล็กตรอนที่มีกำลังขนาดต่ำ เพื่อรักษาโรคมะเร็งและเนื้องอก ในโรงพยาบาลเพียง 3 แห่ง คือ โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ และ โรงพยาบาลนครเชียงใหม่ สำหรับเครื่องไซโคลตรอนนั้น ยังไม่มีการนำมาใช้งาน

เครื่องไซโคลตรอนที่จะจัดตั้งขึ้นมา จะใช้งานด้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์ การผลิตไอโซโทปอายุสั้นเพื่อใช้ในทางการแพทย์ และ สาธารณสุข ซึ่งเป็นการขยายขีดความสามารถของการวินิจฉัยและบำบัดโรค การวิเคราะห์ชิ้นส่วนอุตสาหกรรม เช่น เครื่องยนต์งานวิจัยชั้นสูง ทางด้านนิวเคลียร์ฟิสิกส์ นิวเคลียร์เคมีและชีวรังสี ตลอดจนเป็นศูนย์กลางการฝึกอบรมแก่บุคลากรด้านต่างๆ เพื่อให้มีการใช้เทคโนโลยีชั้นสูงที่เป็นประโยชน์ภายในประเทศ ส่วนเครื่องเร่งอนุภาคอิเล็กตรอน ที่จะจัดตั้งขึ้น จะนำมาใช้ในการวิจัยและพัฒนาเพื่อใช้ประโยชน์ทางด้านอุตสาหกรรมในสาขาต่างๆ เช่น อุตสาหกรรมพลาสติก อุตสาหกรรมยางธรรมชาติ อุตสาหกรรมการเคลือบผิววัสดุ อันเป็นการรองรับและส่งเสริมกิจกรรมต่างๆ ทางด้านอุตสาหกรรมปิโตรเคมีที่กำลังพัฒนาอย่างรวดเร็วในปัจจุบัน นอกจากนั้นยังมีประโยชน์ที่สำคัญทางด้านอื่นๆ อีก คือ อุตสาหกรรมปลอดเชื้อ การบำบัดน้ำเสีย และ การกำจัดก๊าซพิษที่เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรมที่ใช้ถ่านหินและลิกไนต์เป็นเชื้อเพลิง อันเป็นการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมอีกทางหนึ่ง

การก่อสร้างศูนย์นิวเคลียร์แห่งใหม่นี้ คาดว่าจะใช้งบประมาณทั้งสิ้น ประมาณ 3,000 ล้านบาท กำหนดจะแล้วเสร็จบางส่วนในปี พ.ศ. 2539 เมื่อจัดตั้งแล้วเสร็จจะก่อให้เกิดผลประโยชน์ ดังนี้

1. ประเทศไทย จะมีศูนย์วิจัยนิวเคลียร์ที่ทันสมัย ใช้เป็นสถานที่ให้การสนับสนุน และประสานงานทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทั้งภายในและ ต่างประเทศ

2. อุปกรณ์หลัก ได้แก่ เครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูจะช่วยในการวิจัยและพัฒนาให้เกิดการประยุกต์ใช้งานในสาขาต่างๆ ได้แก่ การเกษตร การแพทย์ อุตสาหกรรม และ สิ่งแวดล้อม

3. ศูนย์นิวเคลียร์แห่งนี้ จะเป็นศูนย์กลางการประยุกต์ใช้งานด้านเทคโนโลยีนิวเคลียร์เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์ในการพัฒนาประเทศในด้านเศรษฐกิจ สังคม และ สิ่งแวดล้อม

4. ศูนย์ฯ นี้ จะเป็นศูนย์กลางการถ่ายทอดเทคโนโลยีนิวเคลียร์ภายในประเทศ ตลอดจนเป็นศูนย์กลางการศึกษาวิจัยร่วมกับสถาบันการศึกษา และสถาบันวิจัยอื่นๆ ทั้งภายในประเทศ และ ต่างประเทศ

สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติได้กำหนดแนวทางวิจัยและพัฒนา การใช้ประโยชน์จากเครื่องปฏิกรณ์ฯ เครื่องใหม่ดังได้กล่าวมาแล้ว ซึ่งเป็นหัวข้อวิจัยหลักๆ เพื่อสนับสนุนงานด้านการแพทย์ เกษตร อุตสาหกรรม และอื่นๆ อันเป็นประโยชน์ทั้งทางตรงและทางอ้อม แก่การพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมของประเทศ ให้มีความเจริญรุดหน้าต่อไป

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

โครงการศูนย์วิจัย และพัฒนาธาตุหายาก

โครงการศูนย์วิจัยและพัฒนาธาตุหายาก หรือเดิมเรียกชื่อโครงการนี้ว่า "โครงการตั้งโรงงานแปรสภาพแร่โมนาไซต์" ซึ่งเป็นโครงการที่ได้รับการบรรจุอยู่ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 6 โดยมีวิวัฒนาการมาจากการศึกษาการสกัด และแปรสภาพแร่โมนาไซต์ งานพัฒนาวัสดุนิวเคลียร์ กองเคมี สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการพลังงาน (ชื่อเดิม) ที่ประสบผลสำเร็จจากการทดลองแปรสภาพแร่โมนาไซต์ จำนวน 1 ตันแร่/ปี ในระหว่างปี 2523-2524 อย่างดียิ่ง สามารถแยกผลผลิตธาตุหายาก ซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในทางอุตสาหกรรมต่าง ๆ และผลพลอยได้ยูเรเนียม ธอเรียม ความบริสุทธิ์สูง สำหรับใช้ในการศึกษาวิจัยทางเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ของประเทศต่อไป

แร่โมนาไซต์เป็นแร่หนักที่มักพบว่าเกิดร่วมกับแร่ดีบุกหรือทรายชายหาด มีลักษณะเป็นเม็ดคล้ายเม็ดทราย สีเหลือง น้ำตาลแดง น้ำตาลเหลือง เขียวเหลือง หรือเขียว มีความถ่วงจำเพาะ 5.0-5.3 ความแข็ง 5.0-5.5 การผลิตแร่โมนาไซต์ในปัจจุบันได้จากการแต่งหางแร่ดีบุก และการแต่งแร่จากทรายชายหาด แร่โมนาไซต์ที่ผลิตได้ของประเทศไทยในอดีตจะถูกขายส่งไปยังต่างประเทศในรูปแร่ดิบ ราคาถูก (ปัจจุบันราคาตันละประมาณ 12,000 บาท) ในทางเคมีนั้นแร่โมนาไซต์คือ เกลือฟอสเฟตของกลุ่มธาตุหายากหลายชนิดรวมกัน ที่สำคัญได้แก่ แลนทานัม ซีเรียม นีโอดิเมียม พราซีโอดิเมียม อิตเทรียม เป็นต้น ธาตุหายากเหล่านี้มีน้ำหนักรวมกันมากกว่าร้อยละ 50 ของน้ำหนักแร่ดิบ นอกจากกลุ่มธาตุหายากแล้ว ในแร่โมนาไซต์ยังมีธาตุยูเรเนียม และธอเรียม อยู่ในระดับปริมาณค่อนข้างสูง จึงจัดว่าแร่โมนาไซต์เป็นแร่วัสดุนิวเคลียร์ชนิดหนึ่ง และเนื่องจากแร่โมนาไซต์มียูเรเนียมและธอเรียม ซึ่งเป็นธาตุกัมมันตรังสีโดยธรรมชาติ แร่โมนาไซต์จึงจัดเป็นแร่กัมมันตรังสีด้วย

สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ในฐานะหน่วยงานของรัฐที่รับผิดชอบในการศึกษาวิจัยพัฒนาส่งเสริมการใช้พลังงานนิวเคลียร์ในการพัฒนาประเทศด้านต่าง ๆ และมีบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญในการปฏิบัติงานกับสารรังสีได้เล็งเห็นความสำคัญของแร่

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

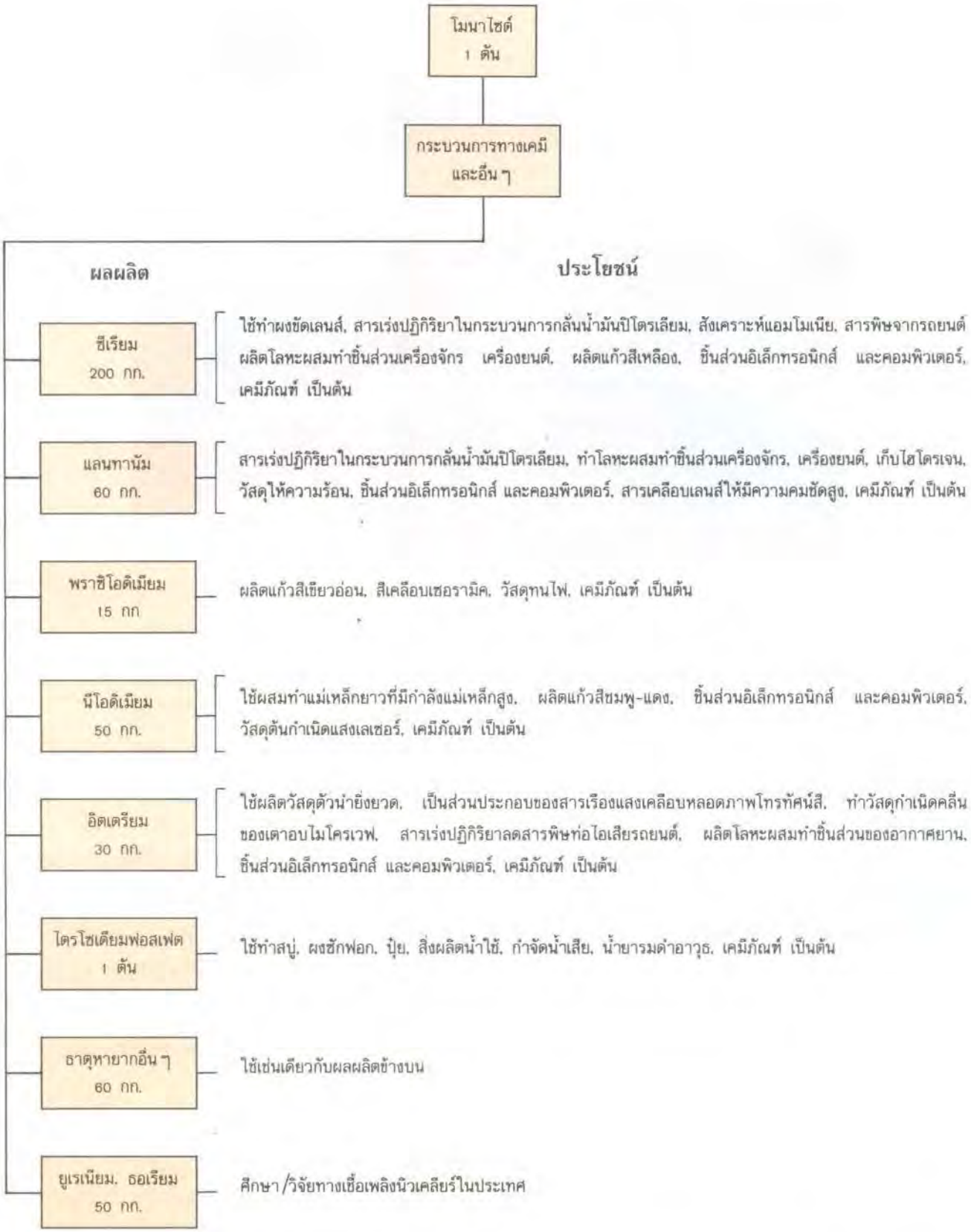
โมนาไซต์ ซึ่งประกอบด้วยกลุ่มธาตุหายาก และธาตุวัสดุนิวเคลียร์ดังได้กล่าวแล้ว โดยเฉพาะกลุ่มธาตุหายากซึ่งมีอยู่มากกว่าครึ่งหนึ่ง ในแร่โมนาไซต์นั้น ในปัจจุบันนับเป็นกลุ่มธาตุที่มีความสำคัญทั้งทางเศรษฐกิจและเทคโนโลยีสมัยใหม่ระดับสูง ในกิจการอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น ใช้ทำโลหะผสมคุณสมบัติพิเศษ สำหรับใช้ผลิตชิ้นส่วนเครื่องจักร ส่วนประกอบอากาศยาน ใช้เป็นสารเร่งปฏิกริยา ในการกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม ปิโตรเคมี ใช้ในอุตสาหกรรมเซรามิคสมัยใหม่ ในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ คอมพิวเตอร์ เซมิคอนดัคเตอร์ เลเซอร์ เป็นต้น อีกทั้งมูลค่าของธาตุหายากรวมกันแล้วมากกว่าธาตุวัสดุนิวเคลียร์ที่มีอยู่ในแร่หลายเท่าตัว จากการศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยีการแปรสภาพแร่แยกผลผลิตธาตุหายาก และผลพลอยได้ธาตุวัสดุนิวเคลียร์ ด้วยกระบวนการทางเคมี จากแร่จำนวน 1 ตันแร่ ในระดับห้องทดลองจนได้ข้อมูลทางเทคนิคและทางเศรษฐกิจสำหรับจัดทำรายงานวิเคราะห์ความเหมาะสมของโครงการแปรสภาพแร่โมนาไซต์เสนอต่อสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ เมื่อปี 2525 หลังจากนั้นได้มีการปรับปรุงวัตถุประสงค์และเป้าหมายของโครงการหลายครั้ง เพื่อให้มีความมั่นใจในการดำเนินการต่อไป

ต่อมาในปี 2530-2531 สำนักงานฯ ได้รับจัดสรรงบประมาณเพื่อว่าจ้างบริษัทวิศวกรที่ปรึกษาออกแบบรายละเอียด อาคาร สิ่งก่อสร้าง เครื่องจักร อุปกรณ์ และระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง จำนวน 2.7 ล้านบาท และระหว่างปี 2532-2535 ได้รับจัดสรรงบประมาณเพื่อการก่อสร้างศูนย์ฯ และจ้างควบคุมงานก่อสร้างอีกเป็นเงินงบประมาณ 170.7 ล้านบาท และ 6.3 ล้านบาท ตามลำดับ งานก่อสร้างศูนย์วิจัยและพัฒนาธาตุหายาก ได้เริ่มดำเนินการตั้งแต่ปลายปี 2532 ณ บริเวณเทคโนธานี ต.คลองห้า อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี บนเนื้อที่ประมาณ 35 ไร่ ขณะนี้งานก่อสร้างในส่วนอาคารสิ่งก่อสร้างระบบสาธารณูปโภคต่าง ๆ แล้วเสร็จมากกว่าร้อยละ 80 ส่วนงานเครื่องจักรอุปกรณ์การติดตั้ง และทดสอบเครื่องจักรอุปกรณ์แล้วเสร็จประมาณร้อยละ 50 คาดว่างานก่อสร้างจะแล้วเสร็จภายในปี 2535 อย่างไรก็ดี ถึงแม้งานก่อสร้างจะแล้วเสร็จสมบูรณ์แล้วก็ตาม ยังต้องใช้เวลาในการปรับปรุงเครื่องจักรอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ สะดวก ปลอดภัย และประหยัดอีกระยะหนึ่ง เนื่องจากเครื่องจักรอุปกรณ์ส่วนใหญ่ต้องสร้างประกอบขึ้นเพื่อกิจกรรมของศูนย์ฯ โดยเฉพาะทั้งในด้านรูปแบบ และขนาด เนื่องจากเป็นโรงงานต้นแบบ จึงไม่สามารถจัดหาเครื่องจักรอุปกรณ์ได้ทั่วไป

เป้าหมายของศูนย์วิจัยและพัฒนาธาตุหายาก คือ สามารถทำการแปรสภาพแร่โมนาไซต์ได้ปีละ 300 ตันแร่ และได้ผลผลิตธาตุหายากชนิดต่าง ๆ ประมาณ 125 ตัน ยูเรเนียม ธอเรียม ในรูปสารประกอบออกไซด์ที่มีความบริสุทธิ์สูงประมาณ 16 ตัน ใช้งบประมาณดำเนินการปีละประมาณ 40 ล้านบาท

ในอนาคต ศูนย์วิจัยนี้จะเป็นศูนย์กลางการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับธาตุหายากของประเทศในด้านต่าง ๆ เป็นแหล่งศึกษาวิจัยของนักศึกษา/นักวิจัยทางโลหะวิทยาระดับสูง การศึกษาวิจัยการเพิ่มมูลค่าทรัพยากรของประเทศประเภทแร่วัสดุนิวเคลียร์อื่น ๆ การวิจัยทางเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ และการวิจัยการใช้ประโยชน์ธาตุหายากและอุตสาหกรรมต่อเนื่อง นอกจากนี้ยังเป็นการอนุรักษ์และพัฒนาการทำเหมืองแร่ของประเทศให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการใช้ทรัพยากรธรรมชาติในการพัฒนาประเทศต่อไป

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู



ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

พปส. บริการ ฉายรังสี

ศูนย์ฉายรังสีอาหารและผลิตผลการเกษตร

ศูนย์ฉายรังสีอาหารและผลิตผลการเกษตร สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เปิดดำเนินการตั้งแต่วันที่ 17 สิงหาคม 2532 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นโรงงานฉายรังสีตัวอย่างในการถ่ายทอดเทคโนโลยีการฉายรังสีผลิตภัณฑ์ในระดับอุตสาหกรรมแก่หน่วยงานทั้งภาครัฐ และเอกชน

ระบบโรงงานฉายรังสีแกมมาของศูนย์ฉายรังสีฯ เป็นรุ่น JS-8900 สามารถใช้ได้กับงานฉายรังสีเอนกประสงค์ เครื่องฉายรังสีประกอบด้วยตู้บรรจุภัณฑ์อลูมิเนียมขนาด 60 ซม. × 120 ซม. × 240 ซม. จำนวน 19 ตู้ ใช้สารกัมมันตรังสีโคบอลท์-60 เป็นสารต้นกำเนิดรังสี โดยให้บริการฉายรังสีเฉพาะผลิตภัณฑ์ที่บรรจุดหีบห่อเท่านั้น

การให้บริการฉายรังสีแก่หน่วยงานของภาครัฐเพื่อวัตถุประสงค์ในการศึกษาวิจัย ศูนย์ฉายรังสีฯ ไม่เก็บค่าบริการใดๆ ส่วนการให้บริการฉายรังสีแก่ภาคเอกชนเพื่อการพาณิชย์ ศูนย์ฉายรังสีฯ เก็บค่าบริการฉายรังสีในอัตราค่าธรรมเนียมที่ได้กำหนดไว้ตามระเบียบสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติว่าด้วยการฉายรังสีแกมมา พ.ศ. 2533

งานให้บริการฉายรังสีระหว่างวันที่ 1 ธันวาคม 2532 ถึง 30 มิถุนายน 2535 ศูนย์ฉายรังสีได้ให้บริการฉายรังสีแก่หน่วยงานของภาครัฐและภาคเอกชน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การให้บริการฉายรังสีแก่หน่วยงานของภาครัฐเพื่อการศึกษาวิจัย ศูนย์ฉายรังสีฯ ได้ให้บริการฉายรังสีแก่หน่วยงานต่างๆ ของภาครัฐ 11 หน่วยงาน โดยผลิตภัณฑ์ที่นำมาฉายรังสีมีทั้งผลิตภัณฑ์อาหารและผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใช่อาหารโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

ก. ผลิตภัณฑ์อาหารฉายรังสีเพื่องานวิจัยของภาครัฐ

ลำดับที่	ชื่อผลิตภัณฑ์	ปริมาณผลิตภัณฑ์
1.	แหนม	44,743.20 กิโลกรัม
2.	ถั่วเขียว	25,640.60 กิโลกรัม
3.	ข้าวสาร	25,866.80 กิโลกรัม
4.	ปลายข้าว	2,694.00 กิโลกรัม
5.	พริกไทย	285.40 กิโลกรัม
6.	พริกแห้ง	134.49 กิโลกรัม
7.	มะละกอ	2,563.20 กิโลกรัม
8.	มะม่วง	3,959.76 กิโลกรัม
9.	มังคุด	2,220.00 กิโลกรัม
10.	เงาะ	340.33 กิโลกรัม
11.	ลิ้นจี่	912.00 กิโลกรัม
12.	สับปะรด	20.00 กิโลกรัม
13.	มะขามเปียก	13.50 กิโลกรัม
14.	หอมหัวใหญ่	3,424.80 กิโลกรัม
15.	ปลาแช่แข็ง	703.20 กิโลกรัม
16.	ปลาส้ม	0.50 กิโลกรัม
17.	กุ้งแช่แข็ง	1,370.00 กิโลกรัม
18.	เนื้อกุ้งและเนื้อไก่แช่แข็ง	72.00 กิโลกรัม
19.	กุ้งแห้ง	60.00 กิโลกรัม

ข. ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใช่อาหารซึ่งหน่วยงานของภาครัฐขออนุญาตฉายรังสีเพื่องานวิจัย

ลำดับที่	ชื่อผลิตภัณฑ์	ปริมาณผลิตภัณฑ์
1.	สมุนไพร	1,238.00 กิโลกรัม
2.	อาหารสัตว์ทดลอง	3,402.10 กิโลกรัม
3.	ฟางข้าวแห้ง	1.00 กิโลกรัม
4.	น้ำยางพาราธรรมชาติ	7,480.00 กิโลกรัม
5.	น้ำใช้ศึกษาการกระจายปริมาณรังสี	131.00 กิโลกรัม
6.	กากตะกอนน้ำทิ้ง	1,400.00 ลิตร
7.	น้ำเสียจากโรงงานย้อมผ้า	12.00 ลิตร
8.	หนูขาวใช้ในงานวิจัย	45 ตัว
9.	ดักแด้แมลงวันทองใช้ในงานวิจัย	1,728,000.00 ตัว
10.	กระดูกและเนื้อเยื่อชีวภาพ	212.30 กิโลกรัม
11.	อัญมณี	1,948.20 กรัม

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

12.	ขวดแก้วใช้ในงานทดลองเพาะเลี้ยง เนื้อเยื่อพืช	140.00	กิโลกรัม
13.	ขวดพลาสติก	20.60	กิโลกรัม
14.	เม็ดพลาสติก	0.50	กิโลกรัม
15.	สารละลายเฮกเซล	360.00	ลูกบาศก์เซนติเมตร
16.	แผ่นยิบซั่มใช้ศึกษาการกระจายปริมาณรังสี	325.50	กิโลกรัม

2. การให้บริการฉายรังสีแก่ภาคเอกชนเพื่อการพาณิชย์ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ลำดับที่	ชื่อผลิตภัณฑ์	ปริมาณผลิตภัณฑ์		ค่าบริการฉายรังสี (บาท)
1.	ถุงมือยางทางการแพทย์	702.50	ลูกบาศก์เมตร	1,653,898.60
2.	ขวดพลาสติกใช้บรรจุยา	181.93	ลูกบาศก์เมตร	452,324.18
3.	ถุงพลาสติก	2,888.80	กิโลกรัม	35,556.32
4.	สายยางสวนท่อปัสสาวะ	727.60	กิโลกรัม	13,362.05
5.	ซิลิโคนอิมัลชั่น	1,260.00	กิโลกรัม	17,780.00
6.	เครื่องสำอาง	1,786.70	กิโลกรัม	4,380.74
7.	เครื่องเทศ	2,880.00	กิโลกรัม	13,960.00
8.	สมุนไพร	22,267.68	กิโลกรัม	195,063.16
9.	เครื่องปรุงรส	59.50	กิโลกรัม	3,067.75
10.	แป้งข้าวโพดใช้ทำยา	54,526.00	กิโลกรัม	251,577.00
11.	เอ็นไซม์สำหรับใช้ผลิตอาหารสัตว์	113,673.40	กิโลกรัม	532,753.35
12.	ถ้วยพลาสติกใช้บรรจุเนย	1.47	ลูกบาศก์เมตร	3,659.20
			ยอดรวม	3,177,382.35

สรุป

ตลอดระยะเวลาสองปีเศษที่ศูนย์ฉายรังสีฯ ได้เปิดดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีการฉายรังสีผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ให้แก่หน่วยงานของภาครัฐเพื่อการศึกษาวิจัยโดยไม่เก็บค่าธรรมเนียมใด ๆ ได้มีหน่วยงานของภาครัฐขอใช้บริการฉายรังสีทั้งหมด 11 แห่ง ผลิตภัณฑ์ที่ขออนุญาตฉายรังสีเป็นผลิตภัณฑ์อาหาร 19 ชนิด และผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใช่อาหาร 16 ชนิด การให้บริการฉายรังสีแก่ภาคเอกชนนั้น ได้มีภาคเอกชนขออนุญาตฉายรังสีผลิตภัณฑ์ทั้งหมด 12 ชนิด ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์ เภสัชภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์พลาสติก ระยะเวลาตั้งแต่วันที่ 1 ธันวาคม 2532 ถึง 30 มิถุนายน 2535 ศูนย์ฉายรังสีได้เก็บค่าธรรมเนียมการให้บริการฉายรังสีจากภาคเอกชนเป็นเงินทั้งสิ้น 3,177,382.35 บาท ซึ่งเงินจำนวนนี้ได้ส่งให้กับกระทรวงการคลังโดยไม่หักค่าใช้จ่ายใด ๆ

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

30 ปีไอโซโทปไทย

กองผลิตไอโซโทป

กองผลิตไอโซโทป มีหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการผลิตไอโซโทปรังสีที่ใช้ในกิจการแพทย์ การเกษตร และการศึกษาวิจัย ควบคุมคุณภาพสารไอโซโทปที่ผลิตขึ้นให้ได้มาตรฐาน ผลิตและทดสอบสารประกอบที่ใช้ในงานวิเคราะห์ทางเรดิโออิมมูโนเอสเส์ วิจัยและพัฒนากรรมวิธีการผลิตสารไอโซโทปและสารประกอบที่ใช้ในทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ รวมทั้งส่งเสริมและบริการสารไอโซโทปรังสี

นับตั้งแต่เครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูเครื่องแรกของไทย ได้ทำการเดินเครื่องบรรลุขั้นกำลังสูงสุด 1 เมกกาวัตต์ครั้งแรกเมื่อเวลา 18:32 น. ของวันที่ 27 ตุลาคม พ.ศ. 2505 ถัดจากนั้นมาอีกประมาณ 1 ปี งานผลิตไอโซโทปรังสีภายในประเทศก็ได้เริ่มขึ้นเป็นครั้งแรก โดยนักวิทยาศาสตร์ไทย "รุ่นบุกเบิก" ซึ่งปฏิบัติงานในกองผลิตไอโซโทป สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ และต่อจากนั้นมาก็ได้มีการขยาย ปรับปรุงพัฒนางานดังกล่าวและงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องต่อมาอีกเรื่อย ๆ จนกระทั่งได้ประสบผลสำเร็จดังที่ปรากฏในปัจจุบัน

ประวัติกิจกรรมที่สำคัญของกองผลิตไอโซโทปนับตั้งแต่แรกเริ่มดำเนินการผลิต จนกระทั่งปัจจุบัน (พ.ศ. 2535) พอจะสรุปโดยสังเขปได้ดังนี้

2506	เริ่มผลิต Na-24, K-42, Br-82, P-32 และ Au-198 เพื่อใช้ทางการแพทย์
2507	ผลิต Ta-182, Mo-99, Ca-45, Cr-51, S-35, Cu-64, Fe-59 เพื่อการศึกษาวิจัย
2509	เริ่มผลิต I-131 (โดยวิธี Wet Distillation) และ Tc-99m ขึ้นเป็นครั้งแรก
2515	เตรียมสารประกอบสังเคราะห์ไอโซโทปรังสีของ I-131 ออกบริการเป็นครั้งแรก ได้แก่ ^{131}I-Hippuran, ^{131}I-Rose Bengal
2520	เริ่มโครงการ "ปรับปรุงการผลิตไอโซโทปรังสี" ที่จำเป็นต้องใช้ ได้แก่ Tc-99m และ I-131 ให้มีปริมาณเพียงพอกับความต้องการในประเทศ
2521	เปลี่ยนวิธีการผลิต I-131 มาเป็นแบบ Dry Distillation ซึ่งเป็นวิธีการที่ได้ใช้มาจนถึงปัจจุบัน
2522	เตรียมสารประกอบสังเคราะห์รังสีของ I-125 2 ชนิดได้แก่ ^{125}I-Testosterone 3-(o-carboxymethyl) hydroxylamine tyrosine methyl ester และ ^{125}I-Luteinizing Hormone เพื่อใช้ในงาน RIA
2525	- ได้รับอนุมัติความช่วยเหลือจาก IAEA ภายใต้โครงการ "Isotope Production Facility" - เตรียมสารประกอบสำเร็จรูปของ Tc-99m 2 ชนิดคือ Sulfur Colloid และ MDP

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

2526	เตรียมสารประกอบสำเร็จรูปของ Tc-99m ออกบริการอีก 3 ชนิดได้แก่ DTPA, Pyrophosphate และ MAA
2527	- เตรียมสารประกอบสังเคราะห์ไอโซโทปรังสี ^{131}I-BSP ออกบริการ - ทำการปรับปรุงเพื่อเพิ่มผลผลิตของ I-131 - ติดตั้งและทดสอบตู้ผลิตพร้อมอุปกรณ์ประกอบสำหรับการผลิต Tc-99m
2528	- เตรียมสารประกอบสำเร็จรูปของ Tc-99m อีก 2 ชนิดคือ HIDA และ Glucoheptonate - ทดสอบกระบวนการผลิต Tc-99m 16 ครั้ง ได้ปริมาณรังสีรวม 725 mCi
2529	- ได้รับอนุมัติความช่วยเหลือจาก IAEA ในการจัดตั้ง "Radioimmunoassay Control Lab." - ทดสอบการผลิต Tc-99m 24 ครั้ง ได้ปริมาณรังสีรวม 3941.4 mCi
2530	- เตรียมสารประกอบสำเร็จรูปของ Tc-99m ออกบริการอีก 1 ชนิด คือ Phytate - เริ่มผลิต Tc-99m ให้โรงพยาบาลทดลองใช้ 124 ครั้ง ได้ปริมาณรังสีรวม 109.32 Ci - ติดตั้งและทดสอบผู้ผลิต I-131 พร้อมอุปกรณ์ประกอบ
2531	- เตรียมสารประกอบสำเร็จรูปของ Tc-99m อีก 2 ชนิด ได้แก่ DISIDA และ DMSA - งาน RIA ได้ผลิตสารประกอบติดฉลาก I-125 ของ T_3, T_4 และ monoclonal antiTSH ออกบริการเป็นครั้งแรก - ผลิต Tc-99m เป็นงานประจำ 189 ครั้ง ปริมาณรังสีรวม 211.26 Ci
2532	- ปรับปรุงและพัฒนารูปแบบของสารประกอบสำเร็จรูป MAA จากแบบแขวนลอย (Suspension)มาเป็นผงแห้ง (lyophilized kit) เพื่อยืดอายุการใช้งาน - จัดประชุมระดับนานาชาติในหัวข้อ "Consultant's Meeting on Evaluation of Use of Bulk Reagents for Production of Tc-99m Radiopharmaceuticals and Kits
2533	เตรียมสารประกอบสำเร็จรูป 2 ชนิด คือ IODIDA และ MAG_3
2534	- เตรียมสารประกอบสังเคราะห์ไอโซโทปรังสีของ I-131 เพื่อออกบริการ คือ ^{131}I-MIBG - เตรียมสารประกอบสำเร็จรูปของ TC-99m เพื่อออกบริการ คือ HM-PAO - ทำการปรับปรุงห้องปลอดเชื้อ (Clean Room) เพื่อใช้ในการเตรียมสารละลายยาฉีด - IAEA ได้อนุมัติให้ความช่วยเหลือในโครงการ "Production and Quality Control of Radiopharmaceuticals (2534-2535) - จัดประชุมระดับนานาชาติในหัวข้อ "Research Co-ordination Meeting on Alternative Technologies for Tc-99m Generators Based on Low Temperature Sublimation and Gel Elution"
2535	- จัดการประชุมระดับนานาชาติในหัวข้อ "Research Co-ordination Meeting on Elatution of Use of Bulk Reagents for Production of Tc-99m Radiopharmaceuticals and Kits" - เตรียมสารประกอบสำเร็จรูปของ Tc-99m คือ BROMIDA และ MIBI เพื่อบริการ

ห้องสมุดฟิสิกส์การแพทย์ปรมาณู

สรุปงานบริการในรอบ 5 ปี (2530-2534)

ในช่วงระยะเวลา 5 ปีที่ผ่านมา กองผลิตไอโซโทปได้ดำเนินการผลิตไอโซโทปรังสี สารประกอบสังเคราะห์ไอโซโทปรังสี สารประกอบสำเร็จรูป และสารประกอบที่ใช้ในงาน RIA ออกบริการตามหน่วยงานและสถาบันต่าง ๆ ภายในประเทศรวม 18 แห่ง ได้แก่ โรงพยาบาลของรัฐ ในเขต กทม. 10 แห่ง โรงพยาบาลเอกชนในเขต กทม. 5 แห่ง และโรงพยาบาลของรัฐในต่างจังหวัดอีก 3 แห่ง ปริมาณ และมูลค่าของสารไอโซโทปที่ผลิตออกบริการในแต่ละปี ได้แสดงไว้ในแผนภูมิ

นอกจากงานบริการดังกล่าวแล้ว เพื่อเป็นการเสริมความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับงานผลิตไอโซโทป การเตรียมเภสัชภัณฑ์รังสีชนิดต่าง ๆ และงานด้านการควบคุมคุณภาพ กองผลิตไอโซโทป จึงรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษาจากมหาวิทยาลัยต่าง ๆ เข้ามาฝึกงานในกองอีกด้วย

งานวิจัยพัฒนาที่กำลังดำเนินการ

1. งานศึกษาวิจัยการผลิต Tc-99m จาก Gel generator

2. งานศึกษาวิจัยการผลิต Mo-99m generator จาก Mo-99 (fission)

3. งานปรับปรุงตู้ผลิต I-131 Capsule

4. งานสังเคราะห์และเตรียมสารประกอบสำเร็จรูป ECD (Brain scaning agent)

5. งานเตรียมสารประกอบสำเร็จรูป DMSA-Tc-99m (V)

6. งานเตรียมสารประกอบสำเร็จรูปของ Tin เพื่อติดฉลากกับเม็ดเลือดแดง (Blood pool scanning agent)

7. งานสังเคราะห์สารประกอบ MDP เพื่อใช้เป็นสารตั้งต้นในการเตรียม MDP kit (Bone scanning agent)

8. งานการพัฒนาการผลิตน้ำยาตรวจวิเคราะห์ปริมาณ T_3, T_4 และ TSH โดยวิธีผงแม่เหล็ก ซึ่งคาดว่าจะนำออกบริการได้ในระยะอันใกล้

9. การพัฒนาการผลิตน้ำยาตรวจวิเคราะห์ปริมาณไข่ขาวในปัสสาวะ โดยใช้เทคนิคทาง RIA ซึ่งวิธีนี้มีความไวสูง ใช้เป็นตัวบอกการทำงานของไตได้ดีกว่าวิธีที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

งานของกองผลิตไอโซโทปนั้น ประกอบด้วยงานวิจัยพัฒนา และงานประจำ ซึ่งในปัจจุบันนี้ได้เน้นหนักไปในด้านการแพทย์เป็นสำคัญ แต่ก็มีไอโซโทปรังสีบางชนิดได้ผลิตขึ้นเพื่อใช้ในงานด้านเกษตรและงานวิจัยอื่น ๆ อย่างไรก็ดี ในอนาคตที่ไม่ไกลเกินไปนักหากปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับงานผลิตไอโซโทปรังสีมีความพร้อมตามโครงการของสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ที่ได้ตั้งไว้ งานของกองผลิตไอโซโทปก็จะขยายเข้าสู่การผลิตไอโซโทปรังสีเพื่อใช้ในกิจการอุตสาหกรรมอีกแขนงหนึ่งด้วย

ผลจากการที่สามารถผลิตไอโซโทปรังสี และสารประกอบรังสีชนิดต่าง ๆ ได้เองภายในประเทศได้ก่อให้เกิดประโยชน์หลายประการ ดังต่อไปนี้ คือ

1. ไอโซโทปรังสีหรือสารประกอบรังสีที่ผลิตได้ราคาจะถูกกว่าสั่งซื้อจากต่างประเทศ

2. ในด้านการแพทย์ เนื่องจากไอโซโทปรังสีที่ผลิตเองได้มีราคาถูกกว่าต่างประเทศมาก จึงเป็นผลดีที่จะทำให้ผู้มีรายได้น้อยได้มีโอกาสรับการวินิจฉัยและบำบัดรักษาโรคด้วยไอโซโทปรังสีได้อย่างทั่วถึง

3. ลดการสูญเสียเงินตราในการสั่งซื้อจากต่างประเทศ

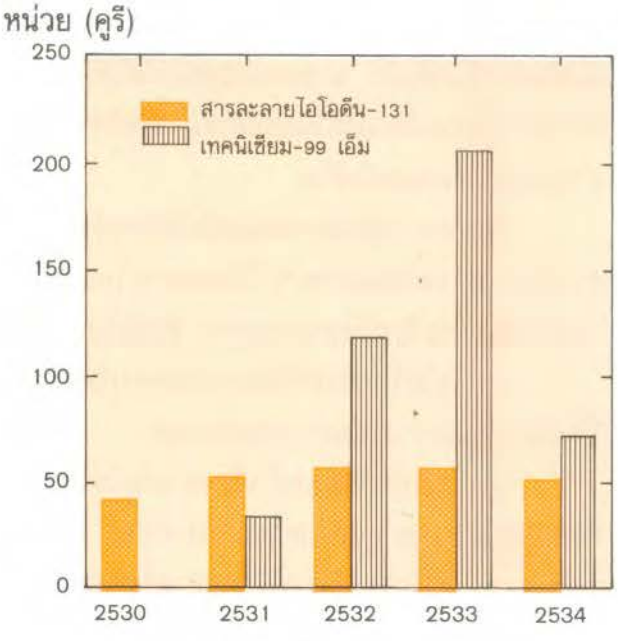
4. สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ภายในประเทศได้อย่างพอเพียง

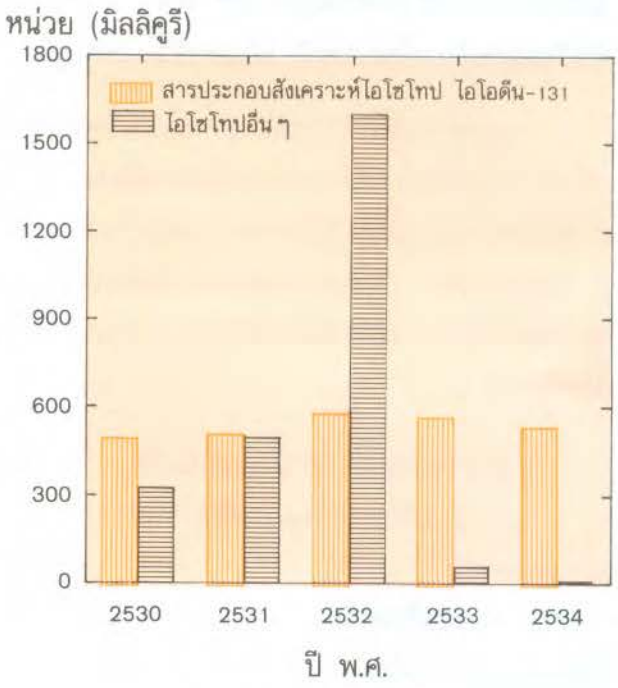
5. เพิ่มความสะดวกให้กับผู้ใช้ และผู้ใช้สามารถใช้ได้อย่างทันการในกรณีที่จำเป็นต้องใช้ด่วน เพราะไม่ต้องเสียเวลารอคอยนานอันเนื่องมาจากการสั่งซื้อจากต่างประเทศ

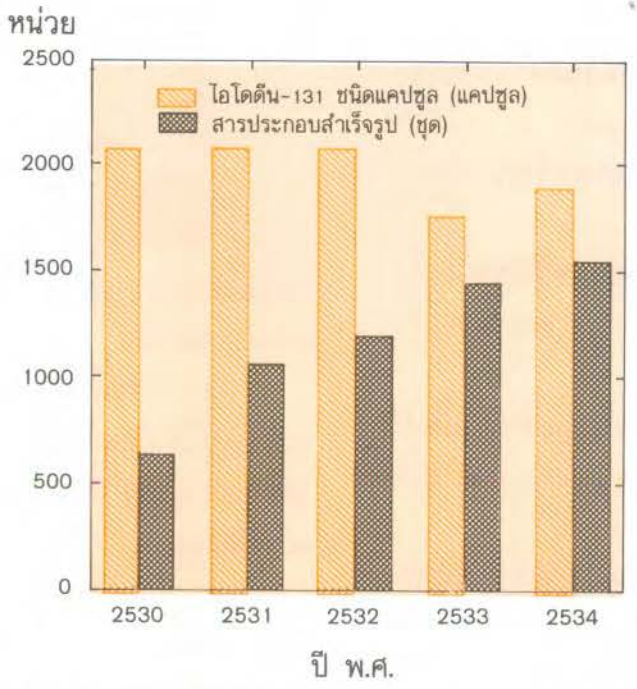
6. การที่สามารถผลิตไอโซโทปรังสี หรือสารประกอบรังสีได้หลายชนิด ทำให้ผู้ใช้มีโอกาสเลือกใช้ได้ตามความเหมาะสม และวัตถุประสงค์ของงานแต่ละอย่างโดยเฉพาะ

7. เป็นการขยายขอบเขตการวิจัย และส่งเสริมให้มีการใช้เทคโนโลยีในการประยุกต์ใช้ไอโซโทปรังสีในประเทศในแขนงต่าง ๆ ให้แพร่หลายและกว้างขวางยิ่งขึ้น

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

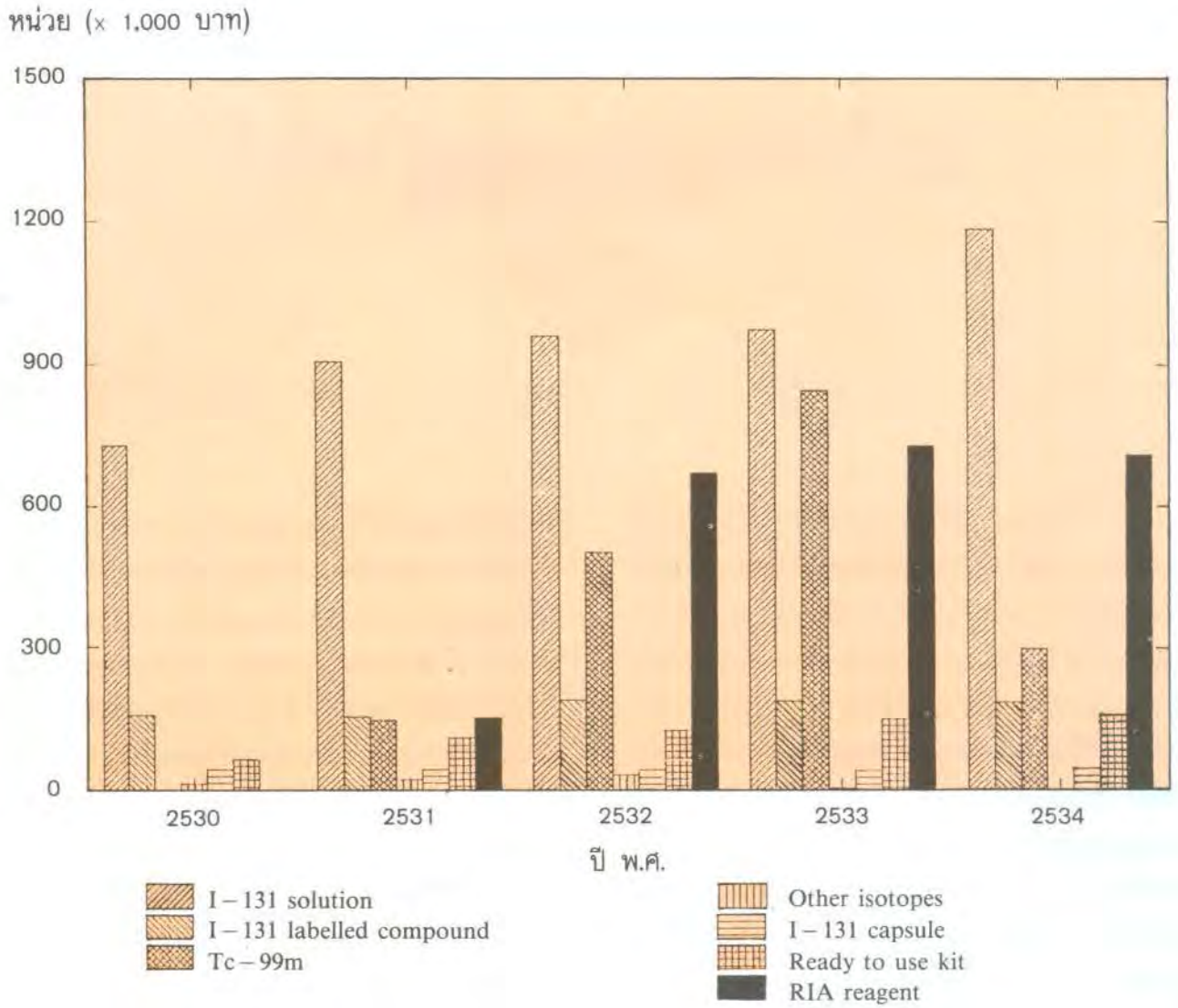






ปริมาณของสารไอโซโทปที่ผลิตออกบริการระหว่างปี พ.ศ. 2530-2534

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู



มูลค่าของสารไอโซโทปที่ผลิตออกบริการระหว่างปี พ.ศ. 2530-2534

ห้องสมุดฟิสิกส์นานปรมาณู

30 ปี กับงานวิศวกรรมนิวเคลียร์

กองอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

กองอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นหน่วยงานหนึ่งในสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ซึ่งก่อตั้งขึ้นเมื่อปีพุทธศักราช 2505 ในระยะแรกนั้นกองอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ได้ปฏิบัติงานทางวิศวกรรมนิวเคลียร์อันเกี่ยวข้องกับกองปฏิกรณ์ปฏิบัติ ซึ่งได้แก่ การช่วยเหลือกองปฏิกรณ์ปฏิบัติในการติดตั้งและทดสอบการทำงานของเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์เพื่อการวิจัย ปปว. 1 รวมทั้งระบบควบคุมการทำงานของเครื่องปฏิกรณ์ดังกล่าว ทั้งนี้ในระยะเริ่มต้นดังกล่าวบุคลากรของกองอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์มีเพียงวิศวกรไฟฟ้าจำนวน 3 นาย และช่างอีก 2 นาย ส่วนพื้นที่ซึ่งใช้เป็นห้องปฏิบัติการก็มีเพียงประมาณ 20 ตารางเมตรเท่านั้น

ต่อมา เมื่อสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติได้มีการเดินเครื่องปฏิกรณ์เป็นงานประจำแล้ว งานหลักของกองอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์จึงได้มีการเปลี่ยนแปลงและขยายขอบเขตกว้างขวางออกไปจากเดิม แต่ยังคงงานหลักที่สำคัญไว้คือ งานบริการให้ความช่วยเหลือในกิจกรรมทางวิศวกรรมนิวเคลียร์ และวิศวกรรมด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง อาทิเช่น การพัฒนาและซ่อมบำรุงอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ อุปกรณ์วิจัย การเขียนแบบและสร้างต้นแบบ การให้บริการด้านคอมพิวเตอร์ การติดตั้งและซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า น้ำประปา โทรศัพท์ เป็นต้น

กองอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในปัจจุบันมีข้าราชการและเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานอยู่ทั้งสิ้นกว่า 50 คน โดยประกอบด้วยวิศวกร 20 ตำแหน่ง และส่วนที่เหลือก็เป็นนายช่างและช่างเทคนิคในด้านต่าง ๆ ที่มีความรู้และประสบการณ์ค่อนข้างสูงแทบทั้งสิ้น มีพื้นที่ปฏิบัติงานเฉพาะส่วนที่ใช้เป็นห้องปฏิบัติการและโรงงานต่าง ๆ จำนวนไม่น้อยกว่า 1,500 ตารางเมตร จัดแบ่งโครงสร้างการปฏิบัติงานออกเป็นฝ่ายต่าง ๆ 5 ฝ่าย คือ

- ฝ่ายอิเล็กทรอกนิกส์
- ฝ่ายคอมพิวเตอร์
- ฝ่ายบริการทางวิศวกรรม
- ฝ่ายอุปกรณ์กล
- ฝ่ายเทคนิคอุตสาหกรรม

1. ฝ่ายอิเล็กทรอนิกส์

มีหน้าที่ในการพัฒนา สร้างประกอบ และซ่อมบำรุงอุปกรณ์นิวเคลียร์อิเล็กทรอนิกส์ และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ผลงานของฝ่ายอิเล็กทรอนิกส์ที่สำคัญ

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

ก็คือ การผลิตอุปกรณ์นิวเคลียร์ขึ้นเพื่อใช้ในงานวิจัยและงานปฏิบัติประจำของกองต่าง ๆ ภายในสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ นอกจากนี้ยังมีการผลิตอุปกรณ์บางชนิดเพื่อจำหน่ายให้กับเอกชนและส่วนราชการภายนอกอีกด้วย อุปกรณ์ที่ผลิตขึ้นโดยฝ่ายอิเล็กทรอนิกส์ของกองอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์มีคุณสมบัติเด่นคือ มีราคาถูกมากเมื่อเทียบกับของที่ผลิตจากต่างประเทศที่มีคุณภาพเท่าเทียมกัน และคงทนต่อสภาวะแวดล้อมของประเทศไทยอีกด้วย

จากสถิติของปี 2534 ที่ผ่านมาปรากฏว่า กองอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สามารถจำหน่าย**อุปกรณ์สำรวจ**รังสีแบบ 2105A ให้กับภาครัฐบาลและเอกชนที่มีการใช้รังสีได้ถึง 53 เครื่อง และพบว่าแนวโน้มในความต้องการจะมีเพิ่มมากขึ้นถึง 18% ต่อปี อุปกรณ์สำรวจรังสีนี้ปัจจุบันจำหน่ายในราคาเพียงเครื่องละ 5,000 บาท ซึ่งถูกกว่าอุปกรณ์จากต่างประเทศถึงกว่า 3 เท่า สามารถวัดรังสีบีตาและแกมมาได้ในช่วง 0-50 mR/ชั่วโมง วัสดุที่ใช้ในการสร้างเครื่องสำรวจรังสีดังกล่าวสามารถจัดหาได้ง่ายจากตลาดภายในประเทศ ดังนั้นจึงสะดวกอย่างยิ่งในการซ่อมบำรุงเมื่อเกิดการชำรุดเสียหายขึ้น การพัฒนาอุปกรณ์ดังกล่าวนี้ขึ้นจึงนับเป็นการช่วยประหยัดเงินตราของประเทศ และยังเป็นการช่วยส่งเสริมในด้านการพัฒนาเทคโนโลยีของประเทศ อันเป็นการนำไปสู่การพึ่งตนเองได้อีกด้วย

นอกจากการพัฒนาอุปกรณ์สำรวจรังสีที่ได้กล่าวมาข้างต้นแล้ว ฝ่ายอิเล็กทรอนิกส์ยังได้พัฒนาอุปกรณ์อื่น ๆ ขึ้นมาใช้งานแล้วเป็นจำนวนมาก อาทิเช่น Decade Scaler, Training Ratemeter, Spectroscopy Amplifier, Counter, Preamplifier เป็นต้น

งานอีกด้านหนึ่งของฝ่ายอิเล็กทรอนิกส์ ที่สำคัญคือการซ่อมบำรุงอุปกรณ์และระบบนิวเคลียร์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ซึ่งปัจจุบันมีใช้งานอยู่ไม่ต่ำกว่า 1,000 เครื่อง ในสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ นอกจากนี้ยังได้ให้บริการและให้ความอนุเคราะห์กับเอกชนและหน่วยงานภายนอกที่ขอมาในกรณีต่าง ๆ อีกด้วย

2. ฝ่ายคอมพิวเตอร์

มีหน้าที่ในการพัฒนาระบบเครือง ระบบสื่อสารและการเชื่อมโยงเครื่องคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ นอกจากนี้ยังทำหน้าที่ให้บริการและฝึกอบรมด้านการใช้และการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ รวมทั้งการซ่อมบำรุงอีกด้วย

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

ปัจจุบัน สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติมีคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นมินิคอมพิวเตอร์ Prime Model 2850 ขนาด 32 บิด มีหน่วยความจำ 16 เมกะไบท์ อยู่หนึ่งเครื่อง ใช้เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์กลางในการให้บริการกับหน่วยงานวิจัยและหน่วยงานบริการต่าง ๆ ภายในสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ โดยมีเทอร์มินัลต่อออกไปเพื่อให้บริการตามจุดต่าง ๆ ถึง 16 จุด

นอกเหนือจากมินิคอมพิวเตอร์ดังกล่าวแล้ว สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติยังมีไมโครคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ อาทิเช่น เครื่องพิมพ์, เครื่องพล็อตเตอร์, โมเด็ม อยู่อีกเป็นจำนวนรวมกันไม่น้อยกว่า 100 ชิ้น ซึ่งจำเป็นต้องได้รับการบำรุงรักษาและการซ่อมบำรุงจากฝ่ายคอมพิวเตอร์ของกองอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทั้งสิ้น

นอกจากการพัฒนาและดูแลระบบต่าง ๆ แล้ว ฝ่ายคอมพิวเตอร์ยังได้ให้บริการในการฝึกอบรมและแนะนำด้านการเขียนโปรแกรมกับนักวิทยาศาสตร์ วิศวกร และเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานอยู่ภายในสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติอีกด้วย การอบรมที่กระทำในแบบหลักสูตรต่าง ๆ แต่ละปีที่ผ่านมาในปี พ.ศ. 2533 และ 2534 ปรากฏว่ามีจำนวนไม่น้อยกว่า 15 หลักสูตรต่อปี

3. ฝ่ายบริการทางวิศวกรรม

มีหน้าที่ในการให้บริการและสนับสนุนงานทางด้านวิศวกรรมต่าง ๆ อาทิ การจัดหาและควบคุมพัสดุต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้งานทางวิศวกรรมซึ่งสามารถแบ่งออกได้กว้าง ๆ เป็น 2 ประเภท คือ พัสดุไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์และพัสดุกล

การเขียนแบบและสร้างต้นแบบทางวิศวกรรมเป็นงานที่ต้องใช้ความรู้ความชำนาญทางวิศวกรรมและศิลปกรรมประกอบเข้าด้วยกัน ซึ่งนอกจากการเขียนแบบและสร้างต้นแบบแล้ว ยังได้ดำเนินงานในด้านการพิมพ์เขียวเพื่อใช้ในงานทางวิศวกรรมต่าง ๆ และสร้างแผ่นวงจรพิมพ์ (Printed Circuit Board) เพื่อใช้ในงานทางอิเล็กทรอนิกส์เองอีกด้วย ปัจจุบันในแต่ละปีงานเขียนแบบและสร้างต้นแบบทางวิศวกรรมต้องให้บริการ ด้านการเขียนแบบและสร้างต้นแบบมากกว่า 300 รายการต่อปี และเป็นชิ้นงานกว่า 4,500 ชิ้น

การบริการระบบไฟฟ้าและโทรศัพท์ซึ่งสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติต้องใช้กำลังไฟฟ้าทั้งเพื่อเดินเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ เพื่อการใช้งานของอุปกรณ์วัดรังสีและวิจัยต่าง ๆ รวมทั้งเพื่อการใช้งานสำนักงานโดยเฉลี่ยแล้วไม่ต่ำกว่า 750 กิโลวัตต์ จึงต้องมีเจ้าหน้าที่ดูแลรักษาระบบ และซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้าแสงสว่างภายในสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติอยู่ตลอดเวลา นอกจากนั้นงานในด้านการดูแลบำรุงรักษาและติดตั้งระบบโทรศัพท์ เพื่อให้การติดต่อสื่อสารทั้งภายในและภายนอกสำนักงานฯ ดำเนินไปด้วยความสะดวกรวดเร็วและการบริการงานระบบควบคุมอุณหภูมิซึ่งต้องรับผิดชอบดูแลทั้งการบำรุงรักษา ซ่อมบำรุงและติดตั้งเครื่องปรับอากาศ เครื่องควบคุมความชื้น ตู้แช่ ตู้เย็น ฯลฯ อยู่เป็นประจำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเครื่องปรับอากาศซึ่งต้องใช้เพื่อรักษาสภาพของเครื่องมือและอุปกรณ์วิจัย ให้อยู่ในสภาพเหมาะสมต่อการใช้งาน ภายในสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ก็มีจำนวนรวมกันทั้งสิ้นไม่น้อยกว่า 5 ล้านบีทียูหรือประมาณ 420 ตัน (ความเย็น)

4. ฝ่ายอุปกรณ์กล

มีหน้าที่ในการพัฒนา สร้าง ติดตั้ง และซ่อมบำรุงอุปกรณ์กล อุปกรณ์วิจัยทางนิวเคลียร์ต่าง ๆ รวม

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

ทั้งปฏิบัติงานซึ่งเกี่ยวกับการใช้โลหะและวัสดุเนื้ออ่อน ติดตั้งและซ่อมบำรุงระบบน้ำและน้ำบริสุทธิ์สำหรับเครื่องปฏิกรณ์ และดูแลด้านการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ รวมทั้งการผลิตไนโตรเจนเหลวสำหรับใช้ในงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์นิวเคลียร์อีกด้วย โดยแยกงาน เป็น 3 ส่วน คือ

งานอุปกรณ์กลและอุปกรณ์วิจัยทางนิวเคลียร์
งานอุปกรณ์ต้นแบบ
และงานระบบน้ำและเครื่องยนต์

สำหรับงานอุปกรณ์กลจะปฏิบัติหน้าที่ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการสร้าง ติดตั้งและซ่อมบำรุงอุปกรณ์กล ซึ่งใช้ในงานวิจัยทางนิวเคลียร์ งานดังกล่าวมีทั้งที่ใช้โลหะและวัสดุเนื้ออ่อนจำพวกไม้เป็นส่วนประกอบของชิ้นงาน ซึ่งในปี พ.ศ. 2534 ที่ผ่านมาต้องดำเนินงานไปทั้งสิ้นกว่า 32 รายการ และนับเป็นจำนวนชิ้นงานทั้งสิ้นกว่า 10,000 ชิ้น

ในด้านการพัฒนาสร้างอุปกรณ์ต้นแบบ อันเป็นงานในขั้นแรกของการพัฒนาซึ่งจะดำเนินไปสู่อุปกรณ์สำเร็จรูปที่ใช้จริงในทางปฏิบัติและธุรกิจอุตสาหกรรมในขั้นต่อไปด้วย แต่ละปีที่ผ่านมาได้อุปกรณ์ต้นแบบที่ผลิตขึ้นโดยงานอุปกรณ์ต้นแบบ และมีการผลิตขึ้นใช้งานจริงไม่น้อยกว่า 3 ชิ้น อุปกรณ์แต่ละชิ้นได้ยังประโยชน์ให้กับงานพัฒนาและวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนิวเคลียร์ไม่น้อย อาทิเช่น อุปกรณ์ Neutron Collimator, อุปกรณ์เพื่อทดลองอาบรังสีอัญมณีในเครื่องปฏิกรณ์, อุปกรณ์เพื่อทดลองอาบพลอย, เครื่องฉายรังสีแกมมา, อุปกรณ์เก็บแท่งเชื้อเพลิงที่ใช้แล้ว, อุปกรณ์ฉายรังสีน้ำยางธรรมชาติ,และอุปกรณ์เพื่อใช้ในงานทำ Neutron Radiography เป็นต้น

ในส่วนระบบน้ำและเครื่องยนต์นั้นรับผิดชอบในการผลิตน้ำบริสุทธิ์สำหรับการใช้งานของเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ของสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ซึ่งต้องมีความบริสุทธิ์สูงมาก ทั้งนี้เพื่อไม่ให้เป็นอันตรายในด้านการกัดกร่อนต่อส่วนประกอบต่าง ๆ ในระบบของเครื่องปฏิกรณ์ งานนี้จำเป็นต้องใช้ทั้งความรู้ ความชำนาญ และประสบการณ์ของผู้ปฏิบัติเข้าประกอบกัน และยังตรวจสอบดูแล ระบบน้ำและเครื่องยนต์ของสำนักงานอีกด้วย

5. ฝ่ายเทคนิคอุตสาหกรรม

มีหน้าที่ในการพัฒนาและให้บริการ เพื่อการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีนิวเคลียร์ในภาคอุตสาหกรรม แบ่งการปฏิบัติงานออกเป็น 3 ส่วน คือ

- งานใช้ระบบควบคุมนิวเคลียร์
- งานใช้สารติดตาม
- งานพัฒนาด้านวิศวกรรมการฉายรังสี

การปฏิบัติงานในส่วนนี้ยังอยู่ในระยะเริ่มต้น ซึ่งต้องมีการจัดหาบุคลากรและอุปกรณ์เข้ามาเสริมให้การปฏิบัติงานเป็นไปอย่างเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพสูงต่อไปในอนาคต อย่างไรก็ดีได้พัฒนาและให้บริการในการใช้ประโยชน์เทคโนโลยีนิวเคลียร์ในทางอุตสาหกรรมไปแล้วมากพอสมควร อาทิเช่น การตรวจสอบโครงสร้างภายในของหอกลั่นน้ำมันด้วยเทคนิคทางรังสี การหาอัตราเร็วของการไหลโดยใช้สารติดตามทางรังสี เป็นต้น

จากที่กล่าวมาแล้วจะเห็นได้ว่า แม้ชื่อของกองอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์จะสื่อความหมายไปว่างานที่ปฏิบัติของกองคงจะเกี่ยวข้องกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เท่านั้นก็ตาม แต่โดยความเป็นจริงแล้วลักษณะของการทำงานกลับสอดคล้องกับคำกล่าวที่ว่า "ชื่อนั้นสำคัญไฉน" เพราะบุคลากรของกองนั้นจำเป็นต้องปฏิบัติงานทางวิศวกรรมแทบทุกด้านอันเกี่ยวข้องกับงานด้านนิวเคลียร์ ทั้งนี้เพื่อเป็นการสนับสนุน ให้การปฏิบัติงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนิวเคลียร์ของสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติดำเนินไปโดยสะดวกเรียบร้อยนั่นเอง

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

การควบคุมและกำจัดแมลงวันผลไม้

โดยเทคนิคการใช้แมลงที่เป็นหมันด้วยรังสี

กองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

แมลงวันผลไม้เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของผลไม้หลายชนิด ทำให้ผลไม้ถูกทำลายเสียหายเป็นจำนวนมากทั้งผลไม้ที่บริโภคภายในประเทศและที่ส่งไปขายต่างประเทศเกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจ ซึ่งเป็นปัญหาของการส่งออก แมลงวันผลไม้ในสกุล Dacus ที่พบในประเทศไทยมี 32 ชนิด ที่มีความสำคัญคือ *Dacus dorsalis* Hendel, *Dacus cucurbitae* Coquillett และ *Dacus latifrons* (Hendel) และที่สำคัญรองลงมา เช่น *Dacus tau* (Walker), *Dacus umbrosus* Febricius และ *Dacus zonatus* (Saunders)

การควบคุมและกำจัดแมลงวันผลไม้ที่มีประสิทธิภาพ คือผสมผสานหลายวิธีเข้าด้วยกัน (Integrated pest control) และที่ได้ผลดีคือ การใช้เหยื่อพิษ (Bait spray), การใช้แมลงที่เป็นหมันด้วยรังสี (Sterile insect technique) และการใช้กับดักกำจัดตัวเต็มวัยเพศผู้ (Male annihilation)

วิธีการควบคุมและกำจัดแมลงวันผลไม้ โดยเทคนิคการใช้แมลงที่เป็นหมันด้วยรังสี เป็นวิธีการใช้แมลงวันผลไม้ชนิดเดียวกันควบคุมและกำจัดประชากรของมันเอง โดยทำการปล่อยแมลงวันผลไม้ที่เป็นหมันออกไปผสมพันธุ์กับแมลงในธรรมชาติ ผลของการผสมพันธุ์นี้จะไม่สามารถเกิดลูกหลานต่อไปได้ เมื่อทำการปล่อยแมลงวันผลไม้ที่เป็นหมันเป็นจำนวนมาก ๆ ต่อเนื่องกันไปเรื่อย ๆ ก็ทำให้จำนวนประชากรแมลงวันผลไม้ลดลงหรือหมดไป การควบคุมและกำจัดแมลงโดยวิธีนี้เป็นการควบคุมและกำจัดแมลงเฉพาะชนิด ไม่มีผลกระทบต่อแมลงที่เป็นประโยชน์เช่น ผึ้ง ตัวห้ำ และตัวเบียน และไม่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม

แมลงวันผลไม้ที่พบว่าเป็นศัตรูสำคัญของท้อ สาลี่ และพลับ ที่ปลูกบริเวณดอยอ่างขางคือ *Dacus dorsalis* Hendel ซึ่งตัวเมียจะวางไข่ในผลไม้ เมื่อไข่ฟักเป็นตัวหนอนจะกัดกินเนื้อผลไม้ภายใน การป้องกันและกำจัดโดยใช้สารฆ่าแมลงทำให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม เนื่องจากดอยอ่างขางเป็นสถานที่ต้นน้ำลำธาร การห่อผลไม้ด้วยถุงกระดาษสามารถป้องกันการทำลายของแมลงวันผลไม้ได้ แต่สิ้นเปลืองแรงงาน เพิ่มต้นทุนการผลิต เกิดโรคเน่าและเป็นอุปสรรคต่อการส่งเสริมชาวเขาให้ปลูกไม้ผลทดแทนการปลูกฝิ่น ดังนั้นเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว โดยการใช้วิธีการปล่อยแมลงวันผลไม้ที่ทำหมันด้วยรังสีแกมมา เพื่อควบคุมประชากรแมลงวันผลไม้บนดอยอ่างขางให้อยู่ในระดับต่ำ ซึ่งไม่ก่อให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจ อนึ่ง พื้นที่บนดอยอ่างขางซึ่งปลูกผลไม้เมืองหนาวนั้น พื้นที่เป็นกึ่งเอกเทศและอยู่บนยอดเขา ซึ่งมีลักษณะภูมิประเทศเหมาะสมกับวิธีการนี้ และเพื่อเป็นแบบอย่างสำหรับการนำเทคนิคนี้ไปใช้ในพื้นที่กว้างต่อไป สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติได้ดำเนินการควบคุมและกำจัดแมลงวันผลไม้โดยเทคนิคการใช้แมลงที่เป็นหมันด้วยรังสี ที่ดอยอ่างขาง อ.ฝาง จ.เชียงใหม่ โดยแบ่งเป็น 2 ระยะ ระยะแรกเวลาดำเนินการ 9 ปี คือ พ.ศ. 2525-2533 ในปี พ.ศ. 2525-2527 ศึกษาพัฒนาสูตรอาหารเทียมสำหรับเลี้ยงหนอนแมลงวันผลไม้และเลี้ยงให้ได้จำนวนมาก ศึกษาปริมาณรังสีที่ทำให้แมลงวันผลไม้เป็นหมัน ศึกษาการขนส่งดักแด้แมลงวันผลไม้ที่ทำหมัน ศึกษานิเวศวิทยาของแมลงวันผลไม้บนดอยอ่างขาง และศึกษาการควบคุมคุณภาพของแมลงวันผลไม้ที่เลี้ยงในอาหารเทียมและทำหมันโดยกำหนดมาตรฐาน และในปี 2528-2533 ปล่อยแมลงวันผลไม้ที่ทำหมันด้วยรังสีทั้งสองเพศจำนวน 34-136 ล้านตัว ระยะสอง เวลาดำเนินการ 6 ปี คือ พ.ศ. 2534-2539 มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพ และศึกษา

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

ด้านเศรษฐกิจของวิธีการนี้ และใช้เป็นสถานที่ถ่ายทอดเทคโนโลยี สำหรับงานวิจัยและพัฒนาที่ผ่านมา และกำลังจะดำเนินการต่อไปนี้ได้รับความร่วมมือจากโครงการเกษตรหลวง

ในปี 2534 และ 2535 ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์-กันยายน และ กุมภาพันธ์-มิถุนายน ปล่อยตัวเต็มวัยแมลงวันผลไม้ที่ทำหมันทั้ง 2 เพศทุกสัปดาห์ รวม 32 ครั้งและ 19 ครั้ง ประมาณ 124 และ 95 ล้านตัว ตามลำดับ

ผลการดำเนินงานปล่อยแมลงวันผลไม้ที่ทำหมัน ปรากฏว่าความสูญเสียของผลไม้เนื่องจากการทำลายของแมลงวันผลไม้ได้ลดลงดังนี้ ก่อนการปล่อยแมลงวันผลไม้ที่ทำหมันไปในธรรมชาติในปี 2527 ท้อพันธุ์ Floridasun และ Earlygrande ถูกทำลายเฉลี่ยสูงถึง 83.3% และ 41.6% ภายหลังการปล่อยแมลงวันผลไม้ที่ทำหมันในปี 2528-2535 ท้อพันธุ์ทั้ง 2 ชนิด ถูกทำลายลดลงเหลือ 4.2% และ 2.9% ตามลำดับ

จากผลสำเร็จของวิธีการนี้ที่ดอยอ่างขาง ปัจจุบันกรมส่งเสริมการเกษตรได้นำวิธีการนี้ไปใช้ร่วมกับวิธีการอื่น ๆ ในการป้องกันและกำจัดแมลงวันผลไม้โดยวิธีผสมผสานใน 3 จังหวัดดังนี้

1. อำเภอปากท่อ จังหวัดราชบุรี ในสวนมะม่วงพื้นที่ 5,000 ไร่ เริ่มปล่อยแมลงวันผลไม้ที่ทำหมันปี 2531

2. อำเภอบ้านฉาง จังหวัดระยอง ในสวนมะม่วงพื้นที่ 5,000 ไร่ เริ่มปล่อยแมลงวันผลไม้ที่ทำหมันปี 2532

3. อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ในสวนมะม่วงและน้อยหน่าพื้นที่ 20,000 ไร่

ผลการปล่อยแมลงวันผลไม้ที่ทำหมันทั้ง 3 แห่ง สามารถลดความเสียหายจากการทำลายของแมลงวันผลไม้ได้ในระดับหนึ่ง

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

โรงไฟฟ้านิวเคลียร์

โดย สุชาติ มงคลพันธุ์
เลขาธิการ สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ

เมื่อผมพบกับเพื่อนฝูง และ คนรู้จักคุ้นเคยในวาระต่าง ๆ ซึ่งทราบว่าผมรับราชการที่กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งเคยปฏิบัติงานอยู่ที่สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ (หน่วยงานหนึ่งในสังกัดของกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ ในปัจจุบัน) อยู่ในระยะที่ยาวนานพอสมควร คือ ประมาณ 20 ปี จะได้รับคำถามคล้าย ๆ กันว่า โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ หรือ โรงไฟฟ้าปรมาณู คืออะไร มีอันตรายไหม แล้วกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ มีโครงการจะสร้างเมื่อไร คำถามเช่นนี้ผมจะได้รับบ่อยครั้งมาก ทำให้คิดขึ้นมาว่าน่าจะมีผู้ไม่เข้าใจเรื่องนี้อยู่มากพอสมควร ฉะนั้นหากจะเขียนอธิบายเรื่องโรงไฟฟ้านิวเคลียร์โดยใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย ๆ น่าจะเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวมบ้าง

ก่อนอื่นมาทำความเข้าใจร่วมกันก่อนว่าโรงไฟฟ้านิวเคลียร์คืออะไร กล่าวโดยทั่วไปแล้ว โรงไฟฟ้านิวเคลียร์นับเป็นโรงไฟฟ้าพลังความร้อนชนิดหนึ่ง คือ ใช้ความร้อนผลิตไอน้ำไปหมุนกังหันเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า ความแตกต่างอยู่ที่กำเนิดความร้อนที่ได้มานั้นมาจากปฏิกิริยานิวเคลียร์ แทนที่จะเป็นการสันดาปของเชื้อเพลิงอื่น เช่น ก๊าซธรรมชาติ น้ำมัน ถ่านหิน เป็นต้น

ในการสันดาปนั้นจะนำเชื้อเพลิงมาเผาให้ลุกไหม้กับอากาศ ซึ่งจะได้ความร้อน และก๊าซบางชนิดเกิดขึ้น ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของเชื้อเพลิงนั้น ๆ

สำหรับปฏิกิริยานิวเคลียร์นั้นจะเป็นการทำปฏิกิริยาของธาตุหนัก เช่น ยูเรเนียม - 235 กับนิวตรอน จะได้ไอโซโทปของธาตุใหม่ 2 ธาตุ พร้อมทั้งนิวตรอนอิสระอีกจำนวนหนึ่ง และพลังงานจำนวนมหาศาล ปฏิกิริยานิวเคลียร์นี้มีชื่อเรียกเฉพาะว่า "ปฏิกิริยาฟิชชัน"

นิวตรอนอิสระที่เกิดขึ้นจะทำปฏิกิริยากับยูเรเนียม - 235 ต่อไปเรื่อย ๆ จนเกิดปฏิกิริยาฟิชชัน

---

* บทความนี้ได้รับเมื่อวันที่ 15 พฤษภาคม 2535 ในขณะที่ผู้เขียนดำรงตำแหน่งเป็นรองปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม ปัจจุบันท่านดำรงตำแหน่งเป็นเลขาธิการสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ตั้งแต่วันที่ 24 มิถุนายน 2535

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

ห่วงโซ่ ซึ่งนิยมเรียกกันสั้นๆ ว่า ปฏิกิริยาห่วงโซ่

ในปี พ.ศ. 2485 นักวิทยาศาสตร์กลุ่มหนึ่งในประเทศสหรัฐอเมริกาสามารถทำให้ปฏิกิริยาห่วงโซ่เกิดขึ้นสำเร็จเป็นครั้งแรกและสามารถควบคุมปฏิกิริยานั้นได้ด้วย เครื่องมือที่นักวิทยาศาสตร์กลุ่มนั้นใช้เพื่อควบคุมปฏิกิริยาห่วงโซ่นั้นเรียกว่า เครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู (reactor) ซึ่งโดยทั่วๆ ไปจะประกอบไปด้วยอุปกรณ์หลักดังนี้

ก. เชื้อเพลิงนิวเคลียร์ ส่วนใหญ่ที่ใช้คือยูเรเนียม-235

ข. ตัวหน่วงนิวตรอน (neutron moderator) ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวกลางที่ทำให้นิวตรอนอิสระที่เกิดจากปฏิกิริยาฟิชชันวิ่งช้าลงเพื่อให้มีโอกาสทำปฏิกิริยากับยูเรเนียม-235 ได้มากขึ้น ตัวหน่วงนิวตรอนที่ใช้กันมากคือ น้ำ

ค. ระบบควบคุมอัตราการเกิดของปฏิกิริยาฟิชชัน คือ ระบบที่ใช้ควบคุมการเกิดของนิวตรอนอิสระจากปฏิกิริยาฟิชชันให้มีอยู่เพียงพอที่จะให้ปฏิกิริยาฟิชชันคงอยู่เท่านั้น ระบบที่นิยมใช้กันอยู่เป็นแบบแท่งควบคุมซึ่งสามารถปรับระดับสูงต่ำได้ และสารที่ใช้ทำแท่งควบคุมจะเป็นสารที่ชอบทำปฏิกิริยาดูดจับนิวตรอนมาก เช่น โบรอน แคดเมียม ฉะนั้นจากการปรับแท่งควบคุมขึ้น-ลง จะทำให้นิวตรอนอิสระที่เกิดขึ้นมีปริมาณมาก-น้อยได้

ง. ระบบระบายความร้อน ที่นิยมใช้กันมากคือ น้ำ

จ. ตัวกำบังรังสี (radiation shielding) เป็นวัตถุที่ใช้เป็นตัวกั้นรังสีที่เกิดขึ้นจากปฏิกิริยาฟิชชันไม่ให้ทำอันตรายกับผู้ปฏิบัติงาน วัตถุที่ใช้จะต้องมีความหนาแน่นสูง ซึ่งได้แก่ ตะกั่ว เหล็ก และคอนกรีตชนิดหนัก (high – density concrete)

เครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูอาจแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะ ตามผลผลิตที่เกิดจากปฏิกิริยาห่วงโซ่ คือ ประเภทที่นำนิวตรอนไปใช้เป็นประโยชน์ เช่น เครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูแบบวิจัย (research reactor) และประเภทที่นำพลังงานความร้อนไปใช้ประโยชน์ที่เรียกกันทั่วๆ ไปว่า เครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูกำลัง (power reactor) เช่น โรงไฟฟ้านิวเคลียร์

ในปัจจุบันถึงแม้ประเทศเรายังไม่มีโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ แต่เราคุ้นเคยกับการบังคับปฏิกิริยาฟิชชันในรูปของเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัยแล้วตั้งแต่ พ.ศ. 2505 คือ เมื่อ 30 ปีมาแล้ว นอกจากจะประกอบ ติดตั้ง ทดสอบ และ เดินเครื่อง โดยนักวิทยาศาสตร์ไทยล้วนตั้งแต่ พ.ศ. 2505 นักวิทยาศาสตร์ไทยยังดำเนินการปรับปรุงเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัยเครื่องเก่า โดยการเปลี่ยนแกนเชื้อเพลิง และระบบควบคุม หรือจะพูดภาษาพื้นบ้านก็เรียกว่า "ยกเครื่องใหม่" เสียด้วย ฉะนั้นจะเห็นได้ว่านักวิทยาศาสตร์ไทยมีความคุ้นเคยและมีความสามารถที่จะบังคับ-ควบคุมปฏิกิริยาฟิชชันได้อย่างดียิ่ง เพราะนับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2505 จนกระทั่งปัจจุบันไม่เคยเกิดอุบัติเหตุหรือเหตุร้ายแรงขึ้นเลยแม้แต่ครั้งเดียว

พลังงานจำนวนมหาศาลที่เกิดขึ้นจากปฏิกิริยาฟิชชันเป็นสิ่งที่สนใจต่อนักวิทยาศาสตร์อย่างยิ่งในแง่ที่จะเป็นแหล่งในการผลิตกระแสไฟฟ้าได้ ในที่นี้ใคร่ขอเรียบเรียงให้เห็นดังนี้

ก. พลังงานความร้อนที่เกิดขึ้นต่อครั้งของปฏิกิริยาฟิชชันมีค่า = 7.6×10^{-12} แคลอรี่

ข. ในโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ขนาด 1 MW (เมกกะวัตต์) ในเวลา 1 วินาที จะเกิดฟิชชันขึ้น = 3.12×10^{16} ครั้ง

ค. หากคิดเป็นพลังงานความร้อนมีค่า

$= (7.6 \times 10^{-12}) \times (3.12 \times 10^{16})$ แคลอรี่

$= 23.87 \times 10^{4}$ แคลอรี่

ง. หากนำน้ำ 1 กรัม มาทำให้เดือดเป็นไอน้ำที่อุณหภูมิ 100° ซ จะต้องใช้พลังงาน = 615.5 แคลอรี่

จ. ฉะนั้นในโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ขนาด 1 MW ในเวลา 1 วินาที ความร้อนที่เกิดขึ้นจะสามารถต้มน้ำให้เดือดเป็นไอน้ำได้จำนวน $= \frac{23.87 \times 10^{4}}{615.5} = 388.7$ กรัม

ฉะนั้นโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ที่นิยมใช้กันขนาด 600 MW หรือ 900 MW จะผลิตความร้อนเพื่อไปผลิตไอน้ำไปหมุนกังหันเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าได้อย่างมหาศาลเช่นไร

ปัญหาที่มีการกล่าวถึงกันมากในเรื่องโรง

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

ไฟฟ้านิวเคลียร์ คือเรื่องความปลอดภัย สิ่งที่พูดกันและกลัวกันมากมีอยู่ 2 ประเด็น คือ

ก. จะระเบิดเหมือนลูกระเบิดปรมาณูหรือไม่

คำตอบในปัญหาข้อนี้สามารถตอบได้อย่างชัดเจนว่า "ไม่" ดังเหตุผลที่ได้ชี้แจงไว้ข้างต้นแล้วว่าในโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ถึงแม้จะมีกระบวนการปฏิกิริยาฟิชชันเช่นเดียวกับระเบิดปรมาณู แต่ผิดกันตรงที่ปฏิกิริยาฟิชชันของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์นี้จะอยู่ในความควบคุมตลอดเวลา และนอกจากนั้นแล้วปริมาณของยูเรเนียม-235 ที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงในโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ยังเจือจางน้อยกว่าที่ใช้ทำเป็นเชื้อเพลิงของระเบิดปรมาณูมาก (ประมาณ 30 เท่า) รวมทั้งการจัดลักษณะของแท่งยูเรเนียม-235 ที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงในโรงไฟฟ้านิวเคลียร์นั้นไม่สามารถทำให้เกิดการระเบิดได้

ข. กากกัมมันตรังสี (radioactive waste) ปัญหาข้อนี้เป็นความเข้าใจคลาดเคลื่อนค่อนข้างมาก กากกัมมันตรังสีที่น่ากลัวในโรงไฟฟ้านิวเคลียร์นั้นที่จริงไม่มี ในการเกิดปฏิกิริยาฟิชชัน ผลผลิตที่เกิดขึ้นจะเกาะติดแน่นอยู่ภายในแท่งเชื้อเพลิงยูเรเนียม-235 เปรียบเสมือนสนิมเหล็กเกาะอยู่ในเนื้อเหล็กแต่อาจจะมีก๊าซรังสี เช่น คริปตอน-93 ซีนอน-140 ฯลฯ เกิดขึ้นบ้าง แต่จะถูกจับอยู่ในระบบกรองอากาศก่อนปลดปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อม และแท่งเชื้อเพลิงยูเรเนียม-235 ซึ่งหมดสภาพการใช้งานแล้วก็จะถูกเก็บไว้ในบ่อน้ำในบริเวณโรงไฟฟ้านิวเคลียร์นั่นเอง กากกัมมันตรังสีจะเกิดขึ้นเมื่อนำแท่งเชื้อเพลิงยูเรเนียม-235นั้นไปแปรสภาพ ซึ่งประเทศเราไม่มีความสามารถที่จะจัดสร้างได้ และกากกัมมันตรังสีดังกล่าวนั้นสามารถจัดเก็บรักษาไว้อย่างปลอดภัยด้วยเทคโนโลยีสมัยใหม่

สำหรับความจำเป็นของประเทศเราในการจะมีโรงไฟฟ้านิวเคลียร์หรือไม่นั้นใคร่จะขอเสนอผลการศึกษาความเหมาะสมในเชิงเศรษฐกิจของการใช้พลังงานนิวเคลียร์เป็นต้นกำเนิดพลังงานในการผลิตไฟฟ้า โดยทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ สำนักงานพลังงานแห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ซึ่งสรุปได้ว่าในช่วงปี พ.ศ. 2544 เป็นต้นไป การเพิ่มกำลังผลิตไฟฟ้าจะต้องพึ่งต้นกำเนิดพลังงานที่นำเข้าทั้งสิ้น โรงไฟฟ้าที่เหมาะสมในเชิงเศรษฐกิจดังกล่าว ได้แก่ โรงไฟฟ้าถ่านหิน และโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ ในขนาด 900 MW เท่านั้น

หากจะเปรียบข้อดี-ข้อเสียของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์กับโรงไฟฟ้าถ่านหิน อาจสรุปได้ดังนี้

ข้อดีของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์

ก. เป็นแหล่งผลิตพลังงานไฟฟ้าที่สะอาด โดยจักไม่มีการปลดปล่อยก๊าซที่เป็นมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะก่อให้เกิดฝนกรดหรือเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก รวมทั้งกากเชื้อเพลิงที่ใช้แล้วจะมีปริมาณเพียงปีละ 25 ตัน ซึ่งสามารถจัดเก็บรักษาได้อย่างสะดวกขณะที่โรงไฟฟ้าถ่านหินขนาดเดียวกันจะมีขี้เถ้าเหลืออยู่ปีละประมาณ 15,000 ตัน

ข. หากต้องนำเข้าถ่านหินแล้ว โรงไฟฟ้านิวเคลียร์จะมีต้นทุนการผลิตไฟฟ้าประมาณเท่ากันหรือต่ำกว่า

ค. โรงไฟฟ้านิวเคลียร์สามารถใช้เชื้อเพลิงได้ประมาณ 1 ปี โดยไม่จำเป็นต้องมีเชื้อเพลิงใหม่มาเพิ่มเติมทำให้การจัดหาเชื้อเพลิงมีเสถียรภาพมากกว่า

ข้อเสียของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์

ก. ต้องใช้เงินลงทุนก่อสร้างมหาศาล กล่าวคือ โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ ขนาด 600-900 MW มีราคาค่าก่อสร้างประมาณ 4-5 หมื่นล้านบาท และเมื่อหมดอายุใช้งานจะต้องเสียค่ารื้อถอนอีกประมาณ 1,500-2,500 ล้านบาท

ค่าใช้จ่ายของการก่อสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ที่สูงขึ้นมากในปัจจุบันนี้มีการประเมินกันว่าประมาณร้อยละ 30 ของค่าใช้จ่ายเป็นไปเพื่อมาตรการรักษาความปลอดภัยนั่นเอง

ข. หากเกิดอุบัติเหตุอาจส่งผลกระทบทางจิตวิทยาและมีผลกระทบทางรังสีอย่างรุนแรงต่อบุคคลผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวข้องและบริเวณใกล้เคียง

ปัจจุบันทั่วโลกมีประเทศที่มีโรงไฟฟ้านิวเคลียร์อยู่ 28 ประเทศ นับตามจำนวนแล้ว ประเทศที่มีมากที่สุดคือ สหรัฐอเมริกา จำนวน 111 โรง สำหรับ

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

ฟิสิกส์ของเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู

กองฟิสิกส์

ฟิสิกส์ของเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู เป็นการศึกษาเกี่ยวกับหลักการทำงานของเครื่องปฏิกรณ์ฯ ส่วนประกอบที่สำคัญและหน้าที่ของแต่ละส่วน ศึกษาสภาวะวิกฤติ นิวตรอนสเปคตรัม และการกระจายของนิวตรอนภายในเครื่องปฏิกรณ์ฯ ความรู้ด้านฟิสิกส์ของเครื่องปฏิกรณ์ฯ นอกจากจะมีบทบาทที่สำคัญยิ่งในการออกแบบและการเลือกเครื่องปฏิกรณ์ฯ ที่ทำงานได้ตรงตามวัตถุประสงค์ของผู้ใช้แล้ว ยังมีความสำคัญในการวางแนวทางการใช้เครื่องปฏิกรณ์ฯ ให้ได้ประโยชน์สูงสุด คุ้มค่า และปลอดภัยอีกด้วย การศึกษาด้านฟิสิกส์ของเครื่องปฏิกรณ์ฯ จึงประกอบด้วยการศึกษาด้านทฤษฎีซึ่งเน้นด้านการคำนวณ และการทดลองเพื่อหาพารามิเตอร์ที่สำคัญ ๆ ของเครื่องปฏิกรณ์ฯ

การคำนวณด้านฟิสิกส์ของเครื่องปฏิกรณ์ฯ

แม้ว่าเครื่องปฏิกรณ์ฯ จะเป็นแหล่งกำเนิดนิวตรอนขนาดใหญ่ที่เหมาะกับการวิจัยหลายสาขาก็ตาม แต่ก็เป็นเครื่องมือที่มีความยุ่งยาก ซับซ้อนกว่าเครื่องมืออื่น จึงมี กฎ ระเบียบที่เข้มงวดเพื่อป้องกันการเกิดอันตรายในการเดินเครื่อง การปฏิบัติการใด ๆ ต่อเครื่องต้องไม่ฝ่าฝืนกฎระเบียบที่ระบุไว้ในรายงานเกี่ยวกับความปลอดภัยของเครื่องปฏิกรณ์ฯ ข้อมูลสำคัญที่ช่วยในการตัดสินใจคือข้อมูลที่ได้จากการคำนวณ ตัวอย่างการคำนวณที่สำคัญได้แก่ การคำนวณสภาวะวิกฤติและการเปลี่ยนแปลงของสภาวะนี้เนื่องจากสาเหตุต่าง ๆ และการคำนวณความสิ้นเปลืองของเชื้อเพลิง เป็นต้น

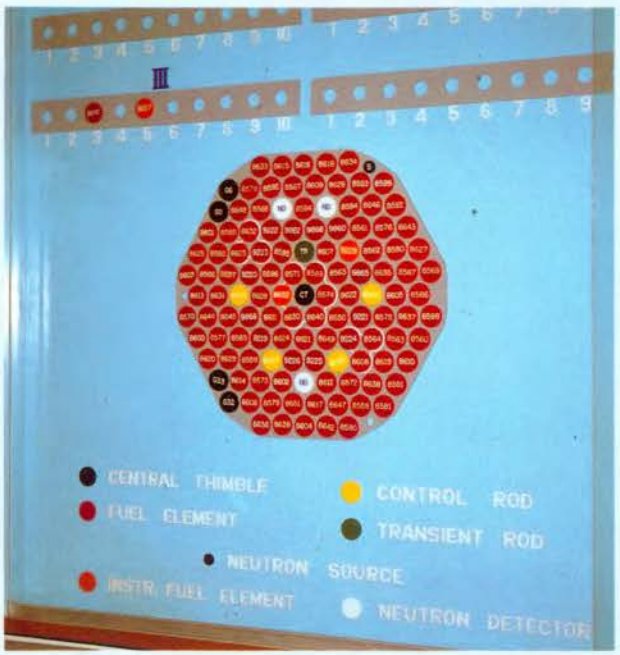
การศึกษาด้านการคำนวณฟิสิกส์ของเครื่องปฏิกรณ์ฯ ส่วนใหญ่จะเกี่ยวกับข้อมูลนิวเคลียร์ที่สำคัญ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เหมาะกับงานแต่ละงาน ซึ่งข้อมูลและโปรแกรมเหล่านี้สามารถติดต่อขอได้จากศูนย์ข้อมูลของทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ (Nuclear Data Section, IAEA) และศูนย์ข้อมูลของฝรั่งเศส (NEA Data Bank) หรือซื้อจากศูนย์ข้อมูล RSIC (Radiation Shielding Information Center) ของสหรัฐอเมริกา

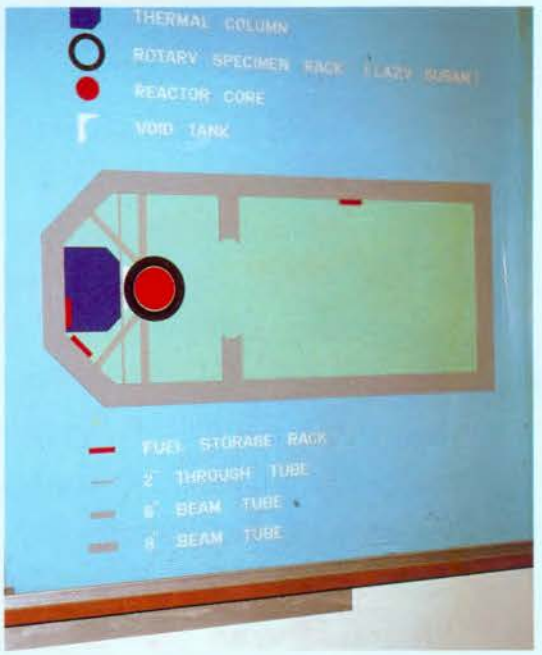
ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

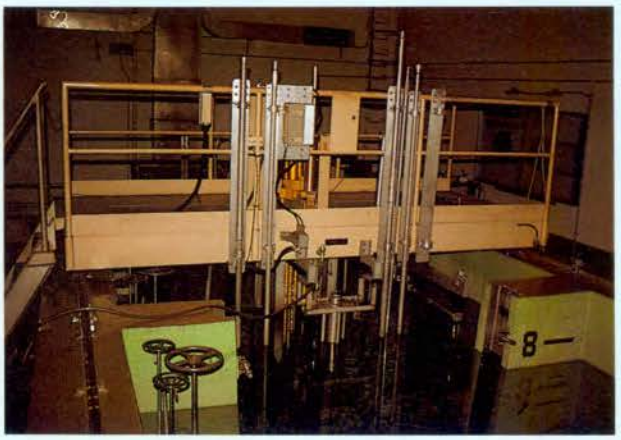
การทดลองหาพารามิเตอร์ที่สำคัญของเครื่องปฏิกรณ์ฯ

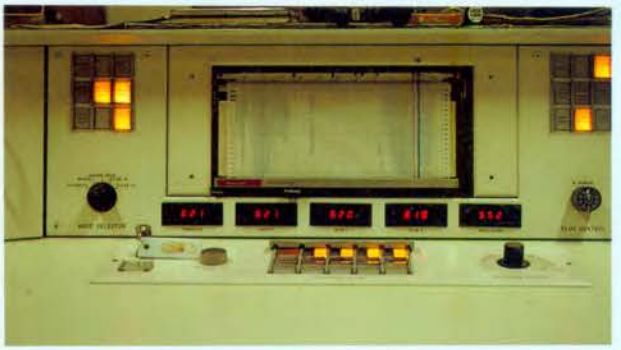
ค่าพารามิเตอร์ที่สำคัญของเครื่องปฏิกรณ์ฯ เช่น ลักษณะของนิวตรอนสเปคตรัม การกระจายของนิวตรอน และค่านิวตรอนฟลักซ์ ค่าพารามิเตอร์เหล่านี้มีความสำคัญที่ช่วยสนับสนุนการวิจัยและการทดลองในหลาย ๆ ด้าน ตัวอย่างเช่น ลักษณะของนิวตรอนสเปคตรัม จะเป็นตัวกำหนดการออกแบบท่ออาบรังสีให้เหมาะกับงานแต่ละงาน ซึ่งอาจจะเป็นท่ออาบนิวตรอนพลังงานสูง (Fast Irradiation Facility) สำหรับการเปลี่ยนสีอัญมณี หรือท่ออาบนิวตรอนพลังงานต่ำ (Thermal Irradiation Facility) สำหรับการผลิตสารไอโซโทปรังสีเพื่อใช้ในทางการแพทย์ สำหรับค่านิวตรอนฟลักซ์ในท่ออาบรังสีต่าง ๆ จะเป็นตัวสำคัญในการกำหนดเวลาสำหรับการอาบรังสีเพื่อการเปลี่ยนสีอัญมณี การผลิตไอโซโทป หรือการวิเคราะห์ด้วยการอาบนิวตรอน

สำหรับบุคคลทั่วไป อาจจะเห็นบทบาทของฟิสิกส์ของเครื่องปฏิกรณ์ฯ ได้ไม่เด่นชัดนัก แต่สำหรับผู้ที่ต้องปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับเครื่องปฏิกรณ์ฯ โดยตรงต้องยอมรับว่า ข้อมูลที่ได้จากฟิสิกส์ของเครื่องปฏิกรณ์ฯ จะมีส่วนช่วยอย่างมากสำหรับงานของตน เพราะทำให้สามารถวางแผนการทดลองได้ดี ซึ่งเท่ากับเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของงาน ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย









ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

ประเทศไทยจะมีเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู*

ดร.จ่าง รัตนะรัต
อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์ กรรมการและเลขาธิการคณะกรรมการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ

ในสมัยก่อน เมื่อพูดถึงเรื่องปรมาณู ใครๆ ก็จะว่าเป็นเรื่องเล็ก ซึ่งก็เป็นความจริงเช่นนั้น เพราะปรมาณู หมายถึงอนุภาค หรือชิ้นเล็กๆ ของธาตุที่ไม่สามารถจะแบ่งแยกต่อไปอีกได้ แต่เมื่อตอนปลายสงครามโลกครั้งที่สอง เมื่อเมืองฮิโรชิมา กับนางาซากิพินาศขนาดราบเป็นหน้ากลองไปในชั่วพริบตาเดียว เพราะอำนาจของลูกระเบิดมหาประลัย ซึ่งโลกเพิ่งรู้จักในนามของลูกระเบิดปรมาณูแล้ว เรื่องปรมาณูก็กลายเป็นเรื่องใหญ่ขึ้นมา ใหญ่ขนาดที่สั่นขวัญของคนทั้งโลกให้หวั่นไหว เพราะว่าถ้าโลกจะเกิดรบกันขึ้นมาด้วยอาวุธระเบิดปรมาณูนี้ ก็ไม่ต้องสงสัยเลยว่าจะไม่หมายถึงอวสานของโลกและของมนุษย์ อารยธรรมและวัฒนธรรมของโลกจะหมดไป ถ้าหากจะมีสิ่งที่มีชีวิตเหลืออยู่อีกบ้าง ก็คงจะต้องวิวัฒนาการกันใหม่เหมือนเมื่อครั้งสมัยก่อนประวัติศาสตร์ แต่พลังงานปรมาณูก็เหมือนของวิเศษทั้งหลาย เมื่อมีโทษมหันต์ก็ย่อมจะมีคุณอนันต์เป็นของคู่กัน

เมื่อสงครามโลกครั้งที่สอง ซึ่งมีการล้างผลาญกันอย่างเบ็ดเสร็จผ่านพ้นไปแล้ว แม้นักวิทยาศาสตร์บางส่วนจะยังคงวิจัยเรื่องพลังงานปรมาณูเพื่อการทำลายล้าง หรือเพื่อประโยชน์ทางสงครามกันต่อไปก็ตาม แต่นักวิทยาศาสตร์อีกบางส่วนก็หันมาวิจัยเรื่องการใช้พลังงานปรมาณูในทางสันติ เพื่อให้เกิดประโยชน์แก่โลก

ผู้ที่ควรได้รับเกียรติอย่างยิ่งในการส่งเสริมการใช้พลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ได้แก่ท่านประธานาธิบดีไอเซนเฮาวร์ แห่งสหรัฐอเมริกา ผู้เสนอต่อสมัชชาขององค์การสหประชาชาติ เมื่อวันที่ 8 ธันวาคม พ.ศ. 2496 ว่าควรจะให้มีสำนักงานพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศขึ้น ภายใต้ความอุปถัมภ์ขององค์การสหประชาชาติ เพื่อให้บรรดาประเทศที่มีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรงมาแต่เดิมทางพลังงานปรมาณู บริจาคธาตุที่ให้พลังงานปรมาณูจากคลังสะสม

---

*บรรยายทางวิทยุกระจายเสียง จากสถานีวิทยุกระจายเสียงแห่งประเทศไทย วันที่ 7 ตุลาคม 2498

ของตน และเพื่อให้ร่วมมือกันส่งเสริมการใช้พลังงานปรมาณูเพื่อสันติของโลก อนุสนธิจากข้อเสนอนี้จึงได้มีการตั้งคณะกรรมการที่ปรึกษาระหว่างประเทศขึ้น และคณะกรรมการดังกล่าวได้จัดให้มีการประชุมระหว่างประเทศเพื่อหาทางส่งเสริมการใช้พลังงานปรมาณูเพื่อสันติขึ้น ระหว่างวันที่ 8 ถึง 20 สิงหาคม 2498 ณ นครเจนีวา ประเทศสวิตเซอร์แลนด์ ซึ่งประเทศไทยก็ได้ส่งคณะผู้แทนไปเข้าร่วมการประชุมด้วย โดยมี พณฯ พลอากาศโท มุนี มหาสันทนะ เวชยันตรังสฤษฎ์ ประธานกรรมการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติของไทย เป็นหัวหน้าคณะ ตามข่าวของการประชุมเท่าที่ได้รับปรากฏว่า การประชุมครั้งนี้ได้ประสพผลสำเร็จอันงดงามสมความมุ่งหมาย

พลังงานปรมาณูนั้น เป็นพลังงานที่เกิดจากการสลายตัวของธาตุบางอย่างเช่น ยูเรเนียม คือมวลสารของธาตุนั้น เปลี่ยนสภาพไปเป็นพลังงาน แต่มวลสารเหล่านั้นอยู่เฉย ๆ จะสลายตัวออกไปเป็นพลังงานอันมหาศาลเองไม่ได้ เหมือนไม้ฟืนกองอยู่ดี ๆ ย่อมจะไม่ลุกติดไฟไหม้อะไรต่ออะไรขึ้นได้เอง หรือเหมือนผึ้ง อยู่ดี ๆ ไม่มีใครกวนก็ย่อมจะไม่พากันฮือออกมาจากรัง เที่ยวต่อยใครต่อใครให้ยุ่งไปหมด การที่มวลสารของธาตุบางชนิดจะสลายตัวออกเป็นพลังงานปรมาณูได้ก็ต้องใช้เครื่องอุปกรณ์ซึ่งเรียกว่า เครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู อันมีธาตุปรมาณูหรือธาตุที่จะให้พลังงานปรมาณูได้อยู่ภายใน ครั้นแล้วก็เอานิวตรอนซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในโครงสร้างของปรมาณูยิงเข้าไป ผลที่เกิดขึ้นถ้าจะอธิบายให้เข้าใจง่าย ๆ ก็เหมือนเอาไม้เข้าไปแหย่รังผึ้ง หรือเอาไฟเข้าไปจุดดินระเบิด ผึ้งก็จะฮือกันออกมา หรือดินระเบิดก็จะระเบิดออก ในกรณีของปรมาณูตัวปรมาณูก็จะถูกทำลาย นิวตรอนที่อยู่ในปรมาณูนั้นก็จะพุ่งเข้ายิงปรมาณูอื่นต่อไปอีก เกิดเป็นปฏิกริยาลูกโซ่ อันทำให้ได้พลังงานมหาศาล นอกจากพลังงานแล้วก็จะมีไอโซโทปรังสี (Radio isotopes) เกิดขึ้นด้วย

ในการประชุมระหว่างประเทศว่าด้วยการใช้พลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ณ นครเจนีวา ระหว่างวันที่ 8 ถึง 20 สิงหาคม 2498 ตามที่ได้กล่าวมาข้างต้น คณะกรรมาธิการพลังงานปรมาณูของสหรัฐอเมริกา ได้นำเอาเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูขนาดเล็กสำหรับใช้ในการวิจัยมาตั้งแสดงให้ชมด้วย เรียกว่าเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูแบบสระว่ายน้ำ (Swimming pool reactor) ความคิดที่จะนำเอาเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูมาแสดงด้วยนั้น ในชั้นเดิมทีเดียวก็เห็นว่า ถ้าจะนำเอาบทความทางวิชาการมาเสนอต่อที่ประชุมแล้ว ก็ควรจะมีอะไรที่แสดงถึงพลังงานปรมาณูมาประกอบให้ชมบ้าง เช่นแบบจำลองของเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู เพราะถ้าใช้ภาพถ่ายหรือภาพฉายก็คงไม่ดีเท่า แล้วก็คิดต่อไปว่า ควรจะมีอุปกรณ์ที่แสดงการประยุกต์พลังงานปรมาณู ในการวิจัยทางแพทย์ ทางเกษตร และทางอุตสาหกรรมด้วย สุดท้ายก็คิดว่า ถ้ายกเอาเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูจริง ๆ สักแบบหนึ่งที่ใช้ในการวิจัยมาแสดงเสียเลยจะไม่ดีกว่าหรือ ความคิดนี้ได้รับความเห็นชอบเป็นอันดี เพราะฉะนั้น คณะกรรมาธิการพลังงานปรมาณูของสหรัฐอเมริกา จึงตกลงสร้างเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูแบบสระว่ายน้ำขึ้นเพื่อแสดงในการประชุม ซึ่งเป็นครั้งแรกที่นำเอาเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูมาเปิดเผยให้ประชาชนชม และเพื่อให้นักวิชาการปรมาณูได้ทดลองใช้ด้วย

เมื่อข้าพเจ้าเดินทางไปราชการต่างประเทศกับคณะซึ่งมี พณฯ พลโท บัญญัติ เทพหัสดิน ณ อยุธยา รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม และที่ปรึกษาคณะกรรมการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติของไทย เป็นหัวหน้า ขณะที่ไปถึงสหรัฐอเมริกาเมื่อเดือนมิถุนายน 2488 ก็ได้ติดต่อขอชมกิจการเกี่ยวกับการใช้พลังงานปรมาณูเพื่อสันติด้วย ซึ่งได้รับอนุญาตให้ไปชมได้ที่โอ๊คริดจ์และที่อาร์กอนน์ เฉพาะที่โอ๊คริดจ์ได้มีโอกาสชมการทดลองเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูแบบสระว่ายน้ำ ซึ่งจะนำไปแสดงที่นครเจนีวาก่อน เครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูนี้บริษัทยูเนียนคาร์ไบด์เป็นผู้สร้าง ราคา 350,000 ดอลล่าร์ หรือประมาณ 7 ล้านบาท (ทราบว่าเมื่อเสร็จการแสดงแล้วรัฐบาลสวิสได้ขอซื้อไว้เลย เพื่อใช้ในการวิจัยต่อไป)

เครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูที่ได้ไปชม ขณะกำลังทดลองนี้ ประกอบด้วยถังน้ำขนาดใหญ่ ทำด้วยเหล็กสำหรับให้ส่วนหนึ่งของตัวเครื่องปฏิกรณ์ซึ่งมีธาตุปรมาณูแช่ลงไป น้ำที่แช่มีหน้าที่สำคัญ 3 ประการ คือ เป็นเครื่องป้องกันการแผ่รังสี ช่วยรักษาอุณหภูมิไม่ให้สูง และเพื่อให้ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นเป็นไปในอัตราพอเหมาะ ถังนี้กว้าง

10 ฟุต ลึก 21 ฟุต จุน้ำ 13,000 แกลลอน น้ำที่ใช้เป็นน้ำที่กรองให้หมดเกลือแร่ต่าง ๆ แล้ว (Demineralized Water) เหล็กที่ใช้ทำถังหนา 3/8 ถึง 1/2 นิ้ว ข้างในทาด้วยสีขาว

ตัวเครื่องปฏิกรณ์ส่วนกลางที่เรียกว่า core ซึ่งเป็นส่วนสำคัญประกอบด้วยธาตุที่ให้พลังงาน (Fuel element) คือแผ่นยูเรเนียมบาง ๆ วางตามแนวดิ่งอยู่ใน aluminium grid หรือบางทีเรียกว่า aluminium sandwiches เมื่อมองดูจากข้างบนลงไปในถังน้ำจะเห็นได้ชัดเจน นอกจากนั้นยังมีแท่นอยู่เหนือถังน้ำสำหรับตั้งเครื่องกลไกที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของเครื่องปฏิกรณ์ด้วย ในขณะที่เครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูทำงานจะให้กำลัง (Power) ต่อเนื่องกันในระดับ 10 กิโลวัตต์ ซึ่งในภาวะเช่นนี้ จะเห็นการแผ่รังสีออกจาก core เป็นรังสีสีเขียวปนน้ำเงินอ่อนงดงามมาก รังสีนี้มีชื่อเรียกว่า Cerenkov radiations

เครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูเครื่องที่กล่าวถึง และได้ถูกนำไปแสดงที่การประชุมระหว่างประเทศ เพื่อส่งเสริมการใช้พลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ณ นครเจนีวา ในเวลาต่อมานั้น เป็นเครื่องที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ประโยชน์ในการวิจัย โดยสามารถจะทำไอโซโทปรังสี (Radioisotopes) ซึ่งมีกัมมันตภาพรังสีสูงพอใช้ได้ นอกจากนั้นยังสามารถใช้ในการแผ่รังสีให้แก่สารที่จะใช้ในการวิเคราะห์และวิจัยทางเคมีได้ด้วย นักวิจัยอาจใช้เครื่องปฏิกรณ์นี้ในการศึกษาผลของการแผ่รังสีที่มีต่อสารต่าง ๆ หรือศึกษาทางชีววิทยา เกี่ยวกับผลที่มีต่อสัตว์ทดลองเป็นต้น ในขณะนี้การศึกษาเพื่อใช้ประโยชน์ของพลังงานปรมาณูทางสันติกำลังดำเนินอยู่อย่างขะมักเขม้นในประเทศต่าง ๆ สำหรับประเทศไทยเรา ก็มีผู้ที่ได้ศึกษาในเรื่องนี้มาบ้างแล้ว และรัฐบาลยังได้ส่งนักวิทยาศาสตร์ไทยไปศึกษาเพิ่มเติมเฉพาะเรื่องนี้อีก 2 คน โดยทุนขององค์การบริหารวิเทศกิจแห่งสหรัฐอเมริกา

ในระหว่างที่คณะผู้แทนไทยซึ่งมี พณฯ พลโท บัญญัติ เทพหัสดิน ณ อยุธยา รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม เป็นหัวหน้าคณะ และมีข้าพเจ้ารวมอยู่ด้วยได้ไปเยี่ยมสถานวิจัยพลังงานปรมาณูที่โอ๊คริดจ์ในสหรัฐอเมริกา และดูกิจการเกี่ยวกับพลังงานปรมาณูนั้น สหรัฐอเมริกาได้เสนอจะขายเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูแบบสระว่ายน้ำขนาดเดียวกับที่กำลังสร้างและทดลองอยู่เพื่อนำไปแสดงในการประชุมที่นครเจนีวา ให้แก่ประเทศไทยด้วยเครื่องหนึ่ง เช่นเดียวกับที่เขาเสนอขายให้แก่ประเทศสมาชิกอื่น ๆ ของสหประชาชาติ เครื่องปฏิกรณ์นี้มีราคา 350,000 ดอลล่าร์ และรัฐบาลอเมริกันจะออกเงินให้ครึ่งหนึ่ง ส่วนอีกครึ่งหนึ่งเป็นส่วนที่รัฐบาลไทยจะต้องออกซื้อจริง ๆ คิดเป็นเงิน 175,000 ดอลล่าร์ หรือประมาณ 3,500,000 บาท แทนที่จะต้องซื้อในราคาเต็มคือราว 7,000,000 บาท* ท่านรัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมเห็นว่านักวิทยาศาสตร์ไทย ควรจะมีเครื่องมือนี้ไว้ใช้ในการศึกษาและวิจัย เพื่อเราจะสามารถติดตามวิวัฒนาการของโลกในด้านนี้ไปได้ให้ทัดเทียมกับประเทศอื่น จึงได้โทรเลขติดต่อกับ ฯพณฯ นายกรัฐมนตรีทันที เพื่อขออนุมัติซื้อ และ ฯพณฯ นายกรัฐมนตรี ได้สั่งอนุมัติให้ตกลงซื้อได้ เพราะฉะนั้น จึงเป็นอันว่าประเทศไทยเราจะมีเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูไว้ใช้เพื่อประโยชน์ในการศึกษาและวิจัยในไม่ช้านี้ และจะได้จัดตั้งที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย** อันเป็นแหล่งกลางต่อไป ผู้ที่สนใจจะศึกษาและวิจัย ก็จะได้มีโอกาสนำเอาไอโซโทปรังสีที่ได้จากเครื่องปฏิกรณ์นี้ไปใช้ได้ เช่นในด้านการแพทย์ การเกษตรกรรม และการอุตสาหกรรมเป็นต้น นับว่าเป็นการก้าวหน้าที่สำคัญอีกก้าวหนึ่งในวงการวิทยาศาสตร์ของประเทศไทย

เมื่อการศึกษาและวิจัยในการใช้พลังงานปรมาณูได้มุ่งมาในทางสันติเช่นนี้แล้ว พลานุภาพของปรมาณูซึ่งชาวโลกพากันหวั่นเกรงว่าจะทำลายล้างโลกให้พินาศสิ้นไป ก็จะกลายมาเป็นสิ่งที่ยังความเจริญวัฒนาให้แก่โลก ประโยชน์อันใหญ่ยิ่งที่จะเกิดจากพลังงานปรมาณูยังจะปรากฏออกมาตามลำดับ ซึ่งท่านคงจะได้ทราบต่อไป

---

* ต่อมา สหรัฐอเมริกาได้วางกำหนดใหม่ว่า จะให้ความช่วยเหลือแก่ประเทศเสรีที่ประสงค์จะมีเครื่องปฏิกรณ์เพื่อการวิจัยทางสันติ เป็นเงินไม่เกิน 350,000 ดอลล่าร์ หรือ 7,000,000 บาท

** แต่เดิมคณะกรรมการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ วางแผนจะติดตั้งเครื่องปฏิกรณ์ฯ ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

งานด้านหนึ่งของกิจการ พลังงาน

โดย • สำนักงานพลังงานปรมาณู

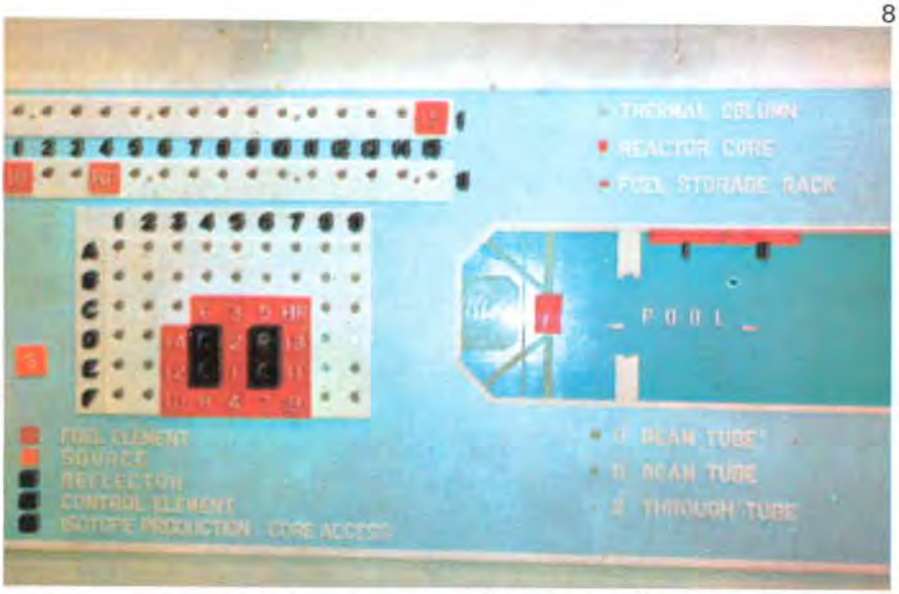
วันที่ ๒๗ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๐๕ นับว่าเป็นวันสำคัญในประวัติศาสตร์ของประเทศไทยวันหนึ่ง เพราะในวันนั้น นักวิทยาศาสตร์และเจ้าหน้าที่ส่วนเครื่องปฏิกรณ์สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติเดินเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย-๑ บรรลุขั้นวิกฤตเป็นครั้งแรกในประเทศของเรา เมื่อเวลา ๑๘.๓๒ น. โดยใช้เวลาทั้งสิ้น ๘ ชั่วโมงครึ่ง ด้วยผลสำเร็จอันนี้ ไทยจึงได้ก้าวขึ้นไปเคียงบ่าเคียงไหล่กับบรรดาประเทศที่นำเอาประโยชน์มหาศาลของปรมาณูมาใช้ในทางสันติ เพื่อเกื้อกูลและส่งเสริมความไพบูลย์พูนสุขของเหล่าประชากร กิจกรรมในด้านนี้ของประเทศไทยเริ่มต้นขึ้นแต่ปลายปี ๒๔๙๗ ในเมื่อคณะผู้แทนรัฐบาลสหรัฐอเมริกาได้มาถึงที่ระหว่างการตระเวณเยี่ยมประเทศต่าง ๆ เพื่อแจ้งแผนการปรมาณูเพื่อสันติซึ่งสหรัฐกำลังพยายามจะดำเนินให้บรรลุผลตามความริเริ่มของท่านประธานาธิบดีไอเซนฮาวร์ รัฐบาลไทยได้แต่งตั้ง "คณะกรรมการเกี่ยวกับพลังงานปรมาณู" ขึ้นให้ทำหน้าที่เจรจาและปรึกษาหารือกับคณะผู้แทนสหรัฐ ต่อมาในปี ๒๔๙๙ ได้มีการลงนามใน "ความตกลงสำหรับการร่วมมือระหว่างรัฐบาลแห่งราชอาณาจักรไทย กับรัฐบาลสหรัฐอเมริกาเกี่ยวกับการใช้พลังงานปรมาณูทางพลเรือน" หลังจากนี้ คณะกรรมการของไทยซึ่งบัดนี้คณะรัฐมนตรีได้กำหนดเรียกชื่อใหม่ว่า "คณะกรรมการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ" ได้ประชุมปรึกษาหารือวางแนวดำเนินกิจการพลังงานปรมาณูในประเทศ อันดับแรกได้จัดส่งนักวิทยาศาสตร์ไทยออกไปศึกษาวิชาด้านต่าง ๆ เกี่ยวกับพลังงานปรมาณูในสหรัฐ ตามความช่วยเหลือโครงการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติของสหรัฐอเมริกา ล่วงมาถึงปี ๒๕๐๓ คณะรัฐมนตรีมีมติอนุมัติให้คณะกรรมการทำสัญญาว่าจ้างการก่อสร้างอาคารเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู และในเดือนมกราคม ๒๕๐๕ ได้ทำสัญญาเช่าวัสดุนิวเคลียร์พิเศษเพื่อใช้ทำแท่งเชื้อเพลิงนิวเคลียร์จากคณะกรรมาธิการพลังงานปรมาณูสหรัฐ วัสดุนิวเคลียร์พิเศษ คือ ยูเรเนียม ที่มีความเข้มข้นของยูเรเนียม-๒๓๕ ร้อยละ ๙๐ จำนวน ๕.๓๕ กิโลกรัม การก่อสร้างอาคารและการติดตั้งเครื่องอุปกรณ์ได้ดำเนินมาเป็นลำดับจนกระทั่งแล้วเสร็จและได้เครื่องเป็นผลสำเร็จดังที่ได้กล่าวแล้วในตอนต้น สิ้นค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นเป็นเงิน ๒๕,๐๘๕,๕๙๒.๖๑ บาท คณะกรรมการ พปส. มุ่งหวังที่จะให้กิจการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติเป็นประโยชน์ต่อวงการแพทย์และกิจการศึกษาค้นคว้าด้านเกษตรก่อนอื่น ดังรายละเอียดในบทความต่อไปนี้:-

---

บทความนี้ถ่ายแบบมาจาก "หนังสือเสรีภาพ ฉบับที่ ๙๑ พ.ศ. ๒๕๐๖"

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

...มาณู

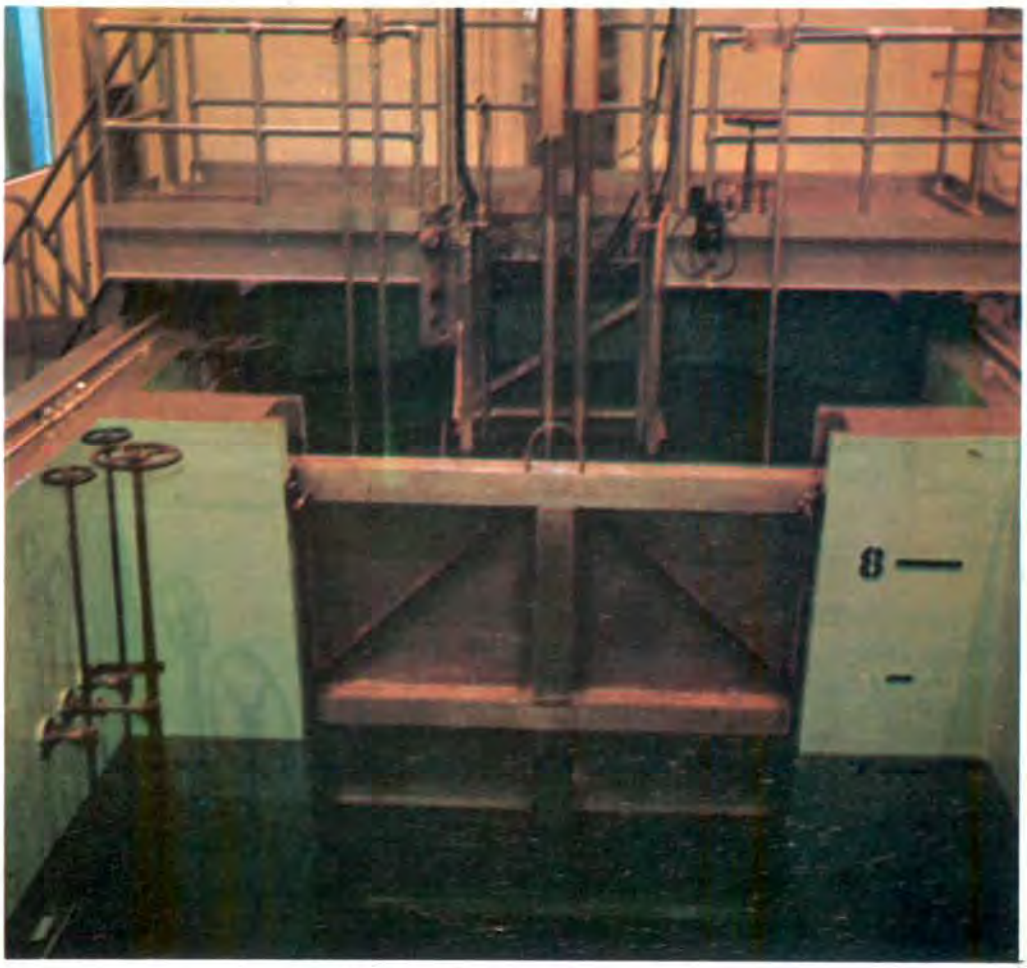


แผนผังแสดงที่ติดตั้งและที่เก็บเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ทั้งที่ยังไม่ได้ใช้และที่ใช้แล้วไว้อย่างแจ้งชัด

เรื่องของพลังงานปรมาณูนั้น บุคคลทั่วไปสนใจการพัฒนาในด้านพลังงาน คือ การใช้พลังงานปรมาณูเพื่อการจ่ายกระแสไฟฟ้า หรือจะนั้นก็เฝ้าติดตามเรื่องของขนาด อำนาจของอาวุธนิวเคลียร์ รวมทั้งกิจการทหารอื่น ๆ เป็นต้นว่า เรือใต้น้ำ เรือบันทุกเครื่องบิน เรือรบที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานปรมาณู ประการแรกเป็นเรื่องก่อให้เกิด ประ โยชน์ เห็น แจ้ง ชัด ต่อประชาชนโดยตรง เรื่องเกี่ยวกับกิจการทหาร แม้จะก่อให้เกิดความกลัว เมื่อคิดถึงอนาคตของมนุษยชน แต่ก็สนใจโดยที่เป็นเรื่องที่น่าตื่นเต้น

งานอีกด้านหนึ่งของพลังงานปรมาณู ที่ไม่สู้จะก่อให้เกิดความตื่นเต้น ได้เท่าเทียมกับที่ได้กล่าวแล้ว ก็คือ เรื่องของการใช้ "ไอโซโทป" ในกิจการต่าง ๆ ทั้งนี้ ก็เพราะ ประชาชนไม่สามารถ จะเห็น ประโยชน์ ด้วยตนเอง โดยตรง กวิทยาศาสตร์ได้เห็นคุณประโยชน์ของไอโซโทป ได้ใช้ไอโซโทปในการศึกษาวิจัยกันมากมาย ในปัจจุบัน ในนิตยสาร วิทยาศาสตร์ แทบทุกสาขาเกือบจะเลี่ยงเรื่องราวของไอโซโทปไม่พ้น การที่จะให้ประชาชนเข้าใจตามไปด้วยนั้น ไม่ใช่เป็นเรื่องที่ทำได้ง่าย การมีเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู ถ้าเมื่อประชาชนทราบว่า ไม่สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้ ไม่สามารถทำเชื้อเพลิงเพื่อประดิษฐ์ระเบิดนิวเคลียร์ได้ ก็คงจะหมดความสนใจ

การที่ คณะกรรมาธิการ พลังงาน ปรมาณู สหรัฐอเมริกา จัดงานแสดง "งานของปรมาณู" โดยความร่วมมือของสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ที่สวนลุมพินี กรุงเทพฯ ระหว่างวันที่ ๑๘ พฤศจิกายน ถึง วันที่ ๒๑ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๐๕ นั้น เป็นการแสดงให้ประชาชนพอเล็งเห็นการใช้ไอโซโทปในการศึกษาวิจัย และใช้



บ่อเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูของไทย

ให้เกิดประโยชน์ในกิจการ เกษตร แพทย์ และอุตสาหกรรม บ้างตามสมควร และเป็นที่น่ายินดีอย่างยิ่ง ที่ประชาชนเป็นจำนวนกว่า ๑ แสน ๔ หมื่นคน รวมทั้งนักเรียนนักศึกษา ได้ให้ความสนใจเป็นอย่างดียิ่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งนักเรียนและนักศึกษาแล้ว เป็นที่น่าปลื้มใจอย่างยิ่งที่ได้แสดงความเอาใจใส่ อยากทราบเรื่องราวต่าง ๆ เพิ่มเติม ทำให้ผู้จัดการแสดงรู้สึก พอใจ คุ้มกับความ เหน็ดเหนื่อย ที่จัดการแสดงนี้ขึ้น เราก็เพียงแต่หวังว่า อนุชนเหล่านี้จะได้รับการสนับสนุน หรือมีโอกาสที่จะได้ศึกษา ค้นคว้า นำพลังงาน ปรมาณู มาใช้ เป็น

สมเด็จพระเจ้าลูกยาเธอ เจ้าฟ้าวชิราลงกรณ์ พร้อมด้วยพระสหายร่วมชั้นของพระองค์จากโรงเรียน
จิตลดา เสด็จทอดพระเนตร และทรงฟังคำบรรยาย เรื่อง "งานของปรมาณู" ที่สวนลุมพินี

ประโยชน์ต่อบ้านเมืองในอนาคต

เรารู้จักคำว่า "กัมมันตภาพรังสี" (Radioactivity) มาตั้งแต่กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๔๓๙ เมื่อครั้งศาสตราจารย์ Henri Becquerel และผู้ช่วย คือ Marya Sklodowska (ซึ่งต่อมาชาวโลกรู้จักในนามของ Madame Curie) ค้นพบโดยบังเอิญ วางก้อนแร่ยูเรเนียมไว้บนแผ่นฟิล์ม ปรากฏว่ามีแสงซึ่งมองไม่เห็นด้วยตา ผ่านทะลุกระดาษสีดำที่ห่อแผ่นฟิล์มได้ นี่เป็นเรื่องราวของกัมมันตภาพรังสีในธรรมชาติ การนำสารกัมมันตภาพรังสีที่เกิดในธรรมชาติมาใช้ในการศึกษาวิจัยในวิทยาศาสตร์สาขาต่าง ๆ ทันที ต่อมาไม่สู้จะแพร่หลาย นับตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๔๗๗ มีการประดิษฐ์เครื่องเร่งอนุภาคแบบต่างๆด้วยเครื่องมือเหล่านี้ เรารู้จักวิธีแปลงธาตุ ได้สารกัมมันตภาพรังสีที่ไม่เกิดขึ้นเองในธรรมชาติ ได้หลายชนิด แต่ปริมาณที่ทำได้ไม่มากพอที่จะนำไปใช้ให้แพร่หลายเช่นเดียวกัน จนกระทั่งสามารถประดิษฐ์เครื่องปฏิกรณ์เครื่องแรกได้สำเร็จ ในปี พ.ศ. ๒๔๘๕ นักวิทยาศาสตร์ จึงได้สามารถผลิตสารกัมมันตภาพรังสีในเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูขึ้นใช้ได้มากชนิด และมีปริมาณเพียงพอทำให้นำไอโซโทปมาใช้ในการศึกษาวิจัยในด้านการแพทย์ การเกษตร การอุตสาหกรรม และวิทยาศาสตร์สาขาต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวาง

สาร กัมมันตภาพรังสีที่ ทำ ขึ้นใช้ เหล่า นี้ ทั่ว ๆ ไป มักเรียกสั้น ๆ ว่า "ไอโซโทป" (Isotope) ความจริงนั้น ไอโซโทปบางชนิดปรมาณูของมันแผ่กัมมันตภาพรังสีได้ เรียกว่า ไอโซโทปรังสี หรือไอโซโทปกัมมันตภาพรังสี (Radioisotope หรือ Radioactive isotope) ไอโซโทปบางชนิดปรมาณูแผ่รังสีน้อยมากจนไม่นับว่าแผ่รังสี เราเรียกว่า Stable isotope หรือ Non-radioactive isotope

คำ ไอโซโทป นั้น ในภาคภาษาไทย บางคนเรียกว่า "ธาตุแฝด" นักวิทยาศาสตร์ไทยทั่ว ๆ ไปยังใช้ทับศัพท์ภาษาต่างประเทศว่า ไอ

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

โซโทป อยู่ เราคงรู้จักคำว่า "ธาตุ" (Element) ในทางวิทยาศาสตร์แล้วว่า ธาตุหนึ่ง ๆ ย่อมต่างกว่าธาตุอื่น ๆ น้ำหนักปรมาณูของธาตุหนึ่ง ๆ แตกต่างกัน ในด้านคุณสมบัติทางเคมี ส่วนมากธาตุต่าง ๆ ก็ต่างกัน แต่ก็มีหลายธาตุที่มีคุณสมบัติคล้ายคลึงกัน ไอโซโทปของธาตุ เป็นต้นว่า ธาตุไฮโดรเจน ก็ต้องนับว่าเป็นธาตุหนึ่งที่มีคุณสมบัติในทางเคมี กล่าวคือ ในการรวมตัวหรือทำปฏิกิริยา เหมือนธาตุไฮโดรเจนทุกประการ หากแต่มีน้ำหนักปรมาณูต่างกับธาตุไฮโดรเจนในธรรมชาติเล็กน้อย ฉะนั้น ไอโซโทปของธาตุไฮโดรเจน ก็คือธาตุไฮโดรเจนที่มีน้ำหนักปรมาณูต่างออกไปดังที่ได้กล่าวแล้ว ไอโซโทปนั้น บางอย่างก็แผ่กัมมันตภาพรังสี บางอย่างก็ไม่แผ่กัมมันตภาพรังสี เราใช้ประโยชน์ของไอโซโทปในการศึกษาวิจัยก็โดยอาศัยคุณสมบัติอย่างใดอย่างหนึ่งของ ๒ อย่างนี้ เป็นต้นว่า เราอยากรู้เรื่องราวของธาตุไฮโดรเจนว่ามันไปเกิดอะไรที่ไหน ในร่างกายของมนุษย์ หรือพืช ถ้าเราจัดให้มีไอโซโทปของไฮโดรเจนเข้าไปด้วย ร่างกายของสัตว์ หรือมนุษย์ หรือพืช ไม่สามารถบอกความแตกต่างของธาตุไฮโดรเจนธรรมชาติหรือไอโซโทปของไฮโดรเจนได้ ฉะนั้น ธาตุไฮโดรเจนธรรมชาติจะไปทางไหน เกิดอะไรขึ้น ก็เกิดต่อไอโซโทปของไฮโดรเจนอย่างเดียวกันทุกประการ แต่ไอโซโทปแผ่กัมมันตภาพรังสีนั้น มันไปทาง

ท่านนายกรัฐมนตรี จอมพลสฤษดิ์ ธนะรัชต์ พร้อมด้วย เอกอัครราชทูตสหรัฐ เคนเนธ ทอดด์ ยัง (คนขวาสุด) กำลังชมการแสดง "งานของปรมาณู" ที่สวนลุมพินี รองนายกรัฐมนตรี กรมหมื่นนราธิป พงศ์ประพันธ์ อยู่ทางซ้ายสุดในภาพ ต่อจาก เสด็จในกรม คือ ดร. สวัสดิ์ ศรีสุข เลขาธิการคณะกรรมการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ด้านหลังของภาพแสดงแผนผังกรรมวิธีผลิตกำลังไฟฟ้าโดยเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู

การแสดง "งานของปรมาณู" มีวัตถุประสงค์ข้อใหญ่อยู่ที่ต้องการให้นักเรียนและนักศึกษาได้โอกาศเรียนรู้ถึงประโยชน์ของปรมาณูในทางสันติ ในภาพนักเรียนเตรียมทหารกำลังเดินแถวเข้าชม

อาคารปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย-๑ ซึ่งสร้างลงในบริเวณที่ดินของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน ด้านถนนศรีรับสุข เป็นอาคาร ๕ ชั้น รวมทั้งพื้นชั้นล่างสุด มีส่วนของบริเวณกักอากาศตลอดทั้ง ๕ ชั้น ทางซ้ายของภาพคือ อาคารฝ่ายธุรการของสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

ใดบ้าง มากน้อยเพียงใด เราก็ติดตามไปได้ด้วยการวัดกัมมันตภาพรังสี ถ้าเราใช้ไอโซโทปที่ไม่แผ่รังสี เราก็ติดตามได้โดยการนำเอาสิ่งนั้นมาวิเคราะห์ว่า ในสิ่งนั้น ๆ มีไอโซโทปไฮโดรเจน ที่มีน้ำหนัก ปรมาณู สูงกว่าธาตุ ไฮโดรเจนธรรมชาติอยู่เท่าใดได้ จะใช้วิธีใดนั้นแล้วแต่จะเห็นว่าสะดวก ในการปฏิบัติทดลองที่ชักตัวอย่างนี้ เฉพาะเกี่ยวกับการศึกษาความเป็นไปในร่างกายของ มนุษย์ สัตว์ หรือ พืช

ไอโซโทปที่ใช้ในการศึกษาวิจัยนั้น เราอาศัยความเป็นธาตุพร้อมด้วยการแผ่รังสี หรือการที่มีน้ำหนักต่างออกไปจากธาตุเดิมเล็กน้อยของมัน ไอโซโทปบางอย่าง เราเพียงแต่ใช้อำนาจการแผ่กัมมันตภาพรังสี ของมันอย่างเดียว ธาตุที่แผ่ กัมมันตภาพรังสี ใน ธรรมชาติ มีน้อยมาก และมีราคาแพง เช่น เรเดียม เมื่อเราสามารถทำไอโซโทป ที่สามารถแผ่กัมมันตภาพรังสีพลังงานสูงได้ เช่น โคบอลท์-๖๐ หรือซีเซียม-๑๓๗ และมีราคาถูกกว่าเรเดียม ก็จะทำให้เราใช้ประโยชน์ของกัมมันตภาพรังสีได้แพร่หลายมากขึ้น

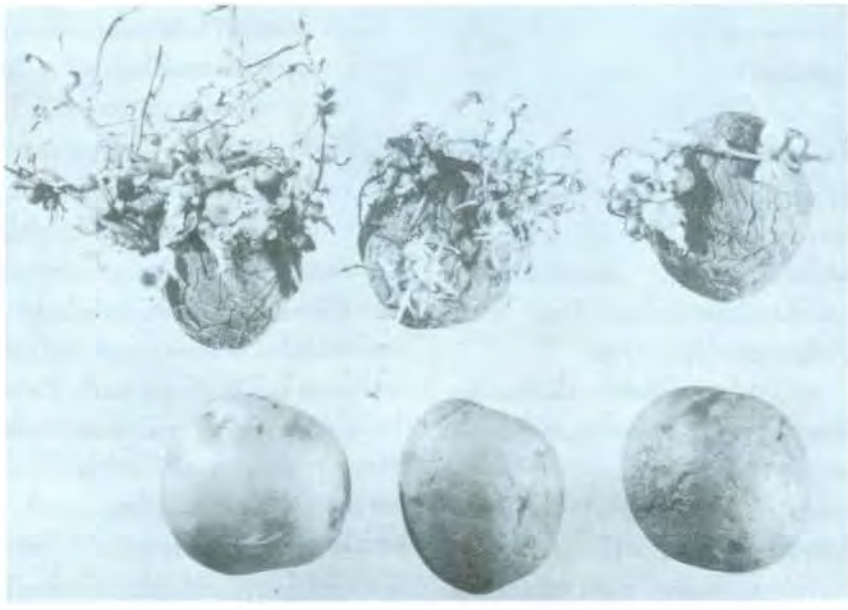
อันตราย ของ กัมมันตภาพรังสี ที่ บรรยายอย่างง่าย ๆ ได้จัดพิมพ์ไว้แล้ว ในเอกสารฉบับที่ ๒ พ.ศ. ๒๕๐๕ เรื่อง "กัมมันตภาพรังสี" ของสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ เกี่ยวกับการใช้ไอโซโทปมาศึกษาวิจัยนี้ บางท่านอาจสงสัยว่า ไอโซโทปชนิดแผ่รังสีอาจเป็นอันตรายต่อร่างกายของสิ่งที่มีชีวิต เรื่องนี้ ผู้ปฏิบัติจะต้องดำเนินการ ด้วยความ ระมัดระวัง รอบคอบ และปริมาณที่ให้เข้าสู่ร่างกาย จะต้องรู้ว่าจะไม่เกิดเป็นอันตรายในร่างกายได้ จึงจะใช้ เช่นเดียวกับรังสีเอกซ์ นายแพทย์ใช้รังสีเอกซ์พลังงานสูงในการรักษาเนื้อร้าย และใช้รังสีเอกซ์พลังงานเหมาะสม ในการถ่ายภาพหรือฉายรังสีเอกซ์เพื่อตรวจวิเคราะห์โรค โดยไม่เป็นอันตรายต่อผู้รับการตรวจ

อนุภาคนิวตรอน ที่เกิดขึ้น เมื่อเดินเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย-๑ นอกจากจะใช้ศึกษาเรื่องอื่นในทางวิชาการแล้ว นักวิทยาศาสตร์ก็จะใช้อนุภาคนิวตรอนในการผลิตไอโซโทปบางอย่างเท่าที่สามารถจะดำเนินการได้ เพื่อใช้ในการศึกษาวิจัยทางการแพทย์ เกษตร ฯลฯ ในบ้านเรา ไอโซโทปบางอย่างเราต้องทำขึ้นใช้เอง เพราะจะจัดหามาจากต่างประเทศไม่ได้ผล ทั้งนี้ก็เพราะไอโซโทปบางอย่างมีอายุสั้น กว่าจะส่งมาถึงประเทศไทย ก็สลายตัวหมด ในเมื่อเราผลิตไอโซโทปเองได้แล้ว เรื่องราวที่จะทำการศึกษาวิจัย ก็มีส่วนคล้ายกับที่ในต่างประเทศได้ทำการค้นคว้ามาแล้ว อาจมีเรื่องที่เราอาจศึกษาผิดแผกไปบ้าง แล้วแต่แนวการค้นคว้าของนักวิทยาศาสตร์ มีบางท่านอาจเข้าใจว่า ในเมื่อในต่างประเทศ เขาใช้ไอโซโทปในการศึกษาค้นคว้ากันอย่างกว้างขวาง เราคอยรับผลการศึกษาวิจัยของเขาก็น่าจะเพียงพอ ไม่น่ามีความจำเป็น ริเริ่มงานนี้ ให้เป็นการ สิ้น เปลือง โดยใช่เหตุ ผลการวิจัยในทางวิชาการบางอย่าง เป็นเรื่องการแสดงความจริง เราอาจรับเป็นความรู้ได้เลยโดยไม่ต้องปฏิบัติซ้ำอีก แต่ก็มีอีกหลายเรื่อง ด้วยกัน ที่มี ความ แตก ต่าง ของ สภาพดินฟ้าอากาศ หรือความแตกต่างพันธุ์ หรือสภาวะอื่น ๆ เกี่ยวข้องด้วย เรามีความจำเป็นต้องศึกษาหาข้อมูลของเราเอง ในการนำไอโซโทปมาใช้ให้เป็นประโยชน์ก็เช่นเดียวกัน ถ้าใช้ไอโซโทปชนิดนั้น ๆ ช่วยในการตรวจโรคแล้ว นายแพทย์จะวินิจฉัยโรคได้ถูกต้องแน่นอนเช่นนี้ ทั้งนายแพทย์และทั้งผู้ป่วย ก็คงประสงค์ จะใช้ ไอโซโทป ในการตรวจ วินิจฉัยโรคนั้น ๆ

ในบท ความ สั้น ๆ นี้ จะ ได้ ยก ตัวอย่างเพียงแต่ เรื่องการนำ ไอโซโทปมาใช้เป็นประโยชน์ทางกิจการเกษตรพอเป็นสังเขป ไม่มี โอ กาส ที่ จะ เสนอ เรื่อง ราว ของ การ ใช้ ไอโซโทปในด้านการแพทย์ การอุตสาหกรรม หรือวิทยาการอื่น ๆ เกี่ยวกับกิจการเกษตร บางท่านเข้าใจผิดว่า ถ้าใส่ ปุ๋ยไอโซโทปลงไปในดินแล้วละก็จะทำให้ได้ผลิตผลทางเกษตรเพิ่มขึ้น ถ้าทำอย่างนั้นก็จะทำให้มีไอโซโทป ที่แผ่กัมมันตภาพรังสี ในพืชผล ที่เราประสงค์จะใช้รับประทาน ไม่มีผู้ใดประสงค์เช่นนั้น ที่ไอโซโทปให้ประโยชน์นั้น เขาดำเนินการในห้องทดลอง หรือในนาทดลอง แล้วจึงไปดำเนินการ โดยไม่ใช้ ไอโซโทป ในที่เพาะปลูกจริง ๆ ผลของการทดลองแล้ว ปรากฏว่า ทำให้รู้จักวิธีใช้ ปุ๋ยดีขึ้น รู้แนวทางที่จะปรับปรุงดินที่เคยไม่ให้ผลในการเพาะปลูก กลับกลายเป็นดิน ดีขึ้น

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

แสดงผลการบำรุงพันธุ์ข้าวโพดด้วยการอาบแสงกัมมันตภาพรังสี ต้นข้าวโพดแถวเตี้ยที่เห็นอยู่ทางขวามือเป็นพันธุ์ใหม่ที่เกิดขึ้นเนื่องจากการอาบแสงแกมม่า ส่วนแถวสูงทางซ้ายมือเป็นพันธุ์ธรรมดา นักวิทยาศาสตร์หวังว่าพันธุ์ใหม่จะให้ผลผลิตต่อต้นสูงกว่าพันธุ์เดิมเป็นอย่างมาก



หัวมันฝรั่ง ทั้งหกหัว ในภาพนี้แสดงให้เห็นสภาพเมื่อ ๑๖ เดือน ภายหลังวันเริ่มต้นแห่งการทดลอง หัวที่อยู่แถวบนซ้ายสุดไม่ได้รับการอาบแสงแกมม่า จึงเหี่ยวและอ่อนตัวลงตามธรรมชาติ ทั้ง ๆ ที่ตาต่าง ๆ ก็งอกเป็นต้นอ่อนขึ้นด้วย ส่วนอีกห้าหัวนั้นได้รับการอาบแสงแกมม่าตามระยะเวลาต่าง ๆ กัน นับจากน้อยไปมาก หัวใดได้รับแสงน้อยหรือมาก อาการเหี่ยวอ่อนตัว และตางอกก็ปรากฏให้เห็นในสภาพมากน้อยลดหลั่นกันไป จนกระทั่งหัวที่อยู่ในแถวล่างซ้ายสุดนั้นยังคงสภาพดีอยู่เหมือนสด ๆ พร้อมที่จะใช้เป็นอาหารได้ อีกทั้งตาก็ไม่งอกด้วย

ห้องสมุดพิงงานปรมาณู

การใช้ประโยชน์ปรมาณูในด้านการกสิกรรมทำให้มนุษย์สามารถเรียนรู้ลึกซึ้งยิ่งขึ้นถึงการผลิตอาหาร ในภาพนี้เจ้าหน้าที่คนหนึ่งที่สถานีทดลองการกสิกรรมของสหรัฐ ที่ เบลท์วิลล์ รัฐแมรีแลนด์ กำลังใช้เครื่องมือจับเค้าไอโซโทปกัมมันตภาพรังสีที่มีอยู่ภายในต้นไม้เหล่านี้ ด้วยการใช้วิธีติดตามค้นไอโซโทปกัมมันตภาพรังสีในลำต้นของพืช นักวิจัยสามารถค้นพบวิธีใส่ปุ๋ยและให้อาหารแก่ต้นไม้ที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งกว่าแต่ก่อน นอกจากนี้ก็อาจใช้วิธีเดียวกันทดลองดูว่าต้นไม้จะมีปฏิกิริยาอย่างไรต่อยาปราบสัตรูพืชด้วย

ในการผลิตพืชพันธุ์ธัญญาหารสำหรับเลี้ยงพลโลกนั้น นักวิทยาศาสตร์ในด้านเกษตรใช้ไอโซโทปกัมมันตภาพรังสี เป็นอุปกรณ์ในการวิจัยค้นคว้าหาวิธีที่จะใส่ปุ๋ยให้กับพืชโดยให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด รวมทั้งเป็นอุปกรณ์สำหรับตรวจวัดปริมาณของอาหารอันจำเป็น ที่จะทำให้พืชเติบโตงอกงามยิ่งขึ้นด้วย ในการนี้ใช้ไอโซโทปกัมมันตภาพรังสีของธาตุต่าง ๆ เช่น ทองแดง สังกะสี และเหล็ก ใส่ให้กับต้นไม้ เพื่อจะทดลองให้รู้แน่ว่าตามปกติธาตุใด ปริมาณเล็กน้อยเพียงใด จำเป็นแก่การเติบโตของต้นไม้นั้น เช่นตัวอย่างในภาพข้างบนนี้ นักวิทยาศาสตร์ได้ใส่ไอโซโทปกัมมันตภาพรังสีของธาตุหนึ่งลงบนใบของต้นถั่ว ในปริมาณ ๑ ใน ๒๕ ล้านของกรัม ต่อจากนั้นอีกสามวัน ก็ปรากฏว่า ธาตุนั้นได้ซึมซาบเคลื่อนเข้าไปตามส่วนต่าง ๆ ของต้นไม้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งไปรวมความเข้มข้น อยู่ตาม ใบอ่อน และ ดอกตูม เพื่อที่จะบันทึกภาพนี้ได้นั้น ต้องใช้ฟิล์มแนบติดอยู่กับใบไม้เป็นเวลา ๑๖ ชั่วโมง กัมมันตภาพรังสีของธาตุที่ต้นไม้ดูดเข้าไป ได้เปล่งแสงออกทำปฏิกิริยาทางเคมีกับฟิล์มดังกล่าวแล้ว จึงเกิดภาพขาวดำให้แลเห็น บอกตำแหน่งว่าธาตุที่บ้อนให้ต้นไม้นั้นเคลื่อนที่ไปอยู่ ณ ที่ใด

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

รู้วิธีควบคุมแมลงศัตรูพืช หรือใช้รังสีเปลี่ยนพันธุ์ของพืช แล้วเลือกใช้แต่พันธุ์ที่ดีแข็งแรงให้ผลดก หรือทนทานต่อโรคในท้องถิ่นนั้น ฯลฯ

เป็นต้นว่า ใช้ทดลองด้วยปุ๋ยฟอสเฟทที่มีฟอสฟอรัส-๓๒ เป็นองค์ประกอบของปุ๋ยฟอสเฟท แล้วทำการวิเคราะห์พืชที่ให้ปุ๋ยนี้ ทำให้บอกได้ว่า พืชดูดปุ๋ยฟอสเฟทจากดินเดิมเท่าไร จากที่เติมลงไปเท่าใด เราอาจวิเคราะห์หาฟอสเฟทด้วยวิธีทางเคมีธรรมดา ก็บอกได้ว่าดินมีฟอสเฟททั้งหมดเท่าใด แต่ด้วยวิธีนี้เราบอกไม่ได้ว่า ฟอสเฟทเพียงเท่าใดจากดินนั้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืช เพราะมีฟอสเฟทจำนวนหนึ่ง อาจเกาะอยู่กับองค์ประกอบอื่น ของดินแน่น โดยที่พืชไม่สามารถนำไปใช้ได้ ด้วยการใช้ไอโซโทป เราอาจคิดคำนวณได้ว่า ควรเติมปุ๋ยเข้าไปในดินให้ไกล หรือใกล้ลำต้นของพืชชนิดนั้น ๆ ระยะเท่าใด ให้ลึกลงไปในดินหรือที่โคนต้น จึงจะเหมาะสมกับระบบของรากของพืชนั้น ๆ และจะใช้ปริมาณของปุ๋ยสักเท่าใดจึงสมควร โดยที่มิให้เป็นการสิ้นเปลืองเกินความจำเป็น การวิจัยโดยใช้ไอโซโทป แสดงให้เห็นว่า พืชบางอย่างฉีดปุ๋ยที่ละลายในน้ำที่ใบ ก็สามารถดูดปุ๋ยเข้าทางใบได้อย่างรวดเร็วเช่นเดียวกัน ด้วยวิธีใช้ไอโซโทป เราสามารถบอกได้ว่า พืชนั้น ๆ ดูดเกลือของแร่ธาตุอะไรบ้าง มากน้อยเท่าใด เพื่อการเติบโตหรือคุณภาพของมัน ถ้าดินขาดธาตุใดธาตุหนึ่ง เราก็จะได้ให้เพื่อให้พืชเติบโตสมบูรณ์

ในทางวิชาการ ก็เพิ่งเร็ว ๆ นี้เองโดยการใช้ไอโซโทป คาร์บอน—๑๔ เราจึงมีความรู้มากขึ้นว่า พืชดูดคาร์บอนไดออกไซด์เข้าไปแล้วเกิดอะไรเป็นขั้น ๆ ก่อนที่จะกลายเป็นแป้ง โปรตีน ฯลฯ

ไอโซโทปบางอย่าง มีส่วนช่วยให้เข้าใจในวิธีการที่จะควบคุมแมลงศัตรูพืช หรือแมลงที่แพร่เชื้อโรค ช่วยให้รู้จักวิธีที่เหมาะสมในการที่จะใช้ยาฆ่าแมลง เกี่ยวกับเรื่องนี้ อาจเริ่มต้นใช้ไอโซโทป ศึกษาให้รู้พฤติการของแมลงว่า มั่วสุมอยู่ที่ไหน แพร่ไปได้มีระยะไกลเท่าใด หนอนและแมลงบางอย่างฝังตัวอยู่ในดิน สังเกตจากผิวหน้าดินไม่ได้ ไอโซโทปอาจช่วยบอกตำแหน่งแห่งที่ได้ เมื่อเรารู้เรื่องของแมลงได้มาก ก็ทำให้หาวิธีกำจัดได้ง่ายและถูกต้อง ด้วยการทดลองใช้ยาฆ่าแมลงที่มีไอโซโทปบางอย่างเป็นองค์ประกอบ อาจทำให้ทราบได้ว่า แมลงชนิดนั้นเริ่มด้านยาฆ่าแมลงมากหรือน้อย การใช้ยาฆ่าแมลงฉีดพืชที่ใช้เป็นอาหาร มีส่วนค้างอยู่ที่พืชด้วย แต่ปริมาณน้อยมาก การวิเคราะห์หาด้วยวิธีธรรมดาอาจไม่ได้ผล การใช้ไอโซโทปทำให้ได้ผลในการที่จะวัดคำนวณหายาฆ่าแมลงที่ติดอยู่กับพืชได้ การใช้รังสีกำจัดแมลงก็เป็นเรื่องที่กล่าวถึงกันอยู่มาก แต่วิธีดำเนินการต้องใช้เทคนิคโดยเฉพาะ อย่างไรก็ตาม ต้องเข้าใจว่า มิใช่นำรังสีไปฉาย หรือไอโซโทปไปพ่นฉีดแมลง เพื่อให้รังสีฆ่าแมลงท่ามกลางชุมนุมชนดังที่บางท่านเข้าใจ ในปัจจุบันมีการใช้รังสีฆ่าตัวหนอน หรือไข่ของแมลงที่ทำลายพืชผลในขณะที่บรรจุในกระสอบหรือถุง เพื่อเก็บรักษาก่อนส่งออกไปขาย หรือใช้ในการถนอมอาหาร ฯลฯ

ภาพภายในห้องควบคุมเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู หน้าปัดต่างๆเหล่านั้นจะแจ้งความเคลื่อนไหวของกลไกทั้งมวลได้ในทันที

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

"งานของปรมาณู" ระหว่างวันที่ ๑๘ พฤศจิกายน ถึงวันที่ ๒๑ ธันวาคม ๒๕๐๕ ซึ่งเปิดการแสดงอยู่นั้นปรากฏว่าได้มีผู้เข้าชมถึง ๑๔๐,๐๐๐ คน

วันอาทิตย์ที่ ๒ ธันวาคม ๒๕๐๕ เป็นวันครบรอบ ๒๐ ปี ที่คณะนักวิทยาศาสตร์สหรัฐ ภายใต้การนำของ เอ็นริโก เฟอร์มิ ได้ประสบผลสำเร็จในการทดลองเกี่ยวกับปรมาณู โดยได้ก่อให้เกิดปรากฏการณ์ปฏิกิริยาลูกโซ่ขึ้นเป็นครั้งแรกในโลก ณ ที่เมืองชิคาโก ในรัฐ อิลลินอยส์ เมื่อวันที่ ๒ ธันวาคม ค.ศ. ๑๙๔๒ เวลา ๑๕.๒๕ น. ระหว่างวันครบรอบดังกล่าวแล้ว การแสดง "งานของปรมาณู" ที่สวนลุมพินียังเปิดให้ประชาชนเข้าชมอยู่ตามปกติ ผู้ที่ผ่านประตูเข้าไปเมื่อเวลา ๑๕.๒๕ น. ในวันนั้น คือ นางสาว กานดา สวัสดิ์ เธอจึงเป็นผู้มีโชคได้รับรางวัลวิทยุทรานซิสเตอร์ ๑ เครื่อง จาก นายเจสส์ เค. เทย์เลอร์ ผู้จัดการ "งานของปรมาณู"

ในด้านการแพทย์ เราได้รับประโยชน์จากปรมาณู โดยประดิษฐเป็นเครื่องฉายรังสี โคบอลท์-๖๐ สำหรับใช้ในการบำบัดรักษาโรคมะเร็ง ซึ่งที่โรงพยาบาลศิริราชก็มีติดตั้งอยู่เครื่องหนึ่ง

ประโยชน์ของปรมาณูในทางสันติอย่างหนึ่ง ได้แก่ ใช้เป็นกำลังขับเคลื่อนเรือบรรทุกสินค้า ที่เห็นในภาพคือ เรือบรรทุกสินค้าใช้พลังงานปรมาณูลำแรกของโลก ชื่อ ซาวานนา ของสหรัฐ

เล่าเรื่อง หวังเตือนสติ

โดย ดร.สวัสดิ์ ศรีศุข
อดีตเลขาธิการสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ
(พ.ศ. 2504-2518)

คำปรารถ :

ข้าพเจ้าขอมีคำปรารภ เพราะบทความนี้ออกจะพิลึกอยู่ เดิมข้าพเจ้าปฏิเสธที่จะเขียนบทความให้ เพราะเศร้าใจเมื่อได้อ่านข่าวในหนังสือพิมพ์ว่า สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ จะจัดหาเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูใหม่ ขนาด 5-10 เมกกะวัตต์ ราคาเกือบ 500 ล้านบาท จะติดตั้งศูนย์แห่งใหม่ที่จังหวัดนครนายก

ไม่ใช่ว่าข้าพเจ้าอิจฉาที่สำนักงาน พปส. ยุคปัจจุบันจะได้มีเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูและศูนย์ใหญ่โตกว่าสมัยที่ข้าพเจ้ามีส่วนทำงานมาตั้งแต่แรกเริ่ม

เศร้าใจที่นักวิชาการของสำนักงาน พปส. และ ผู้บริหารกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและพลังงาน (ปัจจุบันเปลี่ยนเป็นและสิ่งแวดล้อม) ไม่แสดงว่าได้ยึดหลักการของนักวิทยาศาสตร์ ไม่เสียดายเงินทองของประเทศ มุ่งสร้างอาณาจักร ให้คล้ายกับเป็นเครื่องแสดงความเจริญของกิจการวิทยาศาสตร์

ประธานคณะทำงานจัดพิมพ์หนังสือเล่มนี้ ได้ให้คำมั่นว่ายินดีจะจัดพิมพ์ให้ โดยถือว่า แนวความคิดเห็นของข้าพเจ้าจะเป็นอย่างไร ก็ใคร่ให้ผู้อื่นได้ทราบด้วย แต่ขอให้มีเรื่องราวตั้งแต่เริ่มต้นสำนักงาน พปส. ด้วยคนรุ่นปัจจุบันไม่ทราบเรื่องความเป็นมา

ที่ว่าบทความของข้าพเจ้าพิลึก คือว่าครบ 30 ปี เขามักจะเขียนสดุดีกัน นี่มีเรื่องปรับทุกข์

ทำไมไทยจึงซื้อเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย ปปว-1 เหตุใดจึงมีการออกแบบอาคารเครื่องปฏิกรณ์อย่างที่เห็นตั้งอยู่ที่บางเขน เหตุใดจึงจัดรูปงานของสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติอย่างที่เป็นอยู่ (ก่อนที่อาจมีการเปลี่ยนแปลงเป็นอื่น)

สืบเนื่องจากโครงการ "ปรมาณูเพื่อสันติ" ของประธานาธิบดีไอเซนเฮาวร์ แห่งสหรัฐอเมริกา ส.ร.อ. จะให้

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

ความช่วยเหลือแก่ประเทศที่กำลังพัฒนา เป็นจำนวนเงินสามแสนห้าหมื่นเหรียญสหรัฐให้ใช้ในการจัดหาอุปกรณ์นิวเคลียร์ที่ผลิตโดยสหรัฐแล้วดำเนินกิจการปรมาณูเพื่อสันติในประเทศ คณะรัฐมนตรีของไทยประสงค์ให้มีกิจการปรมาณูในประเทศ จึงจัดตั้งคณะกรรมการพลังงานปรมาณู (พป. ไม่มีคำว่า เพื่อสันติ) เพื่อขอรับความช่วยเหลือตามโครงการนี้

คณะกรรมการ พป. ได้เลือกที่จะซื้อเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย แบบสระน้ำ (ไม่มีสระน้ำไม่ชอบ) อ้างว่าผู้ที่มาชมจะได้เห็นการเรืองแสง "เชเรนคอฟ" ระบบนี้นับว่าเป็นระบบที่มีความปลอดภัยมาก ประเทศในย่านเอเชียแปซิฟิค และที่อื่น ต่างก็เลือกที่จะมีเครื่องปฏิกรณ์วิจัย คล้ายแสดงมีศักดิ์ศรี

ไทยซื้อเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย ขนาด 1 เมกกะวัตต์ ราคาไม่ถึง 7 ล้านบาท ซึ่งรัฐบาลสหรัฐได้ให้ความช่วยเหลือเป็นจำนวนเงินสามแสนห้าหมื่นเหรียญ รัฐบาลไทยให้งบประมาณสร้างบ่อน้ำภายในอาคารเครื่องปฏิกรณ์ในวงเงิน 14 ล้านบาท สหรัฐได้ให้ทุนนักวิทยาศาสตร์ วิศวกร ฯลฯ ของไทยไปฝึกอบรมนิวเคลียร์เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ 40 คน และได้ให้ความช่วยเหลืออุปกรณ์ตำราสิ่งพิมพ์อื่น ๆ อีก

สถาปนิก วิศวกร นักวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการอบรมมา ได้กำหนดความต้องการและออกแบบบ่อน้ำและอาคารเครื่องปฏิกรณ์อย่างที่เห็นที่บางเขนสำหรับจะสร้างบนพื้นที่ที่คิดว่าจะได้ในบริเวณจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ชิดรั้วตรงข้ามประตูทางเข้าราชกรีฑาสโมสร)

เมื่อเป็นที่แน่ชัดว่า จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยจะไม่จัดให้มีหน่วยงานบริหารงานพลังงานปรมาณู คณะกรรมการ พป. จึงพยายามหาที่ตั้งใหม่แล้วแต่ใครจะบริจาคเพราะไม่มีงบประมาณจัดหาที่ดินของตนเอง ท่านอธิการบดีมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ขณะนั้น (ฯพณฯ นายอินทรีย์ จันทรสถิตย์) ได้กรุณาให้ใช้ที่ดินดังที่สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติตั้งอยู่ ปัจจุบันที่บางเขน (ภายหลังเมื่อ สำนักงาน พปส. ขอหนังสือสำคัญกรรมสิทธิ์ที่ดินจึงเกิดความไม่แน่ใจว่าเป็นที่ดินของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ หรือ ของกระทรวงเกษตรฯ)

ด้วยคณะกรรมการ พป. ได้เซ็นสัญญาซื้อเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัยแล้ว และได้เริ่มส่งมอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ตามระยะเวลา ไม่มีเวลาที่จะออกแบบอาคารเครื่องปฏิกรณ์กันอีก จึงได้ใช้แบบก่อสร้างเดิมที่จะสร้างที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มาสร้างที่บางเขน ในปีต่อมา ได้รับงบประมาณเพิ่มเติมเพื่อใช้หนี้ให้แก่บริษัทก่อสร้างสำหรับทำถนนและเดินสายไฟฟ้าจากถนนศรีรับสุข (ปัจจุบันเปลี่ยนชื่อเป็นถนนวิภาวดีรังสิต) ในการก่อสร้างถนนวิภาวดีรังสิต สำนักงานฯ ก็ถูกตัดถนนเข้าอาคารและที่ดินด้านหน้าไปอีก 40 เมตร อนึ่งเมื่อแรกสร้างถนนใหญ่ได้ขอให้เว้นมีช่องให้รถบรรทุกเทรลเล่อร์บรรทุกของหนักขนาดใหญ่เลี้ยวเข้าเลี้ยวออกสำนักงานฯ ได้

เมื่อก่อสร้างอาคารและติดตั้งเครื่องปฏิกรณ์เสร็จเรียบร้อยและมีการเดินเครื่องครั้งแรกสำเร็จปลอดภัย กระทรวงการคลังของสหรัฐได้ส่งเจ้าหน้าที่นำเช็คสามแสนห้าหมื่นเหรียญมาให้สำนักงานฯ ที่กรุงเทพฯ เจ้ากระทรวง (จอมพลสฤษดิ์ ธนรัชต์) ได้มอบเงินจำนวนนี้ให้สำนักงาน พปส. ใช้ในฐานะเงินนอกงบประมาณ ขณะนั้น สำนักงานฯ สังกัดสำนักนายกรัฐมนตรี สำนักงานได้ทำการก่อสร้างห้องปฏิบัติการเพิ่มเติม พร้อมทั้งจัดซื้ออุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการศึกษาวิจัย จัดหาเครื่องอะไหล่ในกรณีเร่งด่วน

จะเห็นได้ว่าที่ไทยซื้อเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัยเครื่องแรก ก็ด้วยเป็นที่ทราบแน่ชัดว่าสหรัฐอเมริกาจะให้เงินชดเชยและให้ความช่วยเหลืออีกมาก

คณะกรรมการ พ.ป.ส. ส่วนมากพอใจ "เพื่อสันติ" ของประธานาธิบดีไอเซนเฮาวร์ ฉะนั้นพระราชบัญญัติ หรือ ชื่อคณะกรรมการฯ หรือ สำนักงานฯ จึงมีพ่วงท้ายเช่นนั้น เป็นคณะกรรมการคณะเดียวในโลกที่เพื่อสันติทำให้คณะกรรมการพลังงานปรมาณูของประเทศอื่น ๆ ออกจะเขิน

พระราชบัญญัติพลังงานปรมาณูเพื่อสันติมุ่งให้ใช้พลังงานปรมาณูในการศึกษาวิจัยเพื่อให้เกิดประโยชน์ในด้านการแพทย์ การเกษตร และ อุตสาหกรรม ฯลฯ. มีคณะกรรมการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ พิจารณาด้าน

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

วงการแพทย์ก็จัดซื้อจากต่างประเทศได้ การผลิตไอโซโทปในเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูของสำนักงาน พปส. หากไม่คิดว่าราชการจัดทำก็ไม่คุ้มค่าการลงทุน

สำหรับงานด้านอื่นที่ไม่ต้องอาศัยเครื่องปฏิกรณ์ ปปว-1 หรือ ปปว-2 ที่เติบโตเป็นโรงงานนำร่องกึ่งอุตสาหกรรม ด้านอาหารฉายรังสี และ การผลิตธอเรียมอ๊อกไซด์ และสารประกอบของธาตุแรร์เออร์ธจากแร่โมนาไซท์ โรงงานกึ่งอุตสาหกรรมฉายรังสีผลิตภัณฑ์อาหารหรือผลิตภัณฑ์อื่น ได้รับความช่วยเหลือจากรัฐบาลแคนาดา โรงงานสกัดแร่โมนาไซท์เป็นเงินของไทยเอง ความพยายามที่จะพังโครงการอาหารฉายรังสีครั้งแรกเกิดจากบุคคลภายในสำนักงาน พปส. เอง ส่วนที่เกิดไม่กี่ปีมานี้ก็มีเค้าจากผู้ที่ใกล้ชิดกับสำนักงานเช่นกัน ซึ่งเรื่องได้เข้าถึงสภาผู้แทนราษฎร ข้าพเจ้าต้องเขียนจดหมายเปิดผนึกฉบับที่สองชี้แจงเรื่องนี้ส่งถึงหัวหน้าพรรคการเมืองทุกพรรคขณะนั้น เพื่อช่วยสร้างความเข้าใจที่ถูกต้อง สำหรับโรงงานแร่โมนาไซท์นั้นเกิดขึ้นได้ก็ต้องอาศัยความสามารถของสำนักงาน พปส. และการสนับสนุนจริงจังจากเจ้ากระทรวง หวังว่าจะไม่มีบุคคลก่อเหตุขัดแย้งให้คล้ายกับที่ได้ฟังผลของการตัดสินของศาลในมาเลเซียในเรื่องโรงงานแยกแร่โมนาไซท์เมื่อเร็ว ๆ นี้

ข้าพเจ้าได้ทราบว่าสำนักงาน พปส. จะก่อสร้างติดตั้งเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูขนาด 5-10 เมกกะวัตต์ ราคาถึง 500 ล้านบาท ที่ ต.ทรายมูล อ.องครักษ์ จ.นครนายก โดยเป็นผลจากมติคณะรัฐมนตรี 27 ธันวาคม พ.ศ. 2532 ให้กระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ พิจารณา ย้ายเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูของสำนักงาน พปส. ไปจัดสร้างในสถานที่ใหม่ที่มีความเหมาะสมและปลอดภัย... (อ้างจาก น.ส.พ.มติชนรายวัน วันที่ 29 เมษายน พ.ศ. 2535) ข้าพเจ้ายังไม่ได้คิดถึงผลกระทบต่อภาวะแวดล้อมดังที่ อาจารย์สุทธิรักษ์ สุจริตตานนท์ ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย แสดงความห่วงใย เพราะไม่มีข้อมูลแบบแผนและมาตรการต่าง ๆ ที่จะมิให้รังสีหรือสารกัมมันตรังสีออกสู่ภายนอก ข้าพเจ้าจับความได้ว่า ที่จะมีเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูใหม่นี้ก็เพื่อพัฒนานิวเคลียร์เทคโนโลยีซึ่งไม่รู้ว่าจะทำอะไรกัน

ก่อนที่คณะรัฐมนตรีจะมีมติดังกล่าว คณะกรรมการ พปส. ไม่เคยทราบเรื่องมาก่อนเลยว่า ท่านให้พิจารณาย้ายเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู ปปว-2 ไปจากบางเขน ความจริงคนที่สันทัดกรณีของสำนักงาน พปส. ตอบได้ทันทีเลยว่าย้ายไปไม่ได้ ในภาคปฏิบัติถ้าจัดการย้ายไปได้ ก็ไม่แน่ใจว่า ณ ที่ใหม่ จะเดินเครื่องปฏิกรณ์นี้ได้ด้วยความปลอดภัยนี่ท่านผู้ใหญ่ของกระทรวงวิทยาศาสตร์ในครั้งนั้นรีบบินไปขอความช่วยเหลือจากทบวงการฯ ที่กรุงเวียนนาเลยทีเดียว ทั้งให้คำมั่นว่า เงินทองนั้นไม่อั้นเท่าไรเท่ากัน ทบวงการฯ คงเห็นเป็นกรณีประหลาดที่สุดในโลก เพราะเดินเครื่องปฏิกรณ์มาได้ตั้งประมาณ 10 ปีแล้ว จู่ ๆ ก็มาขอให้ไปช่วยย้าย ข้าพเจ้าไม่ทราบว่า ผู้เชี่ยวชาญของทบวงการฯ เขามาให้คำแนะนำอย่างไร ก็คงย้ายไม่ได้ จึงจะจัดหาเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูใหม่

ส่วนให้ไปหาที่ที่ปลอดภัยนั้น ก็ดูแล้วคณะรัฐมนตรีมีความกรุณา แต่ก็อาจมองได้ว่า ที่เก่าที่บางเขนเกิดไม่ปลอดภัยขึ้นมาแล้ว มันมีอะไรกัน จะคาดคะเนไปกันใหญ่

ความอีกวรรคหนึ่งในหนังสือพิมพ์ว่า ที่บางเขนนั้นใกล้สนามบินที่ดอนเมือง ท่านผู้ใหญ่คงกลัวเครื่องบินจะบินมาชนตึกเครื่องปฏิกรณ์ก็อาจเป็นได้

เมื่อจะติดตั้งเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู ปปว-1 ที่บางเขน ก็ได้ตระหนักว่า เครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูอยู่ห่างจากท่าอากาศยานที่ดอนเมืองเพียงใด ที่ประชุมซึ่งมีไทยหลายคน และผู้เชี่ยวชาญจากทบวงการฯ อีก 3 คน ก็เห็นว่ายอมรับได้ที่จะตั้งที่บางเขน เพราะว่าไม่ได้อยู่ในแนวทางวิ่งขึ้นหรือร่อนลงของเครื่องบิน และก็อยู่นอกวงเลี้ยวของเครื่องบิน ในตอนนั้นถ้ามีทางเลือกที่จะไปตั้งที่อื่นก็อยากไป อย่างไรก็ตามได้อยู่กันมา 30 ปีแล้ว

มติคณะรัฐมนตรีนั้นมีออกมาเนื่องจากพิจารณาอนุสัญญาปกป้องวัสดุนิวเคลียร์และอนุมัติให้ไทยเข้าร่วมเป็นภาคี ความมุ่งหมายให้ภาคีปกป้องวัสดุนิวเคลียร์ของตนมิให้มีผู้อื่นมายกเค้าขโมยไปได้ หรือ มาก่อวินาศกรรมวัสดุนิวเคลียร์ของไทย เพราะวัสดุนิวเคลียร์ที่ไทยมีอาจนำไปสกัดเอาวัสดุนิวเคลียร์ที่จะใช้ประกอบระเบิดนิวเคลียร์ได้

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

ท่านผู้ใหญ่กรุณาอย่าได้สั่งการบังคับให้ตำรวจหรือทหารมารักษาการณ์ สำนักงาน พปส. เคยว่าจ้างตำรวจมานอนอาศัย ที่ท่านมีปืนพก แต่ยามรักษาการของสำนักงาน พปส. ก็พร้อมบ้างไม่พร้อมบ้างที่จะสู้ผู้รุกล้ำด้วยกำปั้นหรือกระบองอยู่ดี

แล้วทำไมท่านถึงกับจะให้ย้ายไปหาที่ปลอดภัย หากไม่สมควรย้ายก็เรียนท่านผู้ใหญ่ตามตรงก็สิ้นเรื่อง

แล้วทำไมจึงกลายมาซื้อเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูใหม่ นัยว่าได้รับอนุมัติเสียด้วยวงเงินมากมาย เรื่องนี้แหละที่ข้าพเจ้าเศร้าใจ

ข้าพเจ้าได้กล่าวข้างต้นแล้วว่า เครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย ไม่ว่าจะเป็นขนาด 5 หรือ 10 เมกกะวัตต์ จะให้ประโยชน์อะไรนักหนา ได้ประสบการณ์ในการใช้มา 30 ปีแล้ว นักวิชาการของสำนักงาน พปส. หรือผู้ที่เกี่ยวข้องน่าจะพิจารณาเหตุผลให้ถูกต้องไม่ฉวยโอกาสใช้เงินของรัฐโดยไม่จำเป็น ข้าพเจ้าเองเศร้าใจที่กระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ สร้างอาณาจักรในกรณีนี้

เล่าเรื่องเก่า

วิชัย หโยดม

ผมทำงานที่สำนักงาน พปส. ตั้งแต่เริ่มตั้ง แต่ก็ออกไปหลังจากทำอยู่ประมาณ 10 ปี สังเกตว่าคนที่ทำงานรุ่นแรกนั้น บัดนี้ได้ออกหรือตายไปเกือบหมดแล้ว จึงขอเล่าเรื่องเก่า ๆ สู่กันฟัง ดังนี้

(1) เมื่อยังสร้างตึกสำนักงานฯอยู่นั้น ได้อาศัยทำงานอยู่ที่กรมวิทยาศาสตร์ ในปัจจุบันนี้ตึกของกรมฯ ได้สร้างขึ้นใหม่ เพราะตึกเก่ามีเสียงลั่นเอียดอาดเนือง ๆ ไม่น่าไว้ใจ

(2) ผู้ที่ทำงานรุ่นแรก ๆ ส่วนใหญ่เป็นทหารอากาศหรือทหารเรือมาก่อน ทหารบกนั้นมีเข้ามาภายหลัง 1 คน แต่ก็ออกไปแล้วเช่นกัน เลขาธิการฯ 3 ท่านแรก มียศทหาร ประธาน พ.ป.ส. ท่านแรกเป็นพลอากาศโท ประธานอนุกรรมการความปลอดภัยฯ ท่านแรก มียศพลเรือตรี

(3) ผมได้ร่วมไปดูการเดินเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูที่ไต้หวัน ปรากฏว่าในการติดเครื่องครั้งแรกนั้นเขาใช้เวลาถึง 2 วัน (มีการพักให้คนได้นอนด้วย มิได้ทำงาน 48 ชั่วโมง) ที่ช้ามากเพราะเขาเริ่มทดลองจากการใช้แท่งเชื้อเพลิงเพียง 1 แท่ง ของไทยเรานั้นเริ่มทดลองเข้า พอบ่ายแก่ ๆ ก็ติดเครื่องได้แล้ว การติดเครื่องครั้งแรกสำเร็จนี้ดูเป็นเรื่องสำคัญต้องมีการดื่ม (เหล้า) ฉลอง ไม่ว่า ไต้หวัน หรือไทย

(4) ในช่วง 10 ปีแรกของสำนักงานฯ จะเห็นว่ามีผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศ จากทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ มาร่วมงานด้วยเกือบตลอดเวลา ซึ่งผมเห็นว่าดี ผู้เชี่ยวชาญทางสุขภาพหรือป้องกันรังสีคนแรก มาอยู่ตั้งแต่เรายังอาศัยอยู่ที่กรมวิทยาศาสตร์ และท่านผู้นี้ได้เตรียมเครื่องไม้เครื่องมือไว้ให้อย่างพร้อมมูลดีมาก

(5) ภายใน 30 ปี จนถึงปัจจุบัน มีการเปลี่ยนแปลงและขยายตัว เกี่ยวกับอาคารในสำนักงานฯมาก โรงอาหารโรงเก่าหายไป มีโรงใหม่มาแทน แต่คนทำอาหารยังเป็นคนเดิม และมีอาหารให้เลือกมากขึ้น ถนนหน้าสำนักงานฯก่อนนี้เป็นถนนเล็ก ไม่ใคร่มีรถผ่าน ชื่อถนนศรีรับสุข ในปัจจุบันนี้การเดินทางมาสำนักงานฯ ไม่สะดวกสบายเหมือนสมัยก่อน

(6) มีการเปลี่ยนแปลงทางพลังงานปรมาณูทั่วโลก เมื่อตอนที่ผมยังอยู่ที่สำนักงานฯมีผู้มาบรรยายสรรพคุณของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์แบบต่าง ๆ ทางอังกฤษบอกว่า โรงไฟฟ้าของเขาปลอดภัยมาก อาจจะตั้งที่ใจกลางเมืองได้ แต่ปรากฏว่าในปัจจุบันนี้ โรงไฟฟ้าแบบนี้ไม่มีใครสร้างใหม่อีกแล้ว แม้ทางประเทศอังกฤษเองก็หันมาใช้โรงไฟฟ้าแบบอเมริกัน

(7) มีผู้มาบรรยายสรรพคุณของการขุดคลองด้วยพลังงานปรมาณู แต่จนบัดนี้ก็ยังไม่เคยได้ยินว่ามีการขุดคลองด้วยวิธีนี้

(8) ในสมัยก่อน ไม่เคยปรากฏมีคนไทยแสดงความรังเกียจพลังงานปรมาณูเลย ที่มีการคัดค้านการสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์นั้น เป็นระยะเวลาที่ผมได้ออกไปจากสำนักงานฯแล้วและตอนหลังมีการคัดค้านการนำโคบอลท์-60 เข้าประเทศ ทั้ง ๆ ที่เคยนำเข้าหลายเครื่องแล้วโดยปราศจากการคัดค้านใด ๆ ผมชอบคำคัดค้าน 2 ข้อต่อไปนี้ เพราะฟังแล้วเบิกบานใจดี

(ก) แทนที่จะผลิตไฟฟ้าด้วยปรมาณู ควรผลิตด้วยสายลมหรือแสงแดด

(ข) ทำไมจึงต้องถนอมอาหารด้วยรังสี ในเมื่อมีเครื่องหุงต้ม และเตาอยู่หลายชนิดแล้ว

* * * * * * * * * * * * * *

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

เครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู กับการมีส่วนร่วม ของข้าพเจ้า

คุณหญิง ม.ล.อนงค์ นิลอุบล
อดีตผู้อำนวยการกองเคมี
สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ

ข้าพเจ้ามีความยินดีที่ได้รับเชิญให้เขียนบทความเกี่ยวกับสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ในช่วงเวลาที่ข้าพเจ้าได้รับราชการอยู่ที่นี่ บัดนี้ - ขณะนี้ เวลาได้ผ่านไปแล้วถึง 30 ปี หากว่าความทรงจำของข้าพเจ้าไม่แม่นยำก็ต้องขอร้องท่านผู้อ่านได้โปรดให้อภัยด้วย อาจมีการคลาดเคลื่อนไปบ้างตามอายุขัยของผู้เขียน แต่จะพยายามเขียนเป็นเรื่องเล่า และไม่ให้เป็นวิชาการมากเกินไปจนผู้อ่านที่มิได้อยู่ในวงการปรมาณูอ่านแล้วเกิดความเบื่อหน่าย หยิบแล้วไม่อ่าน เพียงแต่พลิกผ่าน ๆ ไป

เวลา เหมือนกับมีปีกบิน ลืมเสียประเดี๋ยวเดียว ปีนี้เป็นปีที่ครบรอบ 30 ปี แห่งการดำเนินงานของสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติแล้ว ข้าพเจ้าได้เคยรับราชการอยู่ ณ สำนักงานฯ แห่งนี้ ตั้งแต่ตอนริเริ่มเหมือนกัน เพราะข้าพเจ้าได้โอนย้ายมาจากกรมชลประทาน เมื่อวันที่ 1 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2505 และข้าพเจ้าก็ได้ปฏิบัติราชการอยู่ ณ สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ (พปส.) จนกระทั่งเกษียณอายุ ตอนนั้น พปส. เพิ่งตั้งใหม่ ย้ายจากบริเวณกรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระราม 6 ไปอยู่ถนนวิภาวดีรังสิต ในตอนนั้นถนนวิภาวดีรังสิตยังเป็นถนนดินลูกรังอยู่ และชื่อเก่าเรียกว่า ถนนศรีรับสุข

ข้าพเจ้าจำได้ว่า ตัวเองเคยสังกัดสำนักนายกรัฐมนตรี (2504 - 2506) แล้วก็เปลี่ยนเป็นสังกัดกระทรวงพัฒนาการแห่งชาติ (2506 - 2515) และต่อมาเมื่อ พ.ศ. 2515 ก็เปลี่ยนเป็นสังกัดกระทรวงอุตสาหกรรม และข้าพเจ้าก็รับพระราชทานบำนาญตอนสังกัดกระทรวงอุตสาหกรรมนั่นเอง

ในระยะต้น ๆ ของ พปส. มีข้าราชการประมาณ 50 คนเศษ เท่านั้น ไม่หนาแน่นคึกคักเหมือนดังปัจจุบันนี้

นโยบาย และเกิดประสานงานจากกระทรวงทบวงกรมต่าง ๆ ในการจัดไม่ได้ให้สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติดำเนินการนิวเคลียร์เทคนิคด้านการแพทย์ การเกษตร การอุตสาหกรรม เสียเอง ซึ่งควรจะว่าถูกต้อง เพราะมิฉะนั้นจะทำให้เกิดการแตกแยก ไม่ร่วมมือกันกับหน่วยพื้นฐานเหล่านั้น จะใหญ่เกินไป นอกจากจะไม่ประหยัดแล้ว จะทำงานไม่ได้ผลสมจริง. นั่นแหละถ้าหน่วยพื้นฐานไม่คิดใช้ประโยชน์จากนิวเคลียร์เทคนิคเสียเลย การนำมาขึ้นอยู่กับฝ่ายพลังงานปรมาณูก็จำเป็น ดังจะเห็นได้จากการดำเนินการในอินเดีย ปากีสถาน เกาหลีใต้

คณะกรรมการ พ.ป.ส. นั้นจำนวนกรรมการมากเหลือเกิน แต่ก็อาจอ้างว่าจำเป็นในตอนเริ่มแรก สมัยข้าพเจ้าได้ขอลดจำนวนลงก็ได้เพียง 5 ท่าน ที่เหลืออยู่ก็ยังทำสถิติที่เป็นคณะกรรมการพลังงานปรมาณูที่ใหญ่ที่สุดในโลกอยู่ที่น่าประหลาดใจก็คือ ทั้ง ๆ ที่ได้เตือนแล้ว ตั้งแต่ย้ายมาสังกัดกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ ก็ยังไม่มีผู้แทนกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ เป็นทางการในคณะกรรมการ พ.ป.ส. เคยตั้งรัฐมนตรีมาเป็นกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิแต่ท่านก็ไม่ว่างที่จะมาประชุม

เครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย เพียงเพื่อให้รังสีแกมมาและนิวตรอน ส่วนใหญ่ใช้ประโยชน์จากนิวตรอน ถ้าไม่ใช้ประโยชน์จากนิวตรอนที่เกิดขึ้น การเดินเครื่องปฏิกรณ์ทำให้สิ้นเปลืองเชื้อเพลิง เปลืองกระแสไฟฟ้า สิ้นเปลืองค่าบำรุงรักษา ในบ่อเครื่องปฏิกรณ์ไม่เหมาะสมที่จะทำการทดลองใช้รังสีแกมมาจากแท่งเชื้อเพลิง

ในขณะที่มีเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัยเครื่องแรก ปปว-1 นั้น การศึกษาวิจัยโดยใช้รังสีแกมมาจึงต้องจัดหาต้นกำเนิดรังสีแกมมาต่างหากและดำเนินการในห้องปฏิบัติการต่างหากนอกบ่อเครื่องปฏิกรณ์ในอาคารอื่นที่เหมาะสม ใช้งบประมาณอีกมากมาย ดังที่เห็นกันอยู่แล้ว

การที่จะดำเนินงานศึกษาวิจัยด้านวิทยาศาสตร์นิวเคลียร์ จึงไม่จำเพาะที่จะต้องมีเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย ดังที่เห็นได้จากการดำเนินงานของนิวซีแลนด์ ซึ่งได้ผลงานได้คนที่เป็นผู้เชี่ยวชาญมาให้ความช่วยเหลือที่สำนักงาน พปส. หรือที่อื่น

หลังจากที่ข้าพเจ้าพ้นจากหน้าที่ราชการจากสำนักงาน พปส. ไปแล้ว (และคงมีหลายท่านทราบดีว่ายังช่วยอนุเคราะห์กิจการพลังงานปรมาณูของไทยอยู่ห่าง ๆ) สำนักงาน พปส. ได้จัดหาเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัยระบบใหม่อีกเครื่องหนึ่ง ซึ่งน่าจะเรียกว่า ปปว-2 แม้จะไม่ได้ซื้อครบชุด ได้ติดตั้งในบ่อเครื่องปฏิกรณ์เดิม ทั้งนี้เชื้อเพลิงปรมาณูของ ปปว-1 พ้นอายุการใช้งาน ทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ ได้ให้ความช่วยเหลือผู้เชี่ยวชาญช่วยเหลือปรับแต่งระบบเครื่องปฏิกรณ์ใหม่นี้ และได้ให้ ตู้ผลิตเรดิโอไอโซโทป พร้อมช่วยปรับติดตั้ง อีก 2 หน่วย ในรอบ 10 ปีหลังนี้ การใช้เครื่องปฏิกรณ์ ปปว-2 มีประสิทธิภาพเพียงใด สำนักงาน พปส. รู้อยู่แก่ใจ

ถ้าหากเราจะหันกลับไปดูผลงานของการที่เรามีเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย ปปว-1 และระยะหนึ่งของ ปปว-2 และพิจารณาด้วยความเที่ยงธรรม นักฟิสิกส์ของสำนักงาน พปส. ดำเนินการศึกษาวิจัยด้านนิวตรอนสเปคโตรมิเตอร์อยู่หลายปี มีนักศึกษาขั้นสูงจากมหาวิทยาลัยมาศึกษาวิจัย เพียง 2-3 คน ในรอบ 30 ปี ในด้านการใช้ประโยชน์จากนิวตรอนในการวิเคราะห์ทางนิวเคลียร์ไม่ว่าจากมหาวิทยาลัยหรือส่วนราชการก็มีไม่กี่คน

เครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัยที่เดินเครื่องแล้วไม่ใช่ว่าจะใช้ประกอบการสอนด้านเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูโดยตรง หลักสูตรการสอนวิศวกรรมนิวเคลียร์ที่คณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์ ซึ่งถือได้ว่า สำนักงาน พปส. และ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยร่วมกันริเริ่มให้มีขึ้น นั้นมีส่วนใช้เครื่องปฏิกรณ์ประกอบการศึกษาปีหนึ่ง ๆ ไม่กี่ชั่วโมง

จะว่าไปแล้ว สำนักงาน พปส. ใช้ประโยชน์เครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู ทั้ง ปปว-1 และ ปปว-2 ผลิตเรดิโอไอโซโทปใช้ในวงการแพทย์เป็นส่วนใหญ่ สำนักงาน พปส. คาดไม่ถึงว่าวงการเกษตรของไทยใช้ไอโซโทปจากสำนักงาน พปส. น้อยมากเช่นนี้ อย่างไรก็ตามการผลิตเพื่อวงการแพทย์มีขอบเขตยิ่งจำกัดเข้าทุกวัน เพราะชนิดของไอโซโทปที่นิยมใช้ในต่างประเทศปัจจุบันผลิตด้วยเครื่องไซโคลตรอน ผลิตไม่ได้ในเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู ซึ่ง

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

อาคารก็มีแค่ 2-3 หลัง หลังเตี้ยๆ อาคารเครื่องปฏิกรณ์เป็นอาคารที่สูงที่สุด คือมี 4 ชั้น กองต่างๆ ยังมีข้าราชการไม่ครบ มีกองปฏิกรณ์ปฏิบัติ กองอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ กองเคมี กองการวัดกัมมันตภาพรังสี กองสุขภาพ กองผลิตไอโซโทป กองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ กองขจัดกากกัมมันตรังสี และสำนักงานเลขานุการกรม ห้องปฏิบัติการเคมีอยู่บนชั้น 2 ภายในตึกปฏิกรณ์ฯ ส่วนห้องทำงานของข้าพเจ้าอยู่บนชั้น 4 มีลักษณะเหมือนเพนเฮ้าส์

เมื่อวันที่ 27 ตุลาคม พ.ศ. 2505 เวลาประมาณ 18.30 น. นักวิทยาศาสตร์ของไทยที่สำนักงาน พปส. สามารถเดินเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูเครื่องแรกของประเทศไทยเข้าสู่ภาวะวิกฤตได้ก็คือ ได้มีปฏิกิริยาฟิชชั่นห่วงโซ่เกิดขึ้นเป็นครั้งแรก และมีแสงเรืองสีฟ้าปนม่วงที่เรียกว่า Cerencov ในสระน้ำบริเวณรอบๆ core ของเครื่องปฏิกรณ์ เหตุการณ์ครั้งนั้นนับว่าเป็นประวัติศาสตร์ของวงการวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย ขณะนั้น พลอากาศจัตวา สวัสดิ์ ศรีศุข เป็นเลขาธิการดีใจมากรีบโทรศัพท์ไปรายงาน พลอากาศโท พระเวชยันตรังสฤษฎ์ ประธานคณะกรรมการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติในทันที

นักวิทยาศาสตร์คนสำคัญที่เดินเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูสู่ภาวะวิกฤตในวันสำคัญดังกล่าว นับว่าเป็นตัวจักรที่สำคัญอย่างยิ่ง ที่ช่วยกันสร้างสรรค์ วันที่ 27 ตุลาคม พ.ศ. 2505 ให้เป็นวันสำคัญวันหนึ่งในวงการปรมาณู เห็นเป็นการสมควรที่จะเอ่ยอ้างชื่อ มี คุณวงส์ศักดิ์ มาไลยพันธ์ นาวาอากาศตรี ม.ร.ว. โสภาคย์พงศ์ เกษมสันต์ นาวาอากาศตรี ปุณมี ปุณศรี และเทคนิเชียนอีก 2 คน คุณสมชาย ไตรยศิลป์ และคุณวิเชียร อินทิม นักวิทยาศาสตร์คนสำคัญอื่นๆ ที่มีส่วนร่วมก็คือ น.ท. ไกรวุฒิ สุขกิจบำรุง (ถึงแก่กรรม) คุณวิชัย หโยดม คุณสังเวียน วงศ์มังกร คุณไพโรจน์ อินทรศิริสวัสดิ์ คุณสมพงษ์ ฉัตราภรณ์ คุณรัตนะ พุ่มเล็ก คุณสมเจตน์ แตงเที่ยง (ถึงแก่กรรม) คุณวิรุฬห์ มังคละวิรัช คุณลาวัลย์ โกยสุโข และมีผู้เชี่ยวชาญต่างประเทศอีก 2 คน คือ Mr. Ross B. shields ชาวคานาดา เก่งทางเครื่องอุปกรณ์ และ Mr. Robert Bayard ชาวอเมริกัน เก่งทางนิวเคลียร์ฟิสิกส์

ข้าพเจ้าก็มีส่วนร่วมกับเขาด้วยเหมือนกัน ข้าราชการส่วนใหญ่เขากลับบ้านกันไปหมดแล้ว เพราะตอนนั้นเลยเวลาราชการไปมากโข ข้าพเจ้าช่วยอยู่เป็นเพื่อน และช่วยเป็นกำลังใจให้เพื่อนนักวิทยาศาสตร์เขาทำงานกันอย่างตั้งอกตั้งใจ มิสเตอร์โรเบิตบายาร์ด ข้าพเจ้าเรียกเขาว่า บ๊อบ บายาร์ด แอบมากระซิบให้ข้าพเจ้าเตรียมแชมเปญไว้เปิดเลี้ยงตอนเครื่องปฏิกรณ์เข้าสู่ภาวะวิกฤต ดังนั้น ข้าพเจ้าก็ได้จัดเตรียมแชมเปญและอาหารว่างไว้ให้นักวิทยาศาสตร์ทั้งหมดที่ยังอยู่คอยเฝ้าดูปฏิกิริยา ภาวะวิกฤตของเครื่องปฏิกรณ์ เราได้ดื่มฉลอง และแสดงความชื่นชมยินดีกับผลงานอันน่าตื่นเต้นในวันดังกล่าวด้วยประการฉะนี้

เครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูเครื่องแรก เราเรียกว่าเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย-1 ใช้ยูเรเนียมเป็นเชื้อเพลิง ใช้ยูเรเนียมกับพลูโตเนียม ประกอบกันเป็นต้นกำเนิดนิวตรอน พอเดินเครื่องถึง 100 MW ก็จะเข้าสู่ภาวะวิกฤต และจะผลิตนิวตรอนฟลักซ์ได้ 10^{13} เครื่องนี้เดินอยู่ได้ประมาณ 12 ปี

ต่อมาทางทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศเห็นว่าใช้ยูเรเนียมเปอร์เซนต์สูงมากเกินไป กลัวว่าจะเอาไปใช้ในทางที่ไม่ใช่สันติ อีกทั้งไม่มีเครื่องอะไหล่ พปส. ก็ต้องเปลี่ยนรูปแบบเครื่องปฏิกรณ์เป็นทริกา มาร์ค III ซึ่งระบบทริกานี้สามารถจะทำให้สู่ภาวะวิกฤตได้ภายในระยะเวลาอันสั้นใช้ยูเรเนียมน้อยผลิตนิวตรอนฟลักซ์ได้เท่ากัน และใช้น้ำธรรมดาเป็นเครื่องระบายความร้อนเช่นเดียวกับระบบเดิม

การใช้ประโยชน์จากเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู

เมื่อข้าพเจ้าได้รับมอบหมายให้ดำรงตำแหน่งหัวหน้ากองเคมี ก็ได้มีการเตรียมตัวและวางแผนในการทำงาน เช่น การจัดห้องปฏิบัติการ การสั่งของอุปกรณ์เครื่องมือ เครื่องใช้ การเตรียมคนให้เหมาะกับงาน การฝึกอบรม การริเริ่มงานและแบ่งแผนก วางกำลังคนให้ตรงกับสายงานของแผนก และให้เหมาะสมกับความถนัดของแต่ละบุคคล

อันที่จริงขณะที่ข้าพเจ้ารับราชการอยู่ที่ พปส.

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

ขณะนั้นจัดได้ว่า เรากำลังอยู่ในยุคปรมาณูโดยแท้ เป็นวิชาที่ทันสมัย และเรียกว่า ยาก ชนิด highly advance ยิ่งกว่าวิชาเคมีในแขนงอื่น ๆ

ในยุคปรมาณูนี้ นักวิทยาศาสตร์ได้ค้นพบว่า มิใช่แต่จะมุ่งผลิตอาวุธนิวเคลียร์ไว้ประหัตประหารกันเท่านั้น เรายังสามารถเอาพลังงานปรมาณูมาใช้ประโยชน์ในทางวิเคราะห์วิจัยได้อีกด้วย และสิ่งที่นักเคมีของเราต้องทำอย่างขะมักเขม้นในขณะนั้นก็คือ การใช้รังสีวิเคราะห์สิ่งของ (activation analysis) วิธีวิเคราะห์แบบนี้คือ เอาสิ่งของไปอาบรังสีนิวตรอนซึ่งผลิตได้จากเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู แล้วจะเกิดการเปลี่ยนแปลงที่นิวเคลียส เรียกว่า Nuclear transformation เกิดเป็นธาตุ radioisotope ขึ้นซึ่งสามารถจะวัดรังสี และตรวจสอบได้ว่ามาจากธาตุอะไร ก่อนอาบรังสีนิวตรอนจะไม่มี radioactivity วัดไม่ได้ แต่อาบรังสีนิวตรอนแล้วจะมี radioactivity วัดได้ด้วยเครื่องวัดที่มีอยู่หลายแบบ เช่น เครื่องวัดรังสีแอลฟา เครื่องวัดรังสีเบตา และเครื่องวัดรังสีแกมมา

วิธีการนี้ เราสามารถวิเคราะห์สิ่งของแม้มีปริมาณเพียงเล็กน้อยจนเกือบไม่เห็นด้วยตาเปล่าก็ทำได้

ตัวอย่างปฏิกริยา nuclear transformation

$$Na^{23} + n_0^1 \rightarrow Na^{24} \ldots\ldots \beta, \gamma$$
$$S^{34} + n_0^1 \rightarrow S^{35} \ldots\ldots \beta$$
$$P^{31} + n_0^1 \rightarrow P^{32} \ldots\ldots \beta$$

ที่สำนักงาน พปส. มีแหล่งพลังงานนิวเคลียร์ให้กองเคมีได้ใช้ในการวิเคราะห์วิจัยอยู่ 2 แห่ง (Two major facilities)

1. แหล่งผลิตนิวตรอน คือ เครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู อยู่ในความดูแลและเดินเครื่องโดยกองปฏิกรณ์ปฏิบัติ

2. เครื่องฉายรังสีโคบอลท์-60 สำหรับการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์รังสีแกมมา เครื่องฉายรังสีนี้อยู่ในความดูแลของกองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

ในปี พ.ศ. 2507 ข้าพเจ้าได้รับทุนทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ ไปฝึกอบรมที่ศูนย์วิจัยปรมาณูของอิสราเอล เป็นเวลา 1 ปีเต็ม ก็รู้สึกว่าได้ประโยชน์ทางภาคปฏิบัติมากมาย เช่น การวิเคราะห์ธาตุปริมาณน้อยในดิน และพืช การวิเคราะห์ตัวอย่างที่มิได้ทำให้ตัวอย่างสูญเสียหรือแปรรูป (non-destructive testing) การวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคดีเลย์นิวตรอน การวิเคราะห์ธอเรียมและยูเรเนียม เป็นต้น นอกจากนี้ ขากลับยังได้แวะเยี่ยมชมศูนย์ปรมาณูในยุโรปอีกหลายประเทศ เช่น อังกฤษ เยอรมัน ฝรั่งเศส เดนมาร์ก สวีเดน นอร์เวย์ และออสเตรีย

ผลงานที่ผ่านมา

1. การใช้ delayed neutron วิเคราะห์หาปริมาณธาตุธอเรียมในแร่ต่าง ๆ เป็น non-destructive technique

2. การวิเคราะห์หาธาตุปริมาณน้อยในดินด้วยเทคนิคนิวตรอนแอคติเวชั่น

3. การวิเคราะห์หาแมงกานิสในต้นข้าวบาร์เล่ย์ และดินที่ปลูกข้าวบาร์เล่ย์ เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างดินและพืช ด้วยเทคนิคนิวตรอนแอคติเวชั่น

4. การศึกษาเรื่อง โลหะหนักที่เป็นพิษแก่ร่างกาย โดยนำตัวอย่างจากผู้ป่วย เช่น เนื้อเยื่อ, โลหิต และน้ำไขสันหลัง มาวิเคราะห์หาธาตุที่เป็นพิษ เช่น ทองแดง ปรอท แมงกานิส (การวิเคราะห์ธาตุโลหะหนักที่เป็นพิษส่วนมากใช้เทคนิคนิวตรอนแอคติเวชั่น)

5. บริการหาค่าอายุวัตถุโบราณ โดยเทคนิคคาร์บอน-14

6. การใช้ประโยชน์ของรังสีเพื่อปรับปรุงคุณภาพของวัสดุ เช่น การปรับปรุงคุณภาพไม้เนื้ออ่อนให้มีคุณสมบัติแข็ง และทนต่อสภาวะความชื้น โดยเทคนิคที่เรียกว่า Wood Plastic Combination งานชิ้นนี้ใช้ประโยชน์จากการฉายรังสีแกมมาที่อยู่ในความดูแลของกองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (ผลงานชิ้นนี้น่าจะนำมาใช้เป็นประโยชน์ได้แล้ว สำหรับยุคปัจจุบันเพราะการห้ามตัดไม้ทำลายป่าทำให้ไม้เนื้อแข็งหายากเข้า) ผลงานค้นคว้าในเรื่องต่าง ๆ เหล่านี้หาอ่านดูได้จากเอกสารของ พปส. ที่เรียกว่า ชุด Thai AEC.

7. ได้ช่วยผลิตนักเป่าแก้วที่ชำนาญมากไว้

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

1 คน โดยได้รับการฝึกฝนจากผู้เชี่ยวชาญการเป่าแก้วของยูเนสโก ซึ่งต้องส่งตัวไปฝึกถึงเชียงใหม่ ช่างเป่าแก้วผู้นั้นคือ นายชนิด อรรถบุตร ปัจจุบันนี้ได้บริการเป็นที่ถูกอกถูกใจของนักวิทยาศาสตร์เกือบทุกกอง งานเป่าแก้วนั้น นักวิทยาศาสตร์ทุกคนทราบดีว่าเป็นความสำคัญของนักวิทยาศาสตร์อันจะขาดเสียมิได้

การให้บริการและความร่วมมือกับหน่วยราชการภายนอก

ข้าพเจ้าตระหนักดีว่า งานให้บริการต่อสังคมและงานให้ความร่วมมือกับหน่วยราชการและสถาบันอื่นๆ นั้น เป็นความสำคัญอย่างยิ่งยอด ถึงแม้นักวิทยาศาสตร์คนใดยังไม่มีงานทำเพราะต้องคอยของคอยเครื่องมือ ข้าพเจ้าก็มักจะหาบทความจากวารสารวิทยาศาสตร์มาให้แปล เพื่อส่งบทความอันเป็นประโยชน์ไปตีพิมพ์ในหนังสือสมาคมวิทยาศาสตร์ดังนี้เป็นต้น

การติดต่อกับสถาบันอุดมศึกษา ข้าพเจ้าและนักเคมีผู้ร่วมงานจะพยายามให้ความช่วยเหลือ นักศึกษาระดับปริญญาโทมาทำวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับการวิจัยทางด้านการใช้ประโยชน์จากเทคนิค Neutron Activation Analysis และให้โควต้าแก่มหาวิทยาลัยต่างๆ อาทิ เช่น มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สิ่งเหล่านี้เคยปฏิบัติโดยการให้ความร่วมมือมาแล้วหลายครั้งหลายหน ขณะนี้ค่อนข้างจะจดจำไม่ค่อยได้

ตัวอย่าง

เคยร่วมมือกับนายแพทย์โรงพยาบาลศิริราช วิเคราะห์หาพิษของแมงกานิสที่เข้าสู่ร่างกายผู้ป่วย ซึ่งทำงานตามโรงงานถ่านไฟฉายในปริมาณที่เป็นอันตรายต่อระบบประสาทส่วนสมอง

เคยร่วมมือกับนักโบราณคดี พิพิธภัณฑสถาน กรมศิลปากร หาความเก่าของวัตถุโบราณ เช่น ผงพระอิฐ ดิน โดยเทคนิค คาร์บอน-14

เคยร่วมมือกับนักวิทยาศาสตร์ กองพิสูจน์หลักฐาน กรมตำรวจ ในการใช้ขี้ผึ้งแกะเขม่าดินปืนที่ฝ่ามือผู้ต้องหา แล้วนำมาอาบรังสีนิวตรอนช้า เพื่อพิสูจน์หาหลักฐาน ส่วนใหญ่ดินปืนจะมีส่วนผสมของธาตุแบเรียม และแอนติโมนี

เคยร่วมกับกองพิสูจน์หลักฐาน กรมตำรวจ วิเคราะห์ธาตุปริมาณน้อยในเส้นผมผู้ต้องหา โดยนำเส้นผมที่เก็บได้ ณ ที่เกิดเหตุมาเปรียบเทียบกับเส้นผมของผู้ต้องหาเพื่อพิสูจน์ว่า มาจากบุคคลเดียวกันหรือไม่ กรณีนี้เกิดจากคดีอุกฉกรรจ์ ตัวอย่างเส้นผมที่เก็บมาได้น้อยมาก และธาตุต่างๆ ในเส้นผมก็มีเพียง traces เท่านั้น เป็นเหตุให้ทางฝ่ายเจ้าหน้าที่กองปฏิกรณ์ปรมาณูต้องทำงานหนักมาก ต้องเดินเครื่องปฏิกรณ์ยาวนานอย่างต่อเนื่องถึง 16 ชั่วโมง

เรื่องการวิเคราะห์สเปคตรัมของเส้นผม โดยวิธีที่นำมาอาบรังสีนิวตรอน เป็นวิธีหนึ่งที่ให้ผลดี และสามารถเก็บตัวอย่างนั้นไว้เป็นหลักฐานได้อีกโดยไม่ถูกทำลาย เรียกว่า Non-destructive test

เคยร่วมมือกับสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย วิเคราะห์หาสารปรอทในน้ำทะเลและสัตว์ทะเล โดยกรมประมงเป็นผู้ส่งตัวอย่างต่างๆ มาวิเคราะห์

ข้าพเจ้ารับราชการอยู่ในสำนักงาน พปส. เพียง 16 ปี เท่านั้น หลังจากที่ได้ผ่านงานด้านวิเคราะห์วิจัยจากกรมวิทยาศาสตร์และกรมชลประทานมาแล้วในแนวเดียวกันอย่างโชกโชน และอยากจะสารภาพว่าโชคดีมากที่ในปี พ.ศ. 2507 ได้รับทุนทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ ไปฝึกอบรมทางด้าน Neutron Activation Analysis ภาคปฏิบัติ ที่ประเทศอิสราเอล อยู่กับ Professor Bergmann และ Professor Saadia Amir ถึง 1 ปีเต็ม ทำให้ได้รับความรู้ทางด้านการวิเคราะห์ ยูเรเนียม ธอเรียม และธาตุปริมาณน้อยในดินและพืช รู้สึกตัวว่า ความรู้ที่ได้รับเหล่านี้ทำให้การปฏิบัติงานที่ พปส. เป็นไปด้วยความคล่องตัวยิ่งนัก

อนาคตของการใช้ประโยชน์จากเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู

ข้าพเจ้าขอยกข้อความที่หัวหน้าหน่วยงาน พปส. ชอบกล่าวอยู่เสมอๆ ว่า **"สำนักงาน พปส. ยินดีสนับสนุนหน่วยงานและสถาบันต่างๆ ที่มีความ**

สนใจวิทยาการทางด้านพลังงานปรมาณูอย่างเต็มความสามารถ ทั้งนี้ เพื่อสนองนโยบายการพัฒนาเศรษฐกิจ เพื่อความเจริญก้าวหน้าของประเทศในอนาคต"

บัดนี้ ข้าพเจ้าย่างเข้าสู่วัยที่เป็นพี่สาวใหญ่แล้ว จึงกล้าพูด กล้าคิด กล้าทำ และกล้าวิจารณ์เต็มตัว

ข้าพเจ้าขอให้คำกล่าวข้างบนนี้ เป็นคำกล่าวที่ออกมาจากใจจริง และขอให้การปฏิบัติของท่านและผู้ร่วมงานของท่านทำให้ได้ ทำให้บรรลุเป้าหมายดังกล่าว เพื่อความเจริญก้าวหน้าในทางวิชาการ เศรษฐกิจ และสังคม ของประเทศไทย ท่านจะทำได้ในประการใดและอย่างไร ข้าพเจ้าขอเว้นไว้ก่อน

ข้าพเจ้าขอยกย่องสรรเสริญ เลขาธิการคนแรกที่วางรูปแบบ (structure) จัดตั้งกองต่าง ๆ ไว้อย่างเหมาะสม พร้อมทั้งกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบไว้เป็นอย่างดี ชื่อกองต่าง ๆ มีดังนี้

กองสุขภาพ
กองการวัดกัมมันตภาพรังสี
กองขจัดกากกัมมันตรังสี
กองผลิตไอโซโทป
กองปฏิกรณ์ปฏิบัติ
กองอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
กองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ
กองฟิสิกส์
กองเคมี
สำนักงานเลขานุการกรม

ที่ข้าพเจ้ายกย่องสรรเสริญก็คือ แต่ละกองที่ตั้งไว้ดำเนินงานโดยอิสระโดดเดี่ยวไม่ได้ จำต้องร่วมมือพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน ประดุจปฏิกิริยาห่วงโซ่

ยกตัวอย่าง นักเคมีกองเคมี เข้าขึ้นก่อนเข้าห้องปฏิบัติการเคมีต้องสวมเสื้อคลุมเปลี่ยนรองเท้า ติดฟิล์มแบดจ์ที่เอว หรือขอบเสื้อที่หน้าอก เพื่อรักษาความปลอดภัยจากการปฏิบัติงานของบุคลากร ฟิล์มแบดจ์เหล่านี้เป็นหน้าที่ของกองสุขภาพจะต้องเก็บไปตรวจสอบวัดเพื่อความปลอดภัยด้านการใช้รังสี ตามระยะเวลาที่เหมาะสม เมื่อนักเคมีนำตัวอย่างเข้าไปอาบรังสีแล้วจะต้องกรอกแบบฟอร์มขออนุญาตกองปฏิกรณ์ปฏิบัติเสียก่อน โดยระบุว่าต้องการใช้นิวตรอนฟลักซ์เท่าใด เวลานานเท่าใด และรายละเอียดอื่น ๆ

เมื่อนักเคมีได้นำตัวอย่างเข้าไปอาบรังสีนิวตรอนช้าเสร็จแล้ว อาจจะนำไปวัดรังสีโดยตรงกับ γ-counter หรือ multichannel pulse height analyzer หรือในบางกรณี นักเคมีอาจจะต้องนำตัวอย่างไปผ่านกระบวนการที่เรียกว่า chemical separation เสียก่อนแล้วจึงจะนำไปเข้าเครื่องวัดรังสี ซึ่งเครื่องวัดเหล่านี้ก็มีอยู่หลายแบบ สุดแล้วแต่ลักษณะของตัวอย่าง อาจเป็นก๊าซ ของเหลว ของแข็ง (ตะกอน) ตัวอย่างที่มีลักษณะต่าง ๆ กัน อาจต้องใช้เครื่องวัดต่าง ๆ กันก็ได้ เครื่องวัดต่าง ๆ เหล่านี้อยู่ในความดูแลรับผิดชอบของกองอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

ดังนั้น งานของนักเคมีจะทำได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพนั้นก็ขึ้นอยู่กับกองหลายกอง และแฟกเตอร์หลายอย่าง สิ่งสำคัญที่สุดและเป็นหัวใจของงานก็คือ

1. วันนี้เครื่องปฏิกรณ์เดินได้หรือไม่ อาจมีการหยุดเดินเครื่องเพื่อซ่อมบำรุงหรือมีอุปสรรคบางประการ เป็นต้นว่า คนส่วนใหญ่ประสงค์จะให้เดินเครื่องปฏิกรณ์ในพาวเวอร์ต่ำ ๆ ในการทดลองที่นักวิทยาศาสตร์หลายคนมีความต้องการใช้ไม่ตรงกัน ต้องใช้พาวเวอร์ต่างกัน ทำให้ต้องรอคอย มิได้ทำในทันที

2. เครื่องวัดต่าง ๆ ในห้องเครื่องวัด เป็นศูนย์กลางที่นักวิทยาศาสตร์จะต้องมาใช้ร่วมกัน บางครั้งถูกใช้เต็มที่ เพราะมีผู้ใช้หลายคน มีเครื่องวัดไม่พอเพียงแก่การใช้งาน และบางครั้งก็เสียพร้อม ๆ กันหลายเครื่อง ไม่อยู่ในสภาพที่พร้อมจะใช้งานได้ในทันทีที่ต้องการหลายต่อหลายครั้ง ทำให้เกิดความเบื่อหน่ายและท้อแท้ เพราะมีอุปสรรคมากมาย การทำงานกับสารรังสีที่มี half-life สั้น ๆ มีความจำเป็นที่จะต้องรีบเร่งให้ทันเวลา มิฉะนั้นสารรังสีก็จะสลายตัวไปเสียหมด ต้องไปตั้งต้นทำกันใหม่

3. กองต่าง ๆ มีงานที่มีลักษณะต้องพึ่งพาอาศัยกัน ต้องร่วมมือกัน ความเกรงใจเพื่อรักษาน้ำใจเพื่อนไม่กล้าติเตือน เป็นเหตุให้งานต้องหยุดชะงักหลายครั้ง ดังนั้นต้องเน้นปรับปรุง ความร่วมมือภายใน

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

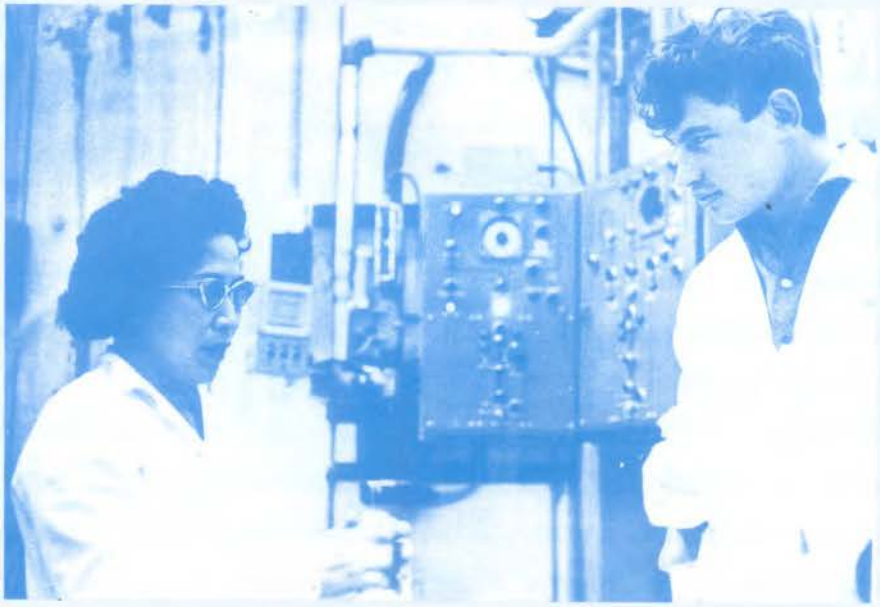
สำนักงานฯ

ความพร้อมเหล่านี้เป็นหน้าที่และความรับผิดชอบของผู้บังคับบัญชาในระดับสูงจำเป็นจะต้องตรวจตราติดตามงาน และหมั่นแก้ปัญหา เพราะบางทีนักศึกษาที่มาทำการวิจัยด้วย อยู่ไกลจาก พปส. มาก เดินทางมาจากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒก็มี ตำรวจกองพิสูจน์หลักฐาน นำตัวอย่างเขม่าดินปืนมาอาบรังสีก็มี นายแพทย์จากศิริราชนำตัวอย่างมาทำการวิจัยกับกองเคมีก็มี ล้วนแต่ต้องเดินทางมาจากไกลๆ ทั้งสิ้น หากต้องมาเก้อเพราะอุปสรรคดังกล่าวย่อมทำให้เกิดความท้อแท้ไม่อยากทำ ถึงแม้ในปัจจุบันนี้ ถนนหนทางดี การสื่อสารติดต่อสะดวกขึ้น แต่อุปสรรคในเรื่องรถติดก็เป็นเครื่องบั่นทอนประสิทธิภาพการทำงานของคนมิใช่น้อย และยังได้ทราบว่า แม้ในปัจจุบันนี้ เครื่องวัดต่างๆ ยังไม่สามารถอำนวยความสะดวกให้แก่นักวิทยาศาสตร์ได้อย่างเต็มที่ ยังมีสภาพเหมือนเมื่อ 10-20 ปีที่แล้ว

ชีวิตราชการของข้าพเจ้าได้วนเวียนผ่านไป ไม่ต่ำกว่า 38 ปี แม้นว่าจะออกจากวงจรนักวิทยาศาสตร์โดยเกษียณไปแล้วก็ตาม ยังห่วงใย อาวรณ์ อยากจะให้สิ่งที่ดีที่สุดแก่สถาบัน พปส. มีอะไรที่ยังขาดตกบกพร่องอยู่ก็อยากออกความเห็นเมื่อมีโอกาส

ในช่วงชีวิตสั้นๆ ของคนนั้น หากทำอะไรดีๆ ไว้ คนเขาย่อมจำได้ ดูตัวอย่างท่านนายกอานันท์ ปันยารชุน สิ หมั่นประกอบคุณงามความดีเอาไว้ คนเขาก็เอาราชรถมาเกยเชิญให้เป็นนายกถึงสองครั้งสองครา พวกเรานักวิทยาศาสตร์ก็เหมือนกัน หมั่นทำคุณงามความดีพร้อมกับมีคุณธรรมประกอบกันไปด้วย เพื่อให้ประชาชนเขาเห็นผลงาน แล้ว พปส. ของเราก็จะเจริญก้าวหน้าได้ดังใจนึก

ขอให้พวกเราช่วยกันนะคะ....



พ.ศ. 2507
ม.ล.อนงค์ นิลอุบล - Levi (Rabbit operator)
ขณะฝึกการใช้ประโยชน์จากเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูในประเทศอิสราเอล

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

สามสิบยังแจ๋ว

สังเวียน วงศ์มังกร
อดีตผู้อำนวยการกองผลิตไอโซโทป
สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ

มีเพลงลูกทุ่งเพลงหนึ่ง ดังมานานพอสมควรแล้ว ชื่อว่า สามสิบยังแจ๋ว แต่งโดย คุณวิเชียร คำเจริญ เนื้อร้องมีอยู่ว่า

พอทราบอายุขวัญตา น้องเอยพี่มานั่งทำตาปริบปริบ น้องอายุสามสิบ สามสิบทำไมยังแจ๋ว

ยังเด่ง ยังดึงดึงดัง น้องเอยขาวจั๊ง ขาวดังอาม่วย ยิ้มยังหวานเสียด้วย ตาป่วยยังมองตาแป๋ว .

.....

ขอโทษเถิด ขอยกมาอ้างเพียงเท่านี้แหละ เพราะเชื่อว่า หลายท่านคงเคยได้ยินได้ฟังกันมาแล้ว

ข้อใหญ่ใจความก็คือ นิยมชมเชยสาวอายุสามสิบว่ายังสดสวย ยังแจ่มแจ๋ว ถึงแม้อายุขนาดนี้แล้ว ก็ยังมีน้ำมีนวลเหมือนสาวรุ่นอายุสิบห้าหยก ๆ สิบหกหย่อน ๆ ยังไงยังงั้น

ผู้หญิงอายุสามสิบ จะถือว่าแก่เสียแล้วหรือ ไม่แน่หรอก บางคนนั้น เขารักษาสุขภาพทั้งร่างกายและจิตใจดี อายุสี่สิบห้าสิบยังสาวพราวเสน่ห์ สวยเก๋เท่ระเบิด มีให้เห็นอยู่มากมาย

สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติของเรานั้น ในวันที่ 27 ตุลาคม 2535 มีอายุครบสามสิบปีแล้ว แน่นอน พปส. ไม่ใช่มนุษย์ จึงย่อมไม่มีวันแก่ มีแต่จะเจริญเติบโต ก้าวหน้ายิ่ง ๆ ขึ้นไป และมีแต่จะพัฒนานำเอาวิทยาการด้านนิวเคลียร์มาใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อประเทศมาก ๆ ยิ่งขึ้น

นึกย้อนหลังไปเมื่อสามสิบปีที่แล้ว พปส. ยังเป็นสำนักงาน โดดเด่นอยู่แห่งเดียวในย่านนี้ ถนนที่ผ่านหน้าสำนักงานฯ ก็เป็นเพียงถนนลาดยางสองช่องทาง ลาดยางบาง ๆ หลุดล่อนเป็นหลุมเป็นบ่ออยู่มาก จะมีชื่อว่าอย่างไรก็นึกไม่ออกเสียแล้ว แต่ว่ามันเริ่มต้นแยกมาจากถนนงามวงศ์วานที่หน้าสถานีรถไฟบางเขน ผ่านหน้าสำนักงานฯ ไปได้จนถึงท่าอากาศยานดอนเมือง ข้างถนนส่วนใหญ่ยังเป็นทุ่งนาอยู่มาก ใครจะมาสำนักงานฯ จาก กทม. ต้องมาทางถนนพหลโยธิน มาถึงสามแยกเกษตรเลี้ยวซ้ายเข้าถนนงามวงศ์วาน แล้วจึงมาเลี้ยวขวาเข้าถนนที่ผ่านหน้า พปส. จึงจะมาถึงได้

เมื่อวันที่มีพิธีเปิดเป็นทางการนั้น จอมพลสฤษดิ์ ธนรัชต์ นายกรัฐมนตรีสมัยนั้นมาเป็นประธาน แขกรับเชิญมีทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศมากมาย ปลายเดือนตุลาคมอากาศสดชื่นเย็นสบายมาก เจ้าหน้าที่ของ พปส. ก็ล้วนแต่เป็นคนรุ่นหนุ่มสาวไฟแรง คิดดูเถิดบรรยากาศน่าตื่นเต้นรื่นรมย์เพียงใด แต่น่าเสียดายที่ว่า ข่าวคราวพิธีเปิด สำนักงาน พปส. และวันที่เครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูเดินเครื่องเข้าสู่ภาวะวิกฤตเป็นครั้งแรกในประเทศไทย

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

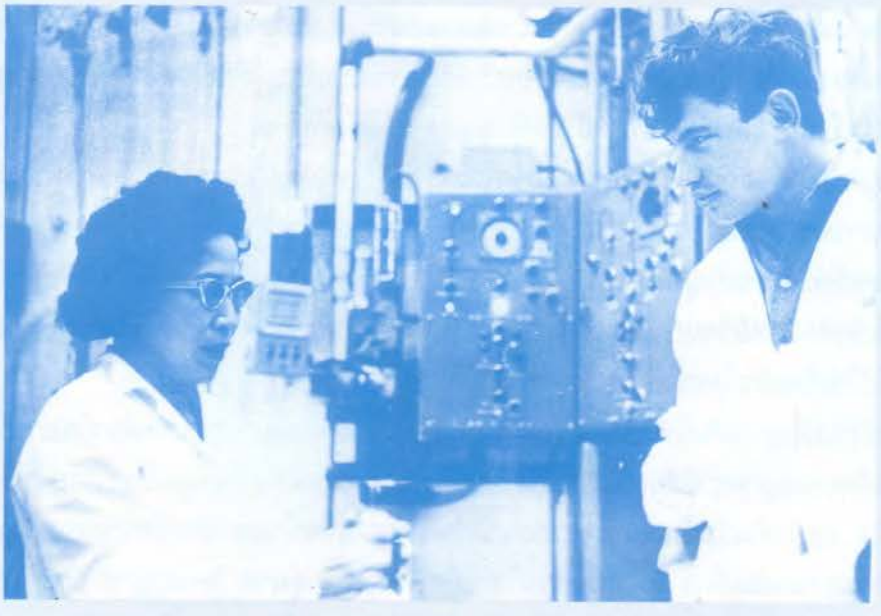
สำนักงานฯ

ความพร้อมเหล่านี้เป็นหน้าที่และความรับผิดชอบของผู้บังคับบัญชาในระดับสูงจำเป็นจะต้องตรวจตราติดตามงาน และหมั่นแก้ปัญหา เพราะบางทีนักศึกษาที่มาทำการวิจัยด้วย อยู่ไกลจาก พปส. มาก เดินทางมาจากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒก็มี ตำรวจกองพิสูจน์หลักฐาน นำตัวอย่างเขม่าดินปืนมาอาบรังสีก็มี นายแพทย์จากศิริราชนำตัวอย่างมาทำการวิจัยกับกองเคมีก็มี ล้วนแต่ต้องเดินทางมาจากไกลๆ ทั้งสิ้น หากต้องมาเก้อเพราะอุปสรรคดังกล่าวย่อมทำให้เกิดความท้อแท้ไม่อยากทำ ถึงแม้ในปัจจุบันนี้ ถนนหนทางดี การสื่อสารติดต่อสะดวกขึ้น แต่อุปสรรคในเรื่องรถติดก็เป็นเครื่องบั่นทอนประสิทธิภาพการทำงานของคนมิใช่น้อย และยังได้ทราบว่า แม้ในปัจจุบันนี้ เครื่องวัดต่างๆ ยังไม่สามารถอำนวยความสะดวกให้แก่นักวิทยาศาสตร์ได้อย่างเต็มที่ ยังมีสภาพเหมือนเมื่อ 10-20 ปีที่แล้ว

ชีวิตราชการของข้าพเจ้าได้วนเวียนผ่านไป ไม่ต่ำกว่า 38 ปี แม้นว่าจะออกจากวงจรนักวิทยาศาสตร์โดยเกษียณไปแล้วก็ตาม ยังห่วงใย อาวรณ์ อยากจะให้สิ่งที่ดีที่สุดแก่สถาบัน พปส. มีอะไรที่ยังขาดตกบกพร่องอยู่ก็อยากออกความเห็นเมื่อมีโอกาส

ในช่วงชีวิตสั้นๆ ของคนนั้น หากทำอะไรดีๆ ไว้ คนเขาย่อมจำได้ ดูตัวอย่างท่านนายกอานันท์ ปันยารชุน สิ หมั่นประกอบคุณงามความดีเอาไว้ คนเขาก็เอาราชรถมาเกยเชิญให้เป็นนายกถึงสองครั้งสองครา พวกเรานักวิทยาศาสตร์ก็เหมือนกัน หมั่นทำคุณงามความดีพร้อมกับมีคุณธรรมประกอบกันไปด้วย เพื่อให้ประชาชนเขาเห็นผลงาน แล้ว พปส. ของเราก็จะเจริญก้าวหน้าได้ดังใจนึก

ขอให้พวกเราช่วยกันนะคะ....



พ.ศ. 2507
ม.ล.อนงค์ นิลอุบล - Levi (Rabbit operator)
ขณะฝึกการใช้ประโยชน์จากเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูในประเทศอิสราเอล

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

สามสิบยังแจ๋ว

สังเวียน วงศ์มังกร
อดีตผู้อำนวยการกองผลิตไอโซโทป
สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ

มีเพลงลูกทุ่งเพลงหนึ่ง ดังมานานพอสมควรแล้ว ชื่อว่า สามสิบยังแจ๋ว แต่งโดย คุณวิเชียร คำเจริญ เนื้อร้องมีอยู่ว่า

พอทราบอายุขวัญตา น้องเอยพี่มานั่งทำตาปริบปริบ น้องอายุสามสิบ สามสิบทำไมยังแจ๋ว

ยังเต่ง ยังตึงตึงตัง น้องเอยขาวจั๊ง ขาวดังอาม่วย ยิ้มยังหวานเสียด้วย ตาป่วยยังมองตาแป๋ว .

.....

ขอโทษเถิด ขอยกมาอ้างเพียงเท่านี้แหละ เพราะเชื่อว่า หลายท่านคงเคยได้ยินได้ฟังกันมาแล้ว

ข้อใหญ่ใจความก็คือ นิยมชมเชยสาวอายุสามสิบว่ายังสดสวย ยังแจ่มแจ๋ว ถึงแม้อายุขนาดนี้แล้ว ก็ยังมีน้ำมีนวลเหมือนสาวรุ่นอายุสิบห้าหยก ๆ สิบหกหย่อน ๆ ยังไงยังงั้น

ผู้หญิงอายุสามสิบ จะถือว่าแก่เสียแล้วหรือ ไม่แน่หรอก บางคนนั้น เขารักษาสุขภาพทั้งร่างกายและจิตใจดี อายุสี่สิบห้าสิบยังสาวพราวเสน่ห์ สวยเก๋เท่ระเบิด มีให้เห็นอยู่มากมาย

สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติของเรานั้น ในวันที่ 27 ตุลาคม 2535 มีอายุครบสามสิบปีแล้ว แน่นอน พปส. ไม่ใช่มนุษย์ จึงย่อมไม่มีวันแก่ มีแต่จะเจริญเติบโต ก้าวหน้ายิ่ง ๆ ขึ้นไป และมีแต่จะพัฒนานำเอาวิทยาการด้านนิวเคลียร์มาใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อประเทศมาก ๆ ยิ่งขึ้น

นึกย้อนหลังไปเมื่อสามสิบปีที่แล้ว พปส. ยังเป็นสำนักงาน โดดเด่นอยู่แห่งเดียวในย่านนี้ ถนนที่ผ่านหน้าสำนักงานฯ ก็เป็นเพียงถนนลาดยางสองช่องทาง ลาดยางบาง ๆ หลุดล่อนเป็นหลุมเป็นบ่ออยู่มาก จะมีชื่อว่าอย่างไรก็นึกไม่ออกเสียแล้ว แต่ว่ามันเริ่มต้นแยกมาจากถนนงามวงศ์วานที่หน้าสถานีรถไฟบางเขน ผ่านหน้าสำนักงานฯ ไปได้จนถึงท่าอากาศยานดอนเมือง ข้างถนนส่วนใหญ่ยังเป็นทุ่งนาอยู่มาก ใครจะมาสำนักงานฯ จาก กทม. ต้องมาทางถนนพหลโยธิน มาถึงสามแยกเกษตรเลี้ยวซ้ายเข้าถนนงามวงศ์วาน แล้วจึงมาเลี้ยวขวาเข้าถนนที่ผ่านหน้า พปส. จึงจะมาถึงได้

เมื่อวันที่มีพิธีเปิดเป็นทางการนั้น จอมพลสฤษดิ์ ธนรัชต์ นายกรัฐมนตรีสมัยนั้นมาเป็นประธาน แขกรับเชิญมีทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศมากมาย ปลายเดือนตุลาคมอากาศสดชื่นเย็นสบายมาก เจ้าหน้าที่ของ พปส. ก็ล้วนแต่เป็นคนรุ่นหนุ่มสาวไฟแรง คิดดูเถิดบรรยากาศน่าตื่นเต้นรื่นรมย์เพียงใด แต่น่าเสียดายที่ว่า ข่าวคราวพิธีเปิด สำนักงาน พปส. และวันที่เครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูเดินเครื่องเข้าสู่ภาวะวิกฤตเป็นครั้งแรกในประเทศไทย

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

ไม่เป็นข่าวที่เด่นดังมากนัก เพราะว่าเมื่อสองสามวันก่อนหน้านี้มีพายุใต้ฝุ่นถล่มแหลมตะลุมพุก อ.ปากพนัง เสียหายราบเรียบ คนตายไปหลายร้อยคน คนไทยทั้งประเทศยังคงซึม ๆ เศร้า ๆ กันอยู่

พปส. สมัยแรก ๆ นั้น มีอาคารอยู่เพียงห้าอาคาร คือ อาคารเครื่องปฏิกรณ์ฯ ซึ่งสูงเด่นกว่าหลังอื่น ๆ อาคารกองอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ อาคารขจัดกากฯ ที่เป็นชั้นเดียวหลังยาว ๆ อาคารที่ทำงานของเลขาธิการ ซึ่งมีห้องประชุมและห้องสมุดด้วย และอาคารสำนักงานเลขานุการกรม

อาคารหลังอื่น ๆ ก็ธรรมดา ๆ แต่อาคารสำนักงานเลขานุการกรมนั้นไม่ค่อยจะธรรมดา เพราะเป็นหมู่อาคารที่แปลกตายิ่งนัก หลังคาทำเป็นเพิงชะเง้อขึ้นไปทั้งสี่ด้าน ตัดขอบสีแดง กระเบื้องมุงหลังคาเป็นกระเบื้องแผ่นเรียบขนาด 4 × 8 ฟุต แถมหน้าต่างยังใช้ไม้อัดแผ่นใหญ่ ๆ เปิดปิดขึ้นลงโดยใช้ลวดสลิงโยงผ่านลูกรอกไปถ่วงโตงเตงด้วยลูกตุ้มคอนกรีตหนัก ผู้คนที่ผ่านไปมาในสมัยนั้น บางคนยังแวะเวียนเข้ามาถามยามรักษาการณ์บ่อย ๆ ว่ามีอาหารพิเศษอะไร และนักร้องชื่อใด ในวันนั้น เพราะเข้าใจว่าเป็นสวนอาหารหรือไนท์คลับ

สามสิบปีแล้ว บ้านเมืองเจริญรวดเร็วมาก พปส. ก็เจริญเติบโต มีอาคารสูง ๆ ใหญ่ ๆ ขึ้นมาแทนหลังเก่า ๆ ที่รื้อออกไป สร้างใหม่ ๆ ก็มาก จนดูคับแคบ ถนนหน้าสำนักงานก็กลายเป็นสิบช่องจราจร และยังไม่พอ จะมีถนนยกระดับขึ้นมาอีกด้วย

สามสิบปีของ พปส. จะแจ่มแจ๋วอย่างไร ขอบอกกล่าวด้วยเพลงลูกทุ่ง เรียกว่า เพลงแปลงเลียนทำนองสามสิบยังแจ๋วของเก่าเขา ฮัลโหล ฮัลโหล ขอกราบฝากเพลงนี้ไว้ในดวงใจมิตรรักนักเพลงและพ่อแม่พี่น้องที่เคารพรักไว้ด้วย นะครับ

พอทราบอายุสำนักงานฯ น้อยเอยพี่อาการนิ่งงันตาปริบปริบ
ครบอายุสามสิบ สามสิบยังไปได้สวย

ยังเติบยังโตตึงตัง น้องแจ๋วแน่จัง ชื่อเสียงดังทุกหน่วย
ขอส่งยิ้มยินดีด้วย ถึงจะป่วยตามข่าวตาแป๋ว

โอ๊ย ใคร ๆ ระย่อ ว่า พปส. วรยุทธเยี่ยมแล้ว
เรื่องนิวเคลียร์นั้นแจ๋ว แจ๋วจนใคร ๆ ต้องจีบ

งานผลิตวิเคราะห์วิจัย พัฒนาก้าวไกล เพียงเมื่อวัยสามสิบ
ไม่ปากว่าตาขยิบ ถึงหกสิบจะสักเพียงไหน

สำนักงาน พปส. ของเรา มีเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานที่มีความรู้ความสามารถมาก ย่อมจะส่งเสริมให้ พปส. เติบโตก้าวหน้าขึ้นไปเรื่อย ๆ จะชะลออยู่คงที่หรือถอยหลังลงไปไม่ได้เป็นอันขาด เมื่ออายุถึงสี่สิบ ห้าสิบ หกสิบปี ก็จะต้องขยายตัวใหญ่ยิ่งขึ้นไปทั้งด้านวิชาการ สถานที่ และบุคลากร เมื่อถึงอายุหกสิบปี ถ้าเป็นมนุษย์ปุถุชนก็ย่อมจะชราภาพ จะแข็งปั๋งดังเปรี้ยง แจ่มแจ๋วเหมือนเมื่อตอนหนุ่ม ๆ สาว ๆ คงไม่ได้

มีเพลงแปลงที่คุณบุญธรรม พระประโทน แต่งไว้ ให้ชื่อว่า หกสิบยังเสียวก็มีอยู่ ขออนุญาตยกเอามาอ้างพอสังเขปดังนี้

พอทราบอายุคุณตา ซุบซิบนินทา ปากว่าทำตาขยิบ
แหม! อายุตั้งหกสิบ หกสิบทำไมยังเสียว

ตาบอกเตะปีบยังดัง ถ้าโดนจังจัง บางลูกก็พังบางลูกก็เบี้ยว
ถึงเนื้อหนังตาจะเหี่ยว มันก็ไม่เกี่ยวใจข้ายังแจ๋ว

.....

บางท่านคงเคยได้ยินได้ฟังมาแล้ว เมื่อจบเพลงก็สรุปได้ว่า ที่คุณตาอายุหกสิบยังเสียวอยู่ด้วยนั้น จำต้องกินยาบำรุงทุกวัน เป็นยาดองสองจิบ และกระเทียมอีกแปดกลีบ แถมยังคุยด้วยว่า อายุแปดสิบก็ยังเสียวได้ เสียวฟันนะครับ

พปส. อายุหกสิบปี จะเป็นอย่างไรต่อไป หลายท่านในขณะนี้คงจะได้ทันเห็นแน่นอน และอาจมีบางท่านก็ได้ที่สามารถนึกย้อนอดีตได้ถึงหกสิบปี เหมือนผมที่นึกย้อนหลังได้สามสิบปีในขณะนี้

อย่างไรก็ตาม สำหรับท่านที่รำลึกอดีตได้ถึงหกสิบปีของ พปส. ผมก็ขอแสดงความชื่นชมด้วยอย่างสุดหัวใจ ครั้นจะไปแสดงความยินดีด้วยตัวเองในอีกสามสิบปีข้างหน้านั้น จะทำให้ท่านตกอกตกใจจับไข้หัวโกร่นไปเสียเปล่า ๆ เอาเป็นว่าขอนอบน้อมคารวะขอบคุณไว้ล่วงหน้าเสียแต่วันนี้เลย นะครับ

การพัฒนาอุปกรณ์นิวเคลียร์อิเล็กทรอนิกส์ในสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ

*วิรุฬห์ มังคละวิรัช**

มีอคณะทำงานจัดทำเอกสารครบรอบ 30 ปี พปส. ได้ขอให้ช่วยเขียนเรื่อง "การพัฒนาอุปกรณ์นิวเคลียร์อิเล็กทรอนิกส์ในสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ (พปส.)" ในฐานะที่ผู้เขียนเป็นศิษย์เก่า พปส. นั้น ผู้เขียนดีใจที่ได้รับเกียรติให้เขียนเรื่องราวเกี่ยวกับวิวัฒนาการของหน่วยงานที่ผู้เขียนได้เคยปฏิบัติงานเป็นที่ให้ความรู้และประสบการณ์ที่ยังคงเป็นพื้นฐานให้ผู้เขียนทำความก้าวหน้าในวิชาชีพจนทุกวันนี้ มีอยู่อย่างเดียวที่ทำให้ผู้เขียนหนักใจอยู่บ้างก็คือการที่จะต้องค้นหาข้อมูลรวมทั้งประวัติของบุคคลที่เกี่ยวข้องและภาพประกอบคำบรรยายที่ไม่ค่อยจะได้บันทึกจดจำไว้เมื่อ 20 กว่าปีก่อน ดังนั้นหากจะมีอะไรขาดตกบกพร่องไปบ้าง ผู้เขียนขออภัยมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ประมาณต้นปี 2507 ขณะที่ผู้เขียนกำลังวุ่นอยู่กับการทดลอง Analog Computer (ซึ่งยังใช้หลอดอิเล็กตรอนทำ operational amplifier) ของบริษัท Heathkit อยู่นั้น เพื่อนร่วมชั้นเรียนในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยสองคน คือ วงส์ศักดิ์ มาไลยพันธ์ และสมเจตน์ แตงเที่ยง ได้ไปเยี่ยมผู้เขียนที่แผนกวิศวกรรมไฟฟ้า (ต่อมาเปลี่ยนชื่อเป็นภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า) และได้ชวนผู้เขียนไปดูเครื่องปฏิกรณ์และห้องปฏิบัติการต่าง ๆ เช่น ห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ ห้องเครื่องวัดรังสี ฯลฯ รวมทั้งได้แนะนำให้รู้จักกับหัวหน้าหน่วยงานอื่น ๆ ด้วย ผู้เขียนไม่เคยเห็นเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูมาก่อน และรู้สึกประทับใจที่ พปส.มีห้องปฏิบัติการต่าง ๆ ที่มีเครื่องมือวิเคราะห์และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ทันสมัยเมื่อเทียบกับสิ่งที่มีอยู่ในมหาวิทยาลัย ถึงแม้ว่าในช่วงระยะเวลานั้นจะมีความพยายามที่จะพัฒนามหาวิทยาลัยแล้วก็ตาม แต่ทุกอย่างก็ยังเป็นโครงการในแผนพัฒนาฯ ในระยะแรก และยังไม่เป็นรูปธรรมที่ชัดเจน แตกต่างจากโครงการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ

* รองศาสตราจารย์ ภาควิชานิวเคลียร์เทคโนโลยี คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

ซึ่ง พปส. มีแนวทางการพัฒนาที่เด่นชัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งเกี่ยวกับการพัฒนาอุปกรณ์นิวเคลียร์อิเล็กทรอนิกส์ที่วงส์ศักดิ์และสมเจตน์รับผิดชอบอยู่ในขณะนั้น

หลังการเยี่ยมชม พปส. ไม่นาน วงส์ศักดิ์และสมเจตน์ได้มาหาผู้เขียนอีก และได้ชวนให้ไปทำงานที่ พปส. ดังที่ได้กล่าวแล้วข้างต้น สภาพของการทำงานในมหาวิทยาลัยขณะนั้นแม้จะเริ่มมีแผนพัฒนามหาวิทยาลัยและได้รับความช่วยเหลือจากต่างประเทศเช่น ทุนโคลัมโบแล้วก็ตาม ก็ยังไม่ปรากฏปฏิบัติการที่เป็นรูปธรรมที่ทำให้เชื่อได้ว่ามหาวิทยาลัยจะได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเต็มรูปแบบให้ทัดเทียมระดับสากล ผู้เขียนจึงตอบรับคำชวนและได้โอนมาทำงานที่ พปส.เมื่อวันที่ 1 ตุลาคม 2507

ขณะที่วงส์ศักดิ์และสมเจตน์ได้ใช้เวลาบางส่วนเดินเครื่องปฏิกรณ์ควบคู่กับการพัฒนาและบำรุงรักษาอุปกรณ์นิวเคลียร์อิเล็กทรอนิกส์นั้น ผู้เขียนได้รับมอบหมายให้ทำหน้าที่พัฒนาวงจรนิวเคลียร์อิเล็กทรอนิกส์อย่างเดียวทั้ง ๆ ที่ความรู้ทางนิวเคลียร์อิเล็กทรอนิกส์มีน้อยมาก แต่อย่างไรก็ดีผู้เขียนได้รับความรู้และการถ่ายทอดประสบการณ์จากเพื่อนทั้งสองคนตั้งแต่เริ่มงานมาโดยตลอดและก่อนที่จะพูดถึงการพัฒนาอุปกรณ์นิวเคลียร์อิเล็กทรอนิกส์ที่ พปส. ก็อยากจะเล่าเรื่องเกี่ยวกับเพื่อนทั้งสองคนพอเป็นภูมิหลังดังนี้ :-

สมัยที่ยังเรียนหนังสือด้วยกันที่แผนกวิศวกรรมไฟฟ้านั้น วงส์ศักดิ์และสมเจตน์เป็นคนที่ชอบพัฒนาและสร้างประกอบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ขึ้นใช้เอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งอุปกรณ์เกี่ยวกับวิทยุและเครื่องเสียง ขณะที่ผู้เขียนทำอะไรไม่ค่อยเป็นเพราะชอบอ่านหนังสือมากกว่าทำ ต่อมาเมื่อเรียนจบปริญญาตรีแล้วก็แยกกันไปทำงาน วงส์ศักดิ์ไปเรียนปริญญาโทต่อที่ University of Michigan สาขาวิศวกรรมนิวเคลียร์ และเมื่อเรียนจบแล้วเข้าทำงานที่ พปส.ต้นปี 2506 สมเจตน์และผู้เขียนไปรับราชการทหารที่กรมช่างอากาศ เพราะขณะเรียนหนังสือปี 3 และปี 4 ไปรับทุนกรมช่างอากาศจึงต้องไปทำงานใช้ทุนคนละ 5 ปี เมื่อทำงานไปได้ระยะหนึ่งสมเจตน์ขอย้ายไปทำงานที่กรมช่างโยธาทหารอากาศจนถึงปลายปี 2504 จึงโอนมาทำงานที่ พปส. ส่วนผู้เขียนนั้นทำงานที่กรมช่างอากาศได้ปีครึ่งก็หาเงินใช้คืนกรมช่างอากาศเพราะได้รับทุนจากรัฐบาลสหพันธรัฐเยอรมัน เดินทางไปศึกษาต่อที่ Technical University of Stuttgart จนถึงปี พ.ศ. 2506 จึงเดินทางกลับมาเป็นอาจารย์ที่แผนกวิศวกรรมไฟฟ้าที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ความรู้และประสบการณ์ของวงส์ศักดิ์ที่ได้รับจากการศึกษาที่ University of Michigan และของสมเจตน์ที่ได้รับจากการทำงานที่กรมช่างอากาศและที่กรมช่างโยธาอากาศได้มีส่วนช่วยให้การพัฒนาอุปกรณ์นิวเคลียร์อิเล็กทรอนิกส์ที่ พปส.เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว

เราทั้งสามคนทำงานภายใต้การบังคับบัญชาของ น.ต.ปุณมี ปุณศรี ตำแหน่งรักษาการหัวหน้ากองอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในขณะนั้น และด้วยความสนิทสนมเราเรียกคุณปุณมีว่า พี่ปุณ ผู้ให้ความช่วยเหลือความรัก และความอบอุ่นแก่พวกเรามาโดยตลอด ถึงแม้จะมีพื้นฐานทางวิชาการเป็นวิศวกรรมเครื่องกล พี่ปุณก็ให้ความสนใจ ให้การสนับสนุนงานพัฒนาและบำรุงรักษาอุปกรณ์นิวเคลียร์อิเล็กทรอนิกส์อย่างมาก ในการพัฒนาอุปกรณ์นิวเคลียร์อิเล็กทรอนิกส์ วงส์ศักดิ์เป็นหัวหน้าโครงการ สมเจตน์และผู้เขียนเป็นผู้ช่วย โดยวงส์ศักดิ์จะเป็นผู้กำหนดชนิดของอุปกรณ์นิวเคลียร์อิเล็กทรอนิกส์ที่จะพัฒนา ออกแบบโครงร่างและชิ้นส่วนกล รวมทั้งการจัดหาชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์และชิ้นส่วนกลบางอย่างจากต่างประเทศ งานหลักของสมเจตน์คือคุมการจัดทำชิ้นส่วนกลด้วยเครื่องมือกลที่มีอยู่ในขณะนั้น รวมทั้งการสร้างประกอบตามที่ได้ออกแบบไว้โดยมีสมชาย ไตรยศิลป์เป็นผู้ช่วย งานทดสอบการใช้งานอุปกรณ์นิวเคลียร์ที่สร้างเสร็จแล้วเป็นหน้าที่ของผู้เขียน ส่วนการพัฒนาและทดสอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ก็แบ่งกันไประหว่างพวกเราทั้งสามคนและเพื่อนร่วมงานอื่น ๆ ในกองอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แล้วแต่ความถนัด โดยมีหน่วยงานสนับสนุนสองหน่วยคือ ห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งพวกเราทั้งสามคนช่วยกันดูแล และโรงเครื่องมือกลภายใต้การดูแลของคุณวิเชียร อธิสุข โดยมี รอ.จิตร จิตรรังศี เป็นผู้ช่วย และดำรง ปานจินดา เป็นหัวหน้าผลิตชิ้นส่วนกลสำหรับการสร้างโครงอุปกรณ์นิวเคลียร์

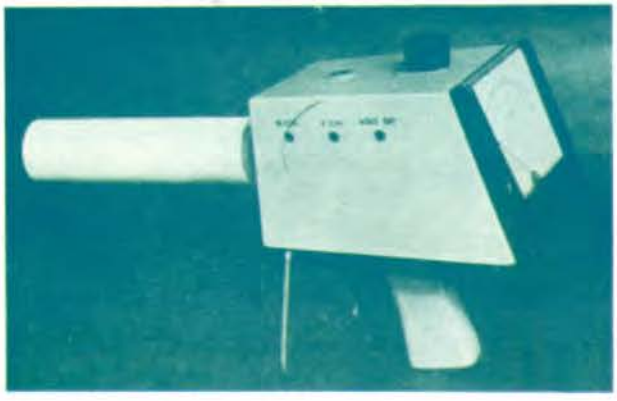
ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

อิเล็กทรอนิกส์

เริ่มแรกทีเดียว การพัฒนาอุปกรณ์นิวเคลียร์อิเล็กทรอนิกส์ยังคงยึดถือแนวคิดเดิม คือสร้างโครงตามขนาดที่จำเป็นสำหรับบรรจุชิ้นส่วนต่าง ๆ และยังคงใช้หลอดอิเล็กตรอน หรือลูกผสมระหว่างหลอดอิเล็กตรอนกับชิ้นส่วนกึ่งตัวนำ อุปกรณ์นิวเคลียร์อิเล็กทรอนิกส์เครื่องแรกที่วงส์ศักดิ์และสมเจตน์ได้พัฒนาขึ้นคือ Single Channel Analyzer Model 1111 (รูปที่ 1) ซึ่งสามารถใช้งานโดยตั้งบนโต๊ะ (desktop model) หรือจับยึดกับโครงเหล็ก (rack mount) ก็ได้

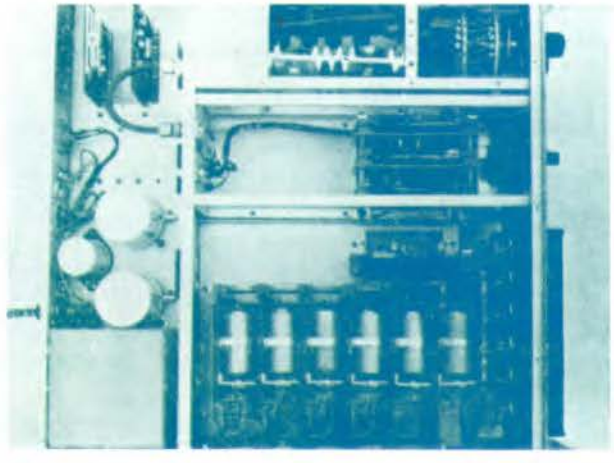
รูปที่ 1 Single Channel Analyzer Model 1111

อุปกรณ์นิวเคลียร์อิเล็กทรอนิกส์เครื่องที่สองที่ได้รับการพัฒนาคือ Survey Meter Model 2101 (รูปที่ 2) ซึ่งมีช่วงวัดตั้งแต่ 1 mR/hr ถึง 100 R/hr การพัฒนาในช่วงนี้เริ่มต้นการใช้ชิ้นส่วนกึ่งตัวนำเป็นส่วนใหญ่ ยกเว้นหลอดแสดงผลเชิงเลขซึ่งยังคงใช้หลอดบรรจุด้วยก๊าซ มีชื่อเรียกเชิงการค้าว่า Dekatron หรือ NIXIE



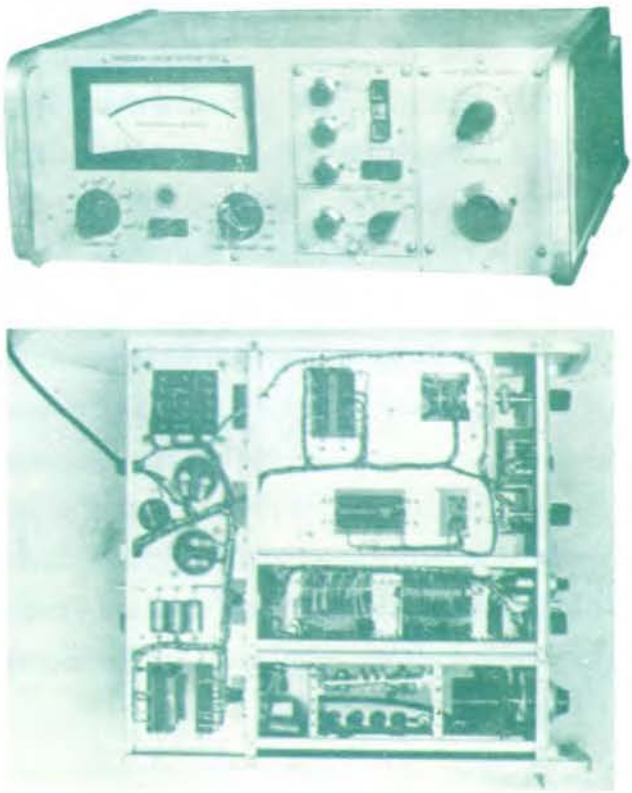
รูปที่ 2 Survey Meter Model 2101

แนวคิดการพัฒนาอุปกรณ์นิวเคลียร์อิเล็กทรอนิกส์ในลักษณะของการทำเป็นโมดูล (module) เริ่มประมาณปี 2507 ก่อนหน้าที่ผู้เขียนจะเริ่มเข้าทำงานที่ พปส. เล็กน้อย ดูจากสัดส่วนต่าง ๆ แล้ว ขนาดของโมดูลและโครงบรรจุโมดูล (bin) ไม่เข้ากับมาตรฐานใด ๆ เลย ก็น่าภูมิใจที่ พปส. ได้เริ่มพัฒนาอุปกรณ์นิวเคลียร์อิเล็กทรอนิกส์แบบโมดูลขึ้นเป็นครั้งแรกในประเทศไทย โมดูลนิวเคลียร์อิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นมีอยู่หลายชนิด เช่น Decade Scaler Model 1201 (รูปที่ 3) (Precision Linear Ratemeter Model 1501 (รูปที่ 4) และ High Speed Scaler Model 1202 (รูปที่ 5) เป็นต้น อุปกรณ์นิวเคลียร์อิเล็กทรอนิกส์แบบโมดูลรุ่นแรกนี้ได้รับการสร้างขึ้นหลายเครื่อง เพื่อใช้ในงานวิจัยของ พปส. และจำหน่ายให้สถาบันการศึกษาและหน่วยงานอื่นเพื่อการเรียนการสอน และการวิจัยด้วย

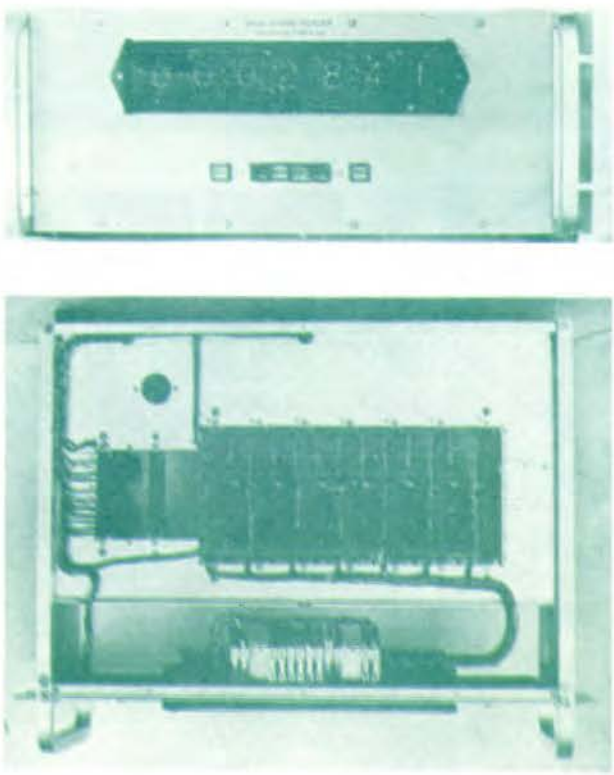


รูปที่ 3 Decade Scaler Model 1201

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

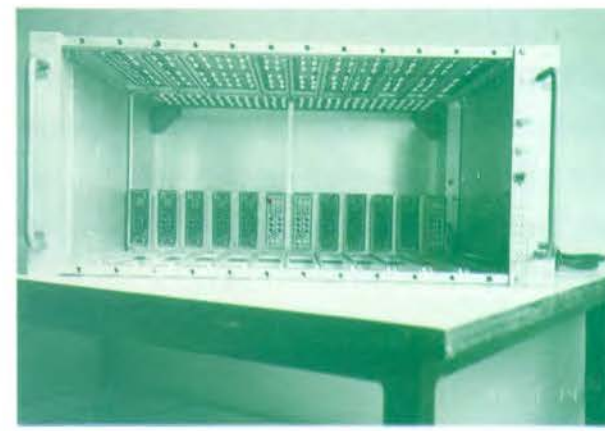


รูปที่ 4 Precision Linear Ratemeter Model 1501



รูปที่ 5 High Speed Scaler Model 1202

ประมาณกลางปี พ.ศ. 2508 แนวคิดการพัฒนาอุปกรณ์นิวเคลียร์อิเล็กทรอนิกส์แบบโมดูลได้เปลี่ยนไป ขนาดและสัดส่วนของโมดูลรวมทั้งส่วนจ่ายกำลังไฟฟ้า (power supply) ตามข้อกำหนดของ USAEC Report TID-20893 หรือที่รู้จักกันทั่วไปในชื่อ Standard NIM (Nuclear Instrument Module) ได้เข้ามาแทนที่อุปกรณ์นิวเคลียร์อิเล็กทรอนิกส์แบบแรก การพัฒนาอุปกรณ์นิวเคลียร์อิเล็กทรอนิกส์รุ่นที่สองนี้ใช้โมดูลและโครงบรรจุโมดูลจากชิ้นส่วนอลูมิเนียมที่ผ่านการตกแต่งจากอุปกรณ์ในโรงเครื่องมือกล ยกเว้นพวกสกรูและ น็อต ที่ต้องหาซื้อเป็นพิเศษจากท้องตลาดในประเทศ และหัวต่อ (sockets) จากต่างประเทศ และประมาณต้นปี พ.ศ. 2509 โครงบรรจุโมดูลแบบ NIM ที่ทำในประเทศก็ได้รับการผลิตออกสู่สายตาของชาว พปส. (รูปที่ 6) และในปีนั้นเองวงส์ศักดิ์ได้ลาออกจาก พปส. ไปทำงานที่บริษัทไฟฟ้าฟิลิปส์ และสมเจตน์ได้รับทุนจาก IAEA ไปศึกษาต่อที่ University of Tennessee นานถึงสามปี

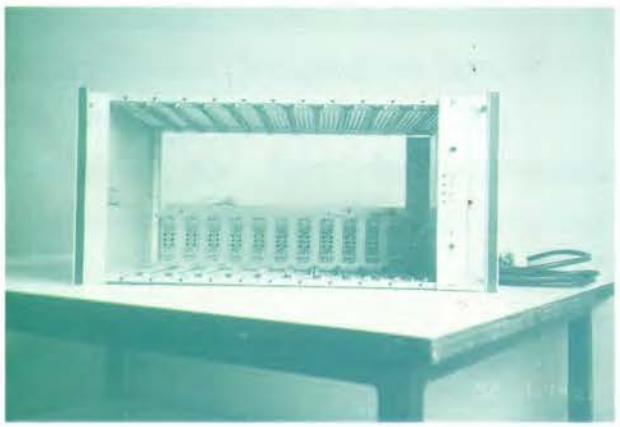


รูปที่ 6 โครงบรรจุโมดูล ประกอบจากชิ้นส่วนที่ผลิตใน พปส.

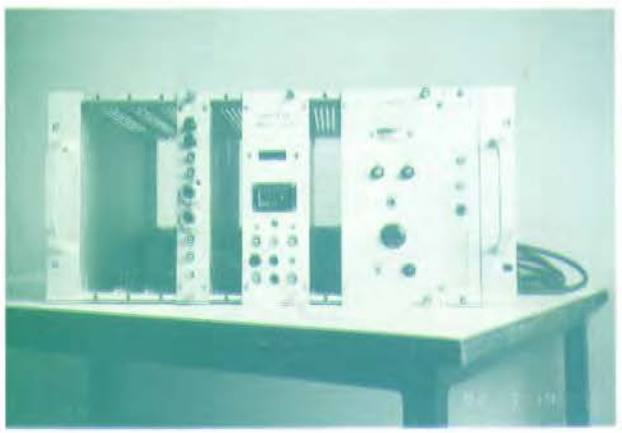
การขาดวงส์ศักดิ์และสมเจตน์ที่เป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาอุปกรณ์นิวเคลียร์อิเล็กทรอนิกส์ ได้ชะลอโครงการพัฒนาโมดูลนิวเคลียร์อิเล็กทรอนิกส์และการสร้างประกอบโครงบรรจุโมดูลลงไปมาก ประกอบกับขณะนั้นกำลังคนที่จะผลิตชิ้นส่วนต่าง ๆ มีน้อย กองอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์จึงได้สั่งชิ้นส่วนของโมดูลและโครงบรรจุโมดูลจากต่างประเทศ และให้ความสนใจในการพัฒนา

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

วงจรอิเล็กทรอนิกส์เพื่อสร้างประกอบโมดูลนิวเคลียร์อิเล็กทรอนิกส์แทน (รูปที่ 7) และรูปที่ 8 แสดงโครงบรรจุโมดูลที่ประกอบจากชิ้นส่วนกลที่สั่งจากต่างประเทศพร้อมด้วยโมดูลนิวเคลียร์อิเล็กทรอนิกส์ เช่น Scaler High Voltage Supply และ Amplifier/Single Channel Analyzer ที่ได้พัฒนาขึ้นในระยะต่อมา อุปกรณ์นิวเคลียร์อิเล็กทรอนิกส์ที่ได้พัฒนาขึ้นใช้งานนี้ มีลักษณะ รูปร่าง ความคงทน และสมรรถนะการทำงานใกล้เคียงกับอุปกรณ์นิวเคลียร์อิเล็กทรอนิกส์ที่สั่งซื้อจากต่างประเทศ (รูปที่ 9 และ 10) และได้พิสูจน์ความคงทนในการใช้งานภาคสนามในต่างจังหวัด เช่น การสำรวจน้ำบาดาลด้วยเทคนิคนิวเคลียร์ เป็นต้น

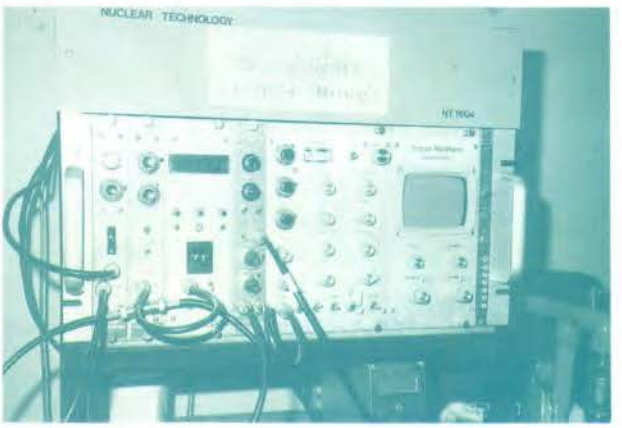


รูปที่ 7 โครงบรรจุโมดูล ประกอบด้วยชิ้นส่วนที่ผลิตในต่างประเทศ



รูปที่ 8 โครงบรรจุโมดูล พร้อมโมดูลที่พัฒนาขึ้นใช้งานที่ พปส.

รูปที่ 9 อุปกรณ์นิวเคลียร์อิเล็กทรอนิกส์แบบ NIM จากต่างประเทศที่ใช้ในการเรียน การสอน



รูปที่ 10 อุปกรณ์นิวเคลียร์อิเล็กทรอนิกส์แบบ NIM จากต่างประเทศที่ใช้ในการวิจัย

การจากไปของเพื่อนร่วมงานทั้งสองคนคือวงส์ศักดิ์และสมเจตน์ ทำให้ภาระงานของผู้เขียนที่ พปส.เพิ่มขึ้นเป็นอันมาก เพราะกองอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์จะต้องสานต่อโครงการต่าง ๆ ตามแผนงานที่กำหนดไว้ ขณะเดียวกันก็มีส่วนให้ผู้เขียนได้ทำงานใกล้ชิดพี่ปุณมากขึ้นระยะไล่เลี่ยกันนั้น พปส.ได้รับความช่วยเหลือจากสหรัฐอเมริกาในรูปของ Sister-Laboratory กับ Oak Ridge National Laboratory (ORNL) ความร่วมมือครั้งแรกในโครงการดังกล่าวเริ่มขึ้นเมื่อ Dr. J.J. Pinajian จาก ORNL พร้อมกับครอบครัวเดินทางมากรุงเทพฯ ในเดือนเมษายน 2509 และ Dr. J.J. Pinajian มาปฏิบัติงานที่ พปส. เป็นเวลา 7 เดือน เพื่อช่วยเหลือ พปส.ในการผลิตไอโซโทป รวมทั้งแสวงหาข้อมูลเกี่ยวกับ

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

การศึกษาและวิจัย เมื่อมีเวลาว่าง Dr. Pinajian จะมาคุยกับพวกเราที่กองอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และสนใจเกี่ยวกับการพัฒนาอุปกรณ์นิวเคลียร์อิเล็กทรอนิกส์มาก (รูปที่ 11) เพราะไม่คิดว่า พปส.จะสามารถพัฒนาและสร้างอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แบบ NIM ได้ ก่อนมาเมืองไทย Dr. Pinajian คิดว่าเมืองไทยเป็นประเทศอัตคัดขัดสนและหาเครื่องไม้ใช้สอยได้ยาก จะเห็นได้จากสิ่งของที่ Dr. Pinajian นำมาให้ พปส.ซึ่งบรรจุในลังไม้ฉำฉา ขนาดประมาณสองคิวบิกเมตร ซึ่งนอกจากจะมีเอกสารทางวิชาการ เครื่องมือบางอย่างที่ ORNL บริจาคให้แล้ว ยังมีเครื่องใช้ไม้สอยอื่น ๆ แม้กระทั่งกล่องใส่เครื่องมือแบบ hand tools และค้อนตอกตะปู ดังนั้นการที่ผู้เชี่ยวชาญจาก ORNL ได้พบเห็นความพยายามและความสามารถของชาว พปส.ในการพัฒนาและสร้างประกอบอุปกรณ์นิวเคลียร์อิเล็กทรอนิกส์เองได้ จึงเป็นที่ประทับใจของ Dr. Pinajian มาก

รูปที่ 11 จากซ้ายไปขวา : น.ต.ปุณมี ปุณศรี ผู้เขียน และ Dr.J.J. Pinajian กำลังศึกษาการทำงานของวงจรอิเล็กทรอนิกส์

ปี พ.ศ. 2520 ผู้เขียนจาก พปส. กลับไปเป็นอาจารย์ประจำที่ภาควิชานิวเคลียร์เทคโนโลยี คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย แต่ผู้เขียนก็ยังมีความรู้สึกผูกพันกับเพื่อนร่วมงานในอดีตที่ พปส.ที่ได้ช่วยกันสร้างความเจริญก้าวหน้าให้กับการพัฒนาอุปกรณ์นิวเคลียร์อิเล็กทรอนิกส์ ก่อให้เกิดความเชื่อมั่น ตลอดจนความสามารถในการพึ่งตนเองได้ในระดับที่น่าพอใจยิ่ง

รูปที่ 12 คือภาพถ่ายทางอากาศของ พปส. เมื่อตอนที่ผู้เขียนเริ่มเข้าทำงานที่ พปส. ซึ่งบริเวณที่ตั้งยังเป็นทุ่งนาใกล้ถนนศรีรับสุข (ปัจจุบันเปลี่ยนเป็นถนนวิภาวดีรังสิต) และยังคงอยู่ในความทรงจำตราบเท่าทุกวันนี้.

รูปที่ 12 ภาพถ่ายทางอากาศของสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ กลางทุ่งบางเขนเมื่อประมาณยี่สิบห้าปีที่แล้ว

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

REFLECTIONS ON THAILAND; 1970 – 2000 (2513 – 2534)

by
Morton E. Wacks

When I was invited to write this article for the occasion of the 30th anniversary of the Office of Atomic Energy for Peace, I began to remember many pleasant personal experiences in Thailand, however, the purpose of this invitation was to have me express my opinions as to where Thailand is going and what advice I have for the future. Therefore I will mention my previous experiences in so far as they pertain to my recommendations for the future development of nuclear technology and its applications here in Thailand.

My first visit to Thailand, as a tourist, was in August 1969. I was on my way to a Conference in Kyoto, Japan to present a paper, after participating in a short NATO course in Lisbon, Portugal. The stopover in Bangkok was for rest and pleasure and we stayed at the Erawan Hotel for 500 Baht (@ 20 Baht/$) per day. There were still klongs along the Don Muang Highway and I remember seeing a young farm boy sitting on the back of a water buffalo in a mud puddle at what is today approximately the intersection of Paholyothin Road and the Highway. I didn't realize then that I and my family were to return in two years to live here for 18 months (the longest consecutive time which I have spent in Thailand). That was to be the beginning of a sequence of living, visiting and working in Thailand for a total of slightly over 3 years up to the present, an experience which would lead to a love for the country and its people and would enrich us and bring many pleasant experiences into our lives. In addition to my living and working here, I have had the pleasure of training several Thai students at the University of Arizona in the interim between my visits, so that I have maintained almost constant contact and knowledge of changes here in Thailand over the years. Not surprisingly, I have many close friends and professional associates with whom I have kept in letter contact during this time.

Many changes have taken place over the past 18 years, some good, some not, but all forming part of what I see today in Thailand. Just as the flyovers on the Super Highway resulted in some of the klongs being covered over and the Rajathewi Fountain, Pathum Wan and other traffic circles lost out to the traffic congestion and flyovers so has the face of science and technology in Thailand also changed. In these changes I see some cases of going ahead too quickly, without the complete groundwork of regulations and safety being in place when needed by the new technology. I also see some dragging of feet in extending these technological advances to obvious areas of applications and also to some problems which result from the use of isotopic radiation sources. However, in general, I have positive feelings about the progress and advances in these areas over the past 17 years and forsee similar progress and satisfaction for the next 13 years of this western century.

Before I discuss some of the above observations and feelings in detail, I would like to comment on some sociological matters which in my opinion affect the development of technology here in

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

Thailand. I have seen many bright and eager young people prove their ability to initiate and conduct research related to the needs of the country. The old culturally developed ideas of the inexperience of youth and the wisdom of age seems to be falling behind and more and more of the positions of decision are being filled by the young and they are being taken more seriously in their comments.

I think this trend must be accelerated and that the future planning of the long range goals be placed in their hands. Hopefully, as they have been able to demonstrate their abilities in technological research areas, they will be able to develop the needed logical approach to the process of planning while also introducing the systems approach to the process. This is a long road and one that will involve a much more difficult problem than lack of funds and the press of time, that is the above mentioned cultural heritage of respect for age and its experience. Similarly, it would be a terrible waste to make the same mistake as is sometimes occurring in western cultures of discarding a person strictly on the basis of age rather than activity and ability. the problem of overall program planning, which may be linked to political motives as well as the personal likes and prejudices of individuals in the short term must be placed on a long term schedule so that progress can be made in needed areas. Decisions also must be made and acted on after the plans are prepared, this requires that the planners and decision makers all have stakes in the eventual outcome of these plans and decisions. Obviously, it is the young that will pay for these plans and reap the benefits of the changes wrought, therefore, they (those with the appropriate expertise) should have a say in these processes.

I also have noted a characteristic of the Thai people which makes it a pleasure to work in technological areas of development here as compared to other countries with which I have been associated. This is the desire and ability of the Thai people to make, do, improvise, or produce their own equipment, components or replacement parts. To me this is a characteristic which I equate with the long history of independence which Thailand experienced. On many occasions, when I have been asked how something is done or constructed, a quick sketch would result in a finished product which as produced from local materials.

The expansion of nuclear technology which has occurred in the fields of medicine, agriculture, and industry are in keeping with the original ideas I had when I first came to Thailand as a Technical Assistance Expert for the IAEA in 1971. It was this belief and the encouragement of many of my Thai associates at the time that led to the eventual establishment of the Department of Nuclear Technology at Chulalongkorn University. This was a result of my assignment at the OAEP to assist in planning the training of power reactor personnel and the utilization of the analog system for reactor kinetics and control. I did not feel, after talking to many people here in Thailand, as well as my own judgement, that nuclear power was immediately in the future of Thailand and that even if it were, the first group of trained workers were already available and had been trained overseas. It seemed more important to work on the growth of the country and its needs as could be served by the introduction of radiation and isotope technologies into these fields of use and that could best be accomplished by training the metalurgist or pharmacist or agricultural expert in the use of these techniques so they could expand the applications to their own fields rather than trying to convert nuclear technologists to each of these specialized fields. This approach has been successful here in Thailand far beyond my wildes guesses as to the extents of these applications in the country's development.

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

However, this increase in applications, as well as the increase in number, type and activity of radiation sources, require accurate record keeping of the radioisotopes and their users. Concomitant with these increases in their utilization is the problem of the wastes which were and are produced by these applications must still be accounted for and is the next area of expansion which I feel must be attacked. It would be a terrible tragedy for the family or workers of a scrapping operation to be tempted to hold, take apart or play with a strange glowing piece of some old equipment, and thereby becoming ill and possibly dying from radiation poisoning, as occurred in Brazil. It is not inconceivable that an uncontrolled, unrecognized, unused and forgotten isotopic irradiation (medical or industrial) source could find its way by ignorance or theft to such an end. This must be prevented at all costs since any such accident is purely a matter of incompetence and regulatory oversite, human life is too precious to have it jeopardized by such a mistake. Since such an accident is not one of technological origin and is easily misinterpreted this potentially tragic problem become fair game for the sensationalisms and misinterpretations of the press and other media thus it would also be, in addition to the obvious humanitarian reasons, in the best interest of further technological development to avoid this possibility.

As the presence of computers and the increased capabilities of the personal computer increases in Thailand and elsewhere, so does the possibility of easy record keeping and retrieval grow. I hope that it will be commonplace to use such systems to store records of ownership, conditions of use, source integrity tests for sealed sources and license information for all radiation sources in the near future. This would allow rapid access to source location, physical condition and protocol of utilization so that checking on this information would be simple and quick. This would encourage the process of verification at regular intervals that nothing has changed in the conditions of use and storage of the facility and that the health and safety of the general public as well as the facility users is not being jeopardized or compromised.

The control and licensing of radiation source ownership and utilization and the processing and disposal of the wastes produced from the utilization of these sources, as well as the spent sealed sources, is still to be finalized here in Thailand. These will also be simplified by the continued increase in the utilization of personal computers and data base software and should ease the task of maintaining and using such large numbers of records. These problems of licensing, record keeping and waste processing and disposal are being looked at now and should be given high priority until they are successfully completed. Regulations must be enacted and a suitable disposal methodology in place in the very near future. A committment to do so should be made obvious to an outside observer, immediately. This task recently was reaffirmed as belonging to the OAEP by the government and should be accepted and completed quickly for the general welfare of the country as well as for the health and safety of the public.

Progress in isotope production has been gratifying with the new building and the improved capabilities of the reactor with its new core and cooling tower being redesigned and to be constructed. The isotope production improvements are probably directly responsible for the continued expansion of the nuclear medicine applications in Thailand. Other isotope applications, both medical and other, for shorter half-life and low Z radioisotopes will probably require accelerator production of isotopes.

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

The application of radiation preservation to foods as well as the control of insect pests has also seen a varied and at times difficult and almost tumultuous growth. The public acceptance of food irradiation in Thailand has been a long and stormy path and appears to have been finally removed as a source of media argumentation at least in the case of the fermented pork sausage, Nham. This product has a great danger of infestation with parasites and bacteria without irradiation so that the irradiation removes a known danger and the product is more acceptable. Perhaps there is a lesson to be learned here and the acceptance reasoning used to find other products in a similar category and the use of irradiation expanded until general acceptance is obtained.

If this is successful then continued public education, using these facts might be profitable for the acceptance of this technology despite the problems resulting from the Chernobyl accident and the contamination of foods in Europe and elsewhere. The erroneous association of this event with radiation preservation of foods must be avoided. In this event the technologists in the western world have much to learn from your experiences in this area of radiation application.

In retrospect, I should have also included another comment earlier when discussing the history and culture of Thailand and the effects of this heritage on the technological development. I feel that the desire for each researcher or organization to go there own way and to therefore develop their own facilities and capabilities is wasteful of finances and other resources. Many technological developments are the result of interdisciplinary cooperation and the sharing of knowledge, techniques and equipment can only speed these changes and discoveries. I therefore recommend that more of this cooperation be encouraged by the sharing of equipment and facilities, even though it may be at the cost of the loss of individual equipment acquitions and facility expansion. The discussions and associations which result from the sharing of facilities can be very beneficial and lead to the exchange of ideas, methods and knowledge between disciplines and is to be encouraged.

One possible area of cooperation between disciplines is related to the irradiation of plants for producing mutation. Genetic mutation induced by radiation may be a help to genetic engineering studies as a means of more easily locating and identifying specific genes in the chromosomes and possible cooperation in this area should be investigated as another application of nuclear technology.

I would like to conclude with some suggestions concerning the future progress and technological development in Thailand. It is my opinion that the continued progress in the field of nuclear technology requires efforts in the following: planning, regulatory control and enforcement, cooperation in the use of resources (human and physical), and continued training. Emphasis on learning by doing and basic research should be continued. Many thanks for this opportunity and for my many friends and acquaintances here in Thailand, a special thanks for their roles in and their enrichment of my life. Kop Khun Mak Krub. Sawasdi for now.

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

สองทศวรรษใน พปส.

ลูกคนกลาง

ผู้เขียนได้เข้ามาเป็นสมาชิก พปส. เมื่อปี พ.ศ. 2514 ในขณะนั้น พล.อ.จ.สวัสดิ์ ศรีศุข เป็นเลขาธิการฯ และ นท.ไกรวุฒิ สุขกิจบำรุง รน. เป็นรองเลขาธิการฯ สมัยนั้นดูคล้ายกับว่า พปส. มีบริเวณกว้างขวางมีสถานที่ปฏิบัติงานถึง 5-6 อาคาร เท่าที่จำได้คือ *อาคารปฏิกรณ์ปรมาณู อาคารผลิตไอโซโทปรังสี อาคารกองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ อาคารกองอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ อาคารขจัดกากกัมมันตรังสี อาคารหน่วยเรดิโอกราฟฟี อาคารสำนักงานเลขานุการกรม (สล.) และอาคารห้องสมุด* (มีห้องประชุมที่สวยงามคล้ายโรงภาพยนตร์ขนาดย่อม) อาคาร สล. นั้นทำด้วยไม้ปลูกเป็นเรือนแถวรูปตัวยู มีสนามหญ้าตรงกลางและมีสระน้ำขนาดใหญ่ล้อมรอบด้วยกอไผ่และแมกไม้เขียวชะอุ่ม อยู่ทางด้านข้างต่อเนื่องกับห้องสมุด ที่ตรงทางเข้าอาคาร สล. จะมีบ่อคอนกรีตเล็กๆ ปลูกบัวดอกสีเหลืองและเลี้ยงปลาตัวเล็กๆ ไว้เป็นฝูงใหญ่ ในขณะนั้นบุคลากรใน พปส. มีเพียง 150 คน ส่วนใหญ่เป็น ***นักวิทยาศาสตร์และวิศวกร*** ดังนั้นจึงออกจะโครงเหรงสักหน่อย สภาพโดยทั่วไปของ พปส. ในขณะนั้นเสมือน *สังคมย่อยในชนบท* ที่ผู้เขียนเรียกว่า *ชนบท* ก็เหตุที่ว่าการจราจรสมัยนั้นไม่หนาแน่นเท่ากับปัจจุบันมีความรู้สึกว่าการเดินทางมา พปส. นั้นไกลมากโดยใช้เวลาจากสะพานควายกว่าจะมาถึงสำนักงานฯได้กินเวลาตั้ง 20 นาที ท้องถนนยังโล่ง รถราวิ่งได้เร็วสมชื่อว่าถนนซูเปอร์ไฮเวย์ สองข้างทางยังเป็นพื้นที่ว่างเป็นส่วนใหญ่และมีคูคลองสองฟากถนนปลูกบัวหลวงแลดูเป็นชนบทจริงๆ

พปส. เมื่ออายุประมาณ 10 ปีนั้นเปรียบได้กับคนหนุ่มไฟแรงมีความมุ่งมั่นในการทำงานสูง วิศวกรและนักวิทยาศาสตร์มีความตั้งใจในการทำงานสูงมาก ผลิตผลงานแปลกใหม่มีคุณค่าและมีประโยชน์ต่อวงการนิวเคลียร์เป็นจำนวนมาก อาจเป็นไปได้ว่า สมัยนั้นวิชาการทางด้านนิวเคลียร์ยังเป็นเรื่องใหม่สำหรับประเทศไทย ประกอบกับมีนักวิทยาศาสตร์และวิศวกรที่สนใจงานวิจัยพื้นฐานเกี่ยวกับ***นิวเคลียร์ฟิสิกส์ ฟิสิกส์เครื่องปฏิกรณ์ เคมีนิวเคลียร์ เทคนิคการผลิตไอโซโทปแบบต่างๆ และงานด้านความปลอดภัยทางรังสี*** จึงได้รับการนำเสนอออกมาอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้นักวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่แต่ละท่านมีคุณภาพดีเยี่ยม เกือบทุกคนมีประวัติการเรียนดีเด่นและมี ***"เกียรตินิยม"*** พ่วงท้าย สิ่งที่ประทับใจผู้เขียนเป็นอย่างมากก็คือ บรรยากาศในการทำงานดีมาก นักวิทยาศาสตร์อาวุโสให้ความเอื้ออาทรแก่นักวิทยาศาสตร์เข้าใหม่อย่างพวกเราเป็นอย่างดี ทั้งการถ่ายทอดความรู้

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

วิทยายุทธในการปฏิบัติงาน ส่วนใหญ่อุทิศตนปฏิบัติงานอย่างจริงจังเป็นตัวอย่างที่ดีให้กับผู้เยาว์ทั้งหลาย นอกจากให้ความร่วมมือช่วยเหลือในการปฏิบัติราชการอย่างดีเยี่ยมแล้ว ผู้อาวุโสทุกท่านให้ความเป็นกันเอง ไม่มีแบ่งพรรคพวกหรือเป็น *"ศักดินา"* เหมือนกระทรวง ทบวงกรม อื่นๆ (ในสมัยนั้น) เรียกได้ว่าสังคม พปส. ครั้งนั้นเป็นแบบ *"จิ๋วแต่แจ๋ว"* ทีเดียว

นับตั้งแต่ พ.ศ. 2514 จนถึงปัจจุบัน สังคม พปส. ขยายใหญ่และพัฒนามากขึ้นเป็นลำดับ มีการเปลี่ยนแปลงระดับบริหารหลายครั้งจากเลขาธิการฯ สวัสดิ์ ศรีศุข เป็นเลขาธิการฯ ไกรวุฒิ สุขกิจบำรุง และเลขาธิการ ม.ร.ว.โสภาคย์พงศ์ เกษมสันต์ ซึ่งทั้งสามท่านเป็นข้าราชการรุ่นแรกๆ ของสำนักงานฯ ต่อมาได้มีการแต่งตั้งนักบริหารจากหน่วยงานอื่นมาดำรงตำแหน่งเลขาธิการฯ คือเลขาธิการฯ อาทร ปทุมสูตร เมื่อท่านเกษียณอายุแล้ว ตำแหน่งเลขาธิการก็เป็นของข้าราชการสำนักงานฯอีกครั้งหนึ่งคือเลขาธิการฯสุชาติ มงคลพันธุ์ ต่อมาได้มีการสลับเปลี่ยนตำแหน่งไปดำรงตำแหน่งรองปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและการพลังงาน และเลขาธิการฯ ปกิต กิระวานิช ได้มาดำรงตำแหน่งเลขาธิการฯ จนกระทั่งมีการปรับเปลี่ยนโครงสร้างของกระทรวงฯ ในปี พ.ศ. 2535 ทางกระทรวงจึงได้แต่งตั้งอดีตเลขาธิการ คือ เลขาธิการฯ สุชาติ มงคลพันธุ์ กลับมาดำรงตำแหน่งเลขาธิการฯ อีกครั้งหนึ่งในช่วงเวลาดังกล่าวแล้ว พปส. มีการเปลี่ยนแปลงทั้งปริมาณงานและบุคลากร ซึ่งเป็นผลให้มีการก่อสร้างอาคารปฏิบัติงานเพิ่มขึ้นหลายหลัง อาคาร สล. เดิม และโรงอาหาร ถูกทุบทิ้ง สร้างเป็นอาคารที่ทำการสำนักงานฯ และอาคารห้องประชุม โรงรถก็ถูกเปลี่ยนเป็นอาคารผลิตไอโซโทป 3 ส่วนหนึ่งของห้องสมุดเดิมก็กลายเป็นสวนหย่อม และอาคารขจัดกากฯ ซึ่งเดิมเป็นอาคารคอนกรีตชั้นเดียวก็กลายเป็นตึก 6 ชั้น เครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูเครื่องแรกเมื่อหมดสภาพ ก็พัฒนาปรับปรุงมาเป็น เครื่อง TRIGA ให้ทันสมัยขึ้น เทคโนโลยีต่างๆ ที่ใช้ประกอบการวิจัยและปฏิบัติงานก็ทันสมัยมากขึ้น อาทิเช่น แต่เดิมเคยใช้เครื่องวัดรังสีแบบช่องเดียว *Single channel* เป็นส่วนใหญ่ โดยมีเครื่องวิเคราะห์รังสีแกมมาแบบหลายช่อง *Multichannel Analyser* (Nuclear Data ขนาด 128 ช่อง และ 512 ช่อง) 2 เครื่องและยังเป็นของส่วนกลางของสำนักงานฯ มิใช่ประจำกองเช่นปัจจุบันซึ่งกว่าจะได้ใช้งานก็ต้องจองเวลาใช้ล่วงหน้าแต่เนิ่นๆ จนกระทั่งนักวิทยาศาสตร์บางคนขอจองช่วงเวลาวัดรังสีในแต่ละวันไว้เป็นสัปดาห์เป็นเดือน หรือตลอดชีวิตก็ยังเคย ปัจจุบันเครื่องวัดรังสีช่องเดียวสูญพันธุ์ไม่มีให้เห็นแล้ว และกองต่างๆ มีเครื่อง *Multichannel* รุ่นใหม่ซึ่งควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์กองละหลายเครื่อง ข้อแตกต่างที่พอจะเห็นได้ชัดก็คือ ปริมาณงานทั้งที่ปฏิบัติประจำและงานวิจัยเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าการเปลี่ยนแปลงโดยตลอดนี้ส่วนใหญ่มักจะเป็น*การเพิ่มในเชิงปริมาณมากกว่าคุณภาพ* งานวิจัยส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยประยุกต์ งานวิจัยพื้นฐานมีน้อยลง ทั้งนี้อาจสืบเนื่องมาจากนโยบายของประเทศ มุ่งจะเสริมสร้างความก้าวหน้าทางเศรษฐกิจเป็นหลักใหญ่ ดังนั้นกระทรวง ทบวง กรม ทั้งหลายจึงมุ่งปรับปรุงงานให้สอดคล้องกับนโยบายนั้น ประกอบกับสำนักงาน พปส. ประสบปัญหา **"สมองไหล"** ชั่วขณะ โดยข้าราชการยุคเริ่มแรกบางส่วนโอนย้ายไปสังกัดหน่วยงานอื่นรวมทั้งบางท่านขอลาออกจากราชการไปประกอบอาชีพอื่นทำให้เกิดการขาดแคลนบุคลากร ระดับผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชาการนี้ งานวิชาการพื้นฐานบางส่วนจึงลดน้อยลง

สำนักงาน พปส. ได้ตระหนักถึงปัญหาดังกล่าว ดังนั้น จึงมีความพยายามที่จะพัฒนาบุคลากรมาทดแทน อาทิเช่นการสนับสนุนให้มี*โครงการฝึกอบรมนักวิทยาศาสตร์และวิศวกรไทยภายใต้โครงการความช่วยเหลือทางวิชาการภาคปกติของทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ โครงการแลกเปลี่ยนนักวิทยาศาสตร์กับประเทศญี่ปุ่น โครงการจัดทุนศึกษาวิชาการนิวเคลียร์ ทั้งในและนอกประเทศ และโครงการฝึกอบรมวิชาการภายในสำนักงานฯ* เป็นต้น อย่างไรก็ตามเรื่องการพัฒนาบุคลากรนั้นจำเป็นต้องใช้เวลาพอสมควร กว่าจะประสบความสำเร็จ

งานอีกส่วนหนึ่งของสำนักงานฯที่ประสบผลสำเร็จก้าวหน้ามาโดยตลอดนั่นคือ *การให้บริการทางด้านเทคโนโลยีนิวเคลียร์ต่างๆ เพื่อสนองตอบตามความต้องการของทั้งภาครัฐและภาคเอกชน* สำนักงาน พปส. ได้

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

เป็นแกนกลางในการถ่ายทอดเทคโนโลยี *ชั้นสูง* ให้แก่หน่วยงานต่าง ๆ ทั้งในกิจกรรมการเกษตร อุตสาหกรรม และการศึกษาวิจัยทางวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ ให้บริการด้านการป้องกันอันตรายจากรังสีโดยการตรวจสอบระแวดระวังแก่ผู้ปฏิบัติงานทางรังสี การฝึกอบรม การป้องกันอันตรายจากรังสีทั้งในระดับพื้นฐานและในระดับเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยทางรังสี การให้บริการจัดการกากกัมมันตรังสี การให้บริการปรับเทียบมาตรฐานอุปกรณ์เครื่องมือวัดทางรังสีต่าง ๆ การปฏิบัติงานดังกล่าวมุ่งเน้น*เพื่อให้มีการพัฒนาและใช้ประโยชน์จากพลังงานปรมาณูและเทคโนโลยีนิวเคลียร์อย่างมี* ***คุณภาพและประสิทธิภาพสูงเป็นสำคัญ***

การที่จะพัฒนา พปส. ให้มีความพร้อมและมีความสามารถทั้งด้านปริมาณและคุณภาพนั้น มีข้อจำกัดหลายด้านหลายทาง รวมถึงปัญหาขาดแคลนพื้นที่ปฏิบัติงานสำหรับกิจกรรมวิจัยและพัฒนาที่เพิ่มขึ้น อุปสรรคด้านนี้ก็ได้รับการแก้ไขโดย คณะรัฐมนตรี ในสมัยที่พลเอกชาติชาย ชุณหวัณ เป็นนายกรัฐมนตรี ได้มีมติเมื่อวันที่ 27 ธันวาคม 2532 ให้สำนักงานฯ ดำเนินการ*ย้ายเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูไปจัดสร้าง ณ สถานที่ใหม่ที่เหมาะสม*

ผู้เขียนไม่แน่ใจว่าการที่ ครม. มีมติดังกล่าวเพราะเหตุผลใด อาจเป็นได้ว่า ครม. ตระหนักว่า ศูนย์วิจัยนิวเคลียร์ที่อยู่ใจกลางชุมชนอาจมีปัญหาด้านการควบคุมความปลอดภัยทางรังสี เพราะหากเกิดเหตุอุบัติภัยทางรังสีขึ้น อาจมีผลกระทบต่อประชาชนส่วนใหญ่ได้ ในส่วนของสำนักงาน พปส. เอง นักวิชาการส่วนหนึ่งก็มีความยินดีที่ได้รับทราบข่าวนี้เพราะจากผลการวิเคราะห์ความปลอดภัยของเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูเครื่องนี้ที่จัดทำโดยนักวิชาการของ ***ทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ*** ระบุว่า *สถานที่ตั้งของ พปส. ในปัจจุบันนี้ ขาดความเหมาะสมหลายด้านซึ่งเปลี่ยนแปลงไปจากเกณฑ์กำหนดเดิม เช่น พบว่าพื้นที่ กทม. มีความถี่ของการเกิดแผ่นดินไหวมากขึ้น* ***และโอกาสที่จะเกิดภัยกรณีเครื่องบินตกสูงขึ้น*** โดยเฉพาะในกรณีเครื่องบินตกนั้น แต่เดิมผู้คัดเลือกสถานที่ได้พิจารณาเตรียมการไว้แล้ว แต่เนื่องจากในช่วง 30 ปีที่ผ่านมาประเทศไทยได้พัฒนาประเทศด้านอุตสาหกรรมมากขึ้น รวมทั้งอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวเป็นเหตุให้มีการขยายงานของกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องด้านการเดินทางทางอากาศมากขึ้น เป็นผลให้ธุรกิจการบินขยายตัวมากกว่าที่คาดหมายไว้เดิม เช่น ปริมาณเที่ยวบิน ณ เกณฑ์พิจารณาเดิมคาดว่าจะมีจำนวนเที่ยวบินขึ้นลง ณ สนามบินดอนเมืองไม่เกิน 32,000 เที่ยวต่อปี แต่เฉพาะปี 2534 มีปริมาณเที่ยวบินทั้งหมดถึง 115,865 เที่ยวบิน ซึ่งมากกว่าที่กำหนดเดิมถึง 4 เท่า (โดยประมาณ) อัตราการเสี่ยงภัยสำหรับกรณีนี้จึงเพิ่มขึ้น 400% เป็นต้น

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

ขณะนี้ พปส. กำลังเตรียมโครงการย้ายสถานที่ตั้งไปอยู่แห่งใหม่ ในการนี้ได้พิจารณาถึงความเหมาะสมของพื้นที่หลายแห่ง ในที่สุดพบว่า พื้นที่ที่เหมาะสมที่สุด (ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด) ได้แก่ *ที่ตำบลทรายมูล อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก* ซึ่งมีจำนวน 316 ไร่ ได้รับความอนุเคราะห์จาก สำนักงานปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ให้ใช้เป็นสถานที่ตั้งศูนย์นิวเคลียร์แห่งใหม่ ในการนี้คณะดำเนินการได้ตระหนักว่า การย้ายตัวเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู (ปัจจุบัน) ไปยังสถานที่แห่งใหม่นั้นกระทำไม่ได้ (กระทำได้แต่ยากและไม่คุ้มค่า) ดังนั้น จึงได้เสนอแนะให้จัดหาเครื่องปฏิกรณ์ฯ และอาคารประกอบชุดใหม่ ซึ่งการดำเนินการในเรื่องนี้ต้องพิจารณาอย่างรอบคอบ เกี่ยวกับการใช้ประโยชน์สูงสุด

โครงการย้ายศูนย์วิจัยนิวเคลียร์ได้รับการบรรจุในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2535-2539) แล้วและคาดว่าโครงการนี้คงจะดำเนินการสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ซึ่งทางผู้บริหาร พปส. และสมาชิกชาว พปส. ทุกคน คงร่วมแรงร่วมใจดำเนินการและให้ความมืออย่างเต็มความสามารถ

พปส. มีอายุ 30 ปี ถ้าเป็นคนก็เปรียบเทียบได้กับคนหนุ่มสร้างฐานะมีพลังและมีแรงกายแรงใจเพื่อสร้างพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์นิวเคลียร์ให้กับประเทศไทย และเมื่อเพิ่มศักยภาพโดยย้ายไปสถานที่ใหม่ เสริมขีดความสามารถและสมรรถนะ ก็จะเป็นหลักประกันความมั่นคงทางนิวเคลียร์ของประเทศ และใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีนิวเคลียร์ ได้อย่างแพร่หลายต่อไป ผู้เขียนในฐานะคนรุ่นกลางของสำนักงานฯก็หวังเป็นอย่างยิ่งว่า จะมีโอกาสร่วมปฏิบัติงานและสร้างสรรค์ ศูนย์วิจัยนิวเคลียร์แห่งชาติ แห่งใหม่ให้เจริญก้าวหน้าในการวิจัยนิวเคลียร์เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ ต่อไป

ตำนานใน พปส.

คนรุ่นใหม่

เรื่องที่พูดเล่ากันต่อ ๆ มา ไม่ว่าจะเกี่ยวกับเหตุการณ์ สถานที่ หรือบุคคล และไม่ว่าจะเล่าโดยผู้ที่รู้เห็นกับตาตนเอง หรือร่ำลือตาม ๆ กันมา นานไปเรื่องราวเหล่านั้น ก็มักจะวิจิตรพิสดารขึ้นทุกที จนกลายเป็นตำนานไปในที่สุด

ปี พ.ศ. 2535 เป็นปีที่ พปส. ของเรามีอายุครบ 30 ปี และเป็น 30 ปี ที่มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงมากมาย ทั้งด้านอาคารสถานที่และบุคคลที่ได้ประกอบวีรกรรมเอาไว้มากมาย ก่อเกิดเป็นตำนานนับไม่ถ้วน ที่เล่าขานสืบต่อกันมาในทุกวงการ (วงข้าว วงเหล้า วงกีฬา วงแชร์ ฯลฯ) อย่างมิรู้เบื่อ

เมื่อตอนที่ผมสมัครเข้าทำงานที่ พปส. ถนนวิภาวดีฯ หน้าสำนักงานฯ กำลังอยู่ระหว่างการก่อสร้าง มีฝุ่นทรายคละคลุ้งไปหมดแม้ว่ารถราจะยังไม่มาก รออยู่ปีเศษผมก็ถูกเรียกตัวเข้ารับราชการเมื่อปี 2524 นับเป็นช่วงปลายทศวรรษที่ 2 ต่อกับต้นทศวรรษที่ 3 ของ พปส. ตอนนั้นถนนวิภาวดีฯ สร้างเสร็จแล้ว ดูช่างใหญ่โตโอฬารแทบไม่เชื่อว่าอีก 10 ปีต่อมา *ถนนนี้จะกลายเป็นถนนที่แคบเล็กลงถนัดใจ ถึงกับทำสถิติรถติดขนาดติดอันดับท้อปเท็น เลยทีเดียว*

แล้วก็เกิดมีตำนานการข้ามถนนวิภาวดีฯ จากฝั่งวัดเทวสุนทรมายังฝั่งสำนักงานฯ เพราะตอนนั้นยังไม่มีสะพานลอย การข้ามถนนเป็นเรื่องลำบากสำหรับข้าราชการหญิงที่สวมกระโปรงมาทำงานจะต้องปีนป่ายข้ามคันคอนกรีตกัน และแล้วจึงมีการสร้างบันไดไม้ 2-3 ขั้น วางไว้สองข้างของคันคอนกรีตแต่ละอัน พวกข้าราชการหนุ่ม ๆ (สมัยนั้นถ้าเป็นผู้ชายก็ *หนุ่ม* ทุกคน) มักใช้ฝ่ามือยันสันคอนกรีตแล้วรวบรวมกำลังภายในสปริงตัวข้ามไปด้วยท่าทางอย่างนักกีฬาค้ำถ่อเลยทีเดียว ทำนองว่าอวดท่าทางกับสาว ๆ และแล้วก็มีผู้สร้างบันไดขึ้นมาซึ่งก็

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

ไม่ใช่ใครอื่นไกลก็วิศวกรและช่างทั้งหลายใน กอ. เรานี่แหละ ความที่เป็นที่นิยมใช้กันมากบันไดก็เกิดสังขารโรยรา ชำรุดทรุดโทรมเสียหายไปบ้างเพราะทำงานหนักเกินควร จึงมีการแจ้งความจำนงให้ซ่อมแซมสุขภาพ (บันได) กันอยู่บ่อย ๆ พอตอนหลังรถรามากขึ้นคงเป็นเพราะคนรวยมีมากขึ้นจึงมีการสร้างสะพานลอยขึ้นมา ซึ่งก็เป็นที่ได้ลุ้นกันมากว่าจะไกลปากประตูสำนักงานฯ สักแค่ไหนกันนะ และรูปลักษณ์สะพานลอยที่เปิดตัวให้ได้เห็นกันก็เป็นที่ประทับใจของชาวเรามากเพราะเขาทาสีส้มบาดตาบาดใจ จนแทบไม่น่าเชื่อว่าตอนนี้จะชินเสียได้

ตอนเช้าพอมาถึงที่ทำงานก็ต้องเซ็นชื่อลงเวลาเข้าทำงานกัน ได้ยินว่าสมัยหนึ่งใช้วิธีให้เซ็นชื่อกันในสมุดตามกองงานของตน แต่สมัยผู้เขียนก็เซ็นกันตรงที่ซึ่งใช้เป็นที่ติดต่อสอบ-ถามในปัจจุบัน ตอนหลังย้ายเข้ามาในห้องโถงอาคารที่ทำการ จนกระทั่งปัจจุบันเปลี่ยนวิธีการเซ็นชื่อลงเวลาเป็น 3 ผลัด จึงใช้ใบเซ็นชื่อแยกเป็น 3 ชุด จากที่เคยเป็นชุดเดียวมาตลอดเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับชาวเราให้มากที่สุด

ผู้เขียนยังจำได้ดีเกี่ยวกับวันแรกที่มาทำงานที่นี่นั้น มาหลังแปดโมงครึ่ง แต่ก่อนเก้าโมงเช้า ก็เป็นอันว่าวันแรกในชีวิตราชการไม่ได้เริ่มต้นด้วยการมาสาย แต่พอสาย ๆ ทางเจ้าหน้าที่ที่ทำเกี่ยวกับการเซ็นชื่อ-ลงเวลาก็โทรมาบอกว่าวันนี้ผู้เขียนมาทำงานสายเพราะไปเซ็นเวลาเป็น 08.45 น. ด้วยความรู้เท่าไม่ถึงการณ์ ตั้งแต่นั้นมาก็เลยรู้ว่าวันไหนมาสายแต่ใบเซ็นชื่อยังไม่ถูกเก็บก็ต้องเซ็นเวลาเป็น 08.30 น. เรื่องเวลาการเข้างานนี้ก็มีการเปลี่ยนแปลงกันบ่อย ๆ ครั้งหนึ่งก็เคยเลื่อนมาเป็นเวลา 08.30 น.ตรง เรียกว่าใครมาทันเห็นหลังคนเก็บใบเซ็นชื่อไว ๆ ก็คงพอวิ่งตามไปดึงจากมือได้บ้าง ต่อมาก็มีการยืดหยุ่นเป็น 08.45 น. เพราะปัญหาด้านการจราจร แล้วพอมาถึงยุคของท่านนายกฯ ยอดนิยม รัฐบาลท่านนายกอานันท์ก็มีการเปลี่ยนแปลงเวลาการทำงานให้มีการเหลื่อมเวลากัน จึงเกิดการทำงานเป็น 3 รอบ คือ 07.30 น. 08.30 น. และ 09.30 น. ตามแต่สมัครใจ และในที่สุดขณะนี้ใครที่มาถึงที่ทำงานในเวลารอบใดก็ได้ ไม่ต้องอารมณ์เสียกับการมาทำงานสายอีก ซึ่งนับว่าเป็นความปราดเปรื่องของนักบริหาร พปส. ทีเดียว

มีเรื่องเล่าตลก ๆ เกี่ยวกับใบเซ็นชื่ออีกนิดหนึ่งที่อยากเล่าให้พวกเราทราบกัน คือ วันหนึ่งผมเห็นท่านผู้อำนวยการกองหลายท่าน พอจะเซ็นชื่อลงเวลาทำงานก็มีอาการเลิ่กลักเพราะชื่อของท่านถูกขีดฆ่าออกไป ผู้เขียนเข้าใจว่าในใจของท่านเหล่านั้นคงตกใจว่า *"ตายละวา! โดนปลดกลางอากาศซะแล้ว?!"* ซึ่งความจริงก็คือทางเจ้าหน้าที่เขาย้ายชื่อผู้อำนวยการกองทั้งหมดไปไว้รวมกัน ต่อท้ายท่านเลขาธิการฯ และรองเลขาธิการฯ นั่นเอง

พูดถึงท่านเลขาธิการ พปส. เรามีเลขาธิการมาแล้วรวม 6 ท่าน แต่ละท่านก็มีบุคลิกที่แตกต่างกันออกไป ท่านแรกคือ *ดร.สวัสดิ์ ศรีสุข* พี่ ๆ เล่ากันว่าท่านเป็นคนแม่นวิชาการและเจ้าระเบียบ ท่านต่อมาคือ *นาวาโทไกรวุฒิ สุขกิจบำรุง* ได้ยินพี่ ๆ เล่าว่าท่านเป็นผู้ที่ใจเย็น มีขันติธรรม ท่านเลขาฯ ท่านต่อมาก็มีบุคลิกต่าง ๆ กันไป บางท่านก็ชอบต้นไม้ บางท่านก็เป็นคนละเอียดลออแต่โดยสรุปแล้วทุกท่านเป็นคนดีจริง ๆ สำหรับท่านเลขาฯ ท่านปัจจุบัน คือ *คุณสุชาติ มงคลพันธุ์* ท่านมาดำรงตำแหน่งเลขาฯ เป็นสมัยที่สอง เมื่อแรกรับงานก็ตีกลองเรียกประชุมข้าราชการและท่านก็บอกในที่ประชุมว่าท่านเป็นคนใจร้อน แต่ผมขอยืนยันอยู่นั่นแหละว่าท่านใจดีอีกด้วย โดยดูจากการที่ท่านปกครองพวกเราเหมือนพี่ดูแลน้อง และรับปรึกษาทุกเรื่องแม้แต่ปัญหาหัวใจ ยกเว้นเรื่องเงินเรื่องเดียว

แต่ก่อนนั้น พปส. มีตำแหน่งรองเลขาธิการเพียง 1 ตำแหน่ง ต่อมาภายหลังจึงมีเพิ่มเป็น 2 ตำแหน่ง ท่านรองฯ ที่มีคุณูปการต่อผมเป็นอย่างมากคือ *ท่านรองพล ทรงพงษ์* ท่านย้ายมาจาก *สำนักงานพลังงานแห่งชาติ* ท่านใจดีและใจเย็นมาก ได้สอนงานด้านงบประมาณ ระเบียบพัสดุ การควบคุมงานก่อสร้างให้กับนักวิทยาศาสตร์ของ พปส. ไว้เป็นอันมาก จากแต่เดิมที่ไม่ประสีประสาเอาเลยเพราะมัวแต่ขลุกอยู่ในห้องปฏิบัติการ

มาถึงเรื่องความเจริญทางวัตถุกันบ้าง!

ผมคลับคล้ายคลับคลาว่า ตอนที่มาสมัครงานนั้น พปส. ใช้โรงอาหารชั่วคราวใกล้ ๆ กับอาคาร *เรดิโอกราฟี* (ชื่อเดิม) เข้าใจว่าเป็นอาคารผลิตไอโซโทป 3 แต่พอเข้ามาทำงานแล้ว โรงอาหารคือบริเวณที่ใช้อยู่ปัจจุบัน เคยได้ยิน

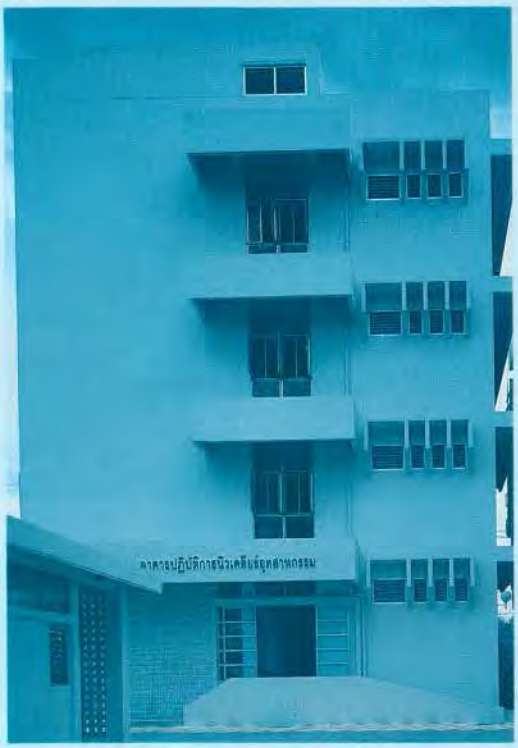
ท่านผู้แก่ผู้เฒ่าเล่าว่า *"โรงอาหารแต่ก่อนนั้นอยู่ตรงบริเวณสถานที่ที่ใช้ตีแบดฯ เตะตะกร้อ ในปัจจุบัน"*

ในยุค 10 ปีให้หลังนี้ ผมได้เห็นการก่อสร้าง*อาคารผลิตไอโซโทป 3 อาคารกองขจัดกากกัมมันตรังสี* ซึ่งตำนานเล่าว่าราคา 8 ล้านบาท และใช้ผู้รับเหมาถึง 4 ราย *(จนกระทั่ง ผอก.กองนี้คือ* ***คุณปฐม แหยมเกตุ*** *ถูกปลดกลางอากาศจากตำแหน่งประธานกรรมการตรวจการจ้างฯ ในข้อหาว่าสร้างตึกเสร็จช้า)* ต่อมาคือ *อาคารผลิตไอโซโทปด้านใน* ที่รื้อแล้วสร้างใหม่ และล่าสุดได้แก่ *อาคารปฏิบัติการนิวเคลียร์อุตสาหกรรม* หรือ *อาคารเรดิโอกราฟีเดิม* นั่นเอง

ตำนานใน พปส. ยังมีอีกมากมาย ลองนึกดูกันเองก็แล้วกัน ล้วนแล้วแต่เป็นเรื่องที่น่าประทับใจ ขอลองตั้งเป็นคำถามเล่นๆ เช่น *ใครเคยรู้บ้างว่า พปส. เคยมีต้นมะม่วงหิมพานต์อยู่ตรงไหน? ต้นจำปีข้างห้องสมุด และต้นยางอินเดียข้างอาคารกข.ถูกโค่นทิ้งเมื่อใด? เรามีสมาชิกที่เสียชีวิตก่อนวัยอันควรอยู่หลายท่าน ซึ่งพวกเราอาลัยกันมาก จำได้มั้ยว่าเป็นใคร? แล้วโรงสังกะสีคืออะไร? เป็นต้น*

ตอนนี้ พปส. กำลังมีโครงการจะย้ายบ้าน จากทุ่งบางเขนไปอยู่ที่อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก ทำให้ผมนึกถึงภาพประติมากรรมฝาผนังฝีมือ *ศาสตราจารย์ แสงอรุณ รัตกสิกร* ด้านบนของอาคารปฏิกรณ์ฯ ซึ่งตำนานได้ถูกบันทึกไว้แล้วในหนังสือ 20 ปี พปส. และว่ากันว่าอาคารนี้สร้างโดยบริษัทคุณประมวล สภาวสุ อดีตรัฐมนตรีกระทรวงการคลัง

อีก 10 ปีข้างหน้า เมื่อ พปส. มีอายุครบ 40 ปี พวกเราก็คงย้ายกันไปอยู่ที่ศูนย์นิวเคลียร์องครักษ์กันแล้ว และศูนย์นิวเคลียร์บางเขน ก็คงกลายเป็นตำนานที่คนรุ่นเรา จะได้เล่าขานให้รุ่นน้องๆ ที่เข้ามาใหม่ได้ฟังกันต่อไป มิรู้เบื่อ!



ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

พปส.สัมพันธ์

ลำดับเหตุการณ์
สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ

17 พฤศจิกายน 2497 คณะรัฐมนตรีได้แต่งตั้ง "คณะกรรมการเกี่ยวกับพลังงานปรมาณู" ให้ทำหน้าที่เจรจาและปรึกษาหารือกับคณะผู้แทนรัฐบาลสหรัฐอเมริกา

คณะกรรมการประกอบด้วย

พล.อ.ท. มุนี มหาสันทนะ เวชยันตรังสฤษฎ์ ประธานกรรมการ
ดร.จ่าง รัตนะรัต กรรมการและเลขาธิการ

กรรมการ

ดร.พร ศรีจามร	ศาสตราจารย์ ดร.แถบ นีละนิธิ
ศาสตราจารย์เย็น สุนทรวิจารณ์	ศาสตราจารย์ นายแพทย์อำนวย เสมรสุต
พล.ต. ขุนปทุมโรคประหาร	พล.จ.ส.สถิตย์วิทยาศาสตร์
น.อ.สมพันธุ์ บุนนาค ร.น.	น.อ.สวัสดิ์ ศรีศุข
นายวิชา เศรษฐบุตร	นายสมาน บุราวาศ
นายระวี ภาวิไล	นายพิมล กลกิจ
ดร.สุขุม ศรีธัญญรัตน์	ดร.บุญรอด บิณฑสันต์
ดร.เลื่อน บิณฑสันต์	

6-8 ธันวาคม 2497 คณะกรรมการเกี่ยวกับพลังงานปรมาณูได้เจรจาหารือกับผู้แทนรัฐบาลสหรัฐฯ

13 มีนาคม 2499 การลงนาม "ความตกลงสำหรับการร่วมมือระหว่างรัฐบาลแห่งราชอาณาจักรไทยกับรัฐบาลแห่งสหรัฐอเมริกา เกี่ยวกับการใช้พลังงานปรมาณูทางพลเรือน" ณ ทำเนียบรัฐบาล พระนคร ความตกลงฯ มีผลใช้บังคับจนถึงวันที่ 12 มีนาคม 2504

15 ตุลาคม 2500 รัฐบาลไทยยื่นสัตยาบันสารรับรองธรรมนูญของทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ จึงนับได้ว่าประเทศไทยเป็นประเทศสมาชิกที่ 58 ของทบวงการฯ

13 พฤษภาคม 2503 คณะรัฐมนตรี มีมติอนุมัติให้คณะกรรมการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติทำสัญญาว่าจ้างบริษัทประมวลก่อสร้าง จำกัด ทำการก่อสร้างอาคารเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู

15 มิถุนายน 2503 คณะกรรมการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ลงนามทำสัญญาว่าจ้างบริษัทประมวลก่อสร้าง จำกัด ก่อสร้างอาคารปฏิกรณ์ปรมาณู มูลค่า 14 ล้านบาท สัญญาสิ้นสุด วันที่ 14 มิถุนายน 2504

25 เมษายน 2504 รัฐบาลประกาศใช้พระราชบัญญัติพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ 2504 และพระราชบัญญัติจัดระเบียบราชการสำนักนายกรัฐมนตรี (ฉบับที่ 8) พ.ศ. 2504 ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 78 ตอนที่ 36 นับเป็นการจัดตั้งสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติสังกัดสำนักนายกรัฐมนตรีมาตรา 5 แห่งพระราชบัญญัติพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ 2504 ให้มีคณะกรรมการ พ.ป.ส. ประกอบด้วยประธานกรรมการ และกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

	ทางวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ แพทยศาสตร์ เกษตรศาสตร์ และนิติศาสตร์ ไม่เกิน 10 คน
3 มกราคม 2505	ทำสัญญาเช่าวัสดุนิวเคลียร์พิเศษเพื่อใช้ทำแท่งเชื้อเพลิงนิวเคลียร์จากคณะกรรมาธิการพลังงานปรมาณูสหรัฐอเมริกา วัสดุนิวเคลียร์พิเศษคือ ยูเรเนียมที่มีความเข้มข้นของยูเรเนียม- 235 ร้อยละ 90 จำนวน 5.35 กิโลกรัม
9 เมษายน 2505	ฯพณฯ นายกรัฐมนตรี จอมพล สฤษดิ์ ธนะรัชต์ ประกอบพิธีวางศิลาฤกษ์อาคารสำหรับติดตั้งเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู และกำหนดเรียกชื่อเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูว่า เครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย-1 (ปปว-1) และใช้ในภาคภาษาอังกฤษว่า Thai Research Reactor-I (TRR-I)
25 กรกฎาคม 2505	สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติในนามของรัฐบาล โดยสถานเอกอัครราชทูตไทย ณ กรุงวอชิงตัน เป็นผู้ดำเนินการ ซื้อวัสดุนิวเคลียร์พิเศษ จากคณะกรรมาธิการพลังงานปรมาณูสหรัฐอเมริกา 1. พลูโตเนียม 80 กรัม เพื่อใช้ในพลูโตเนียม-เบริลเลียม ต้นกำเนิดนิวตรอน 2. ยูเรเนียม 3.68 กรัม มีความเข้มข้นของยูเรเนียม-235 ร้อยละ 90 เพื่อใช้ใน Fission Chamber จำนวน 2 เครื่อง (Westinghouse Type WL 6376)
27 ตุลาคม 2505	นักวิทยาศาสตร์และเจ้าหน้าที่ส่วนเครื่องปฏิกรณ์ สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ เดินเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย-1 บรรลุขั้นวิกฤตครั้งแรกในประเทศไทย เมื่อเวลา 18.32 น. โดยใช้เวลาทั้งสิ้น 8 ชั่วโมงครึ่ง
พ.ศ. 2508	ก่อสร้างโรงงานขจัดกากของเหลวกัมมันตรังสี สามารถขจัดกากของเหลวได้ 5 ลูกบาศก์-เมตร/ชั่วโมง
25 กันยายน 2513	เริ่มก่อสร้างอาคารต้นกำเนิดรังสีแกมมา (โคบอลท์-60) พร้อมทั้งสั่งซื้อเครื่องฉายรังสีแกมมา (โคบอลท์-60) ขนาด 31,670 คูรี จากบริษัท Atomic Energy of Canada Ltd. การก่อสร้างแล้วเสร็จเมื่อวันที่ 14 มีนาคม 2514
14 กันยายน 2518	สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ทำสัญญาสั่งซื้อและติดตั้งระบบเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูใหม่กับบริษัทเจเนอรัล อะตอมมิค เป็นแบบ TRIGA MARK III ซึ่งกำหนดชื่อไทยว่า "เครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย-1/ปรับปรุงครั้งที่ 1"
14 กันยายน 2520	ว่าจ้างบริษัทฐาปนวิทย์ จำกัด ก่อสร้างอาคารวิจัยและพัฒนาวัสดุนิวเคลียร์ การก่อสร้างแล้วเสร็จเมื่อวันที่ 3 กรกฎาคม 2521
7 พฤศจิกายน 2520	เจ้าหน้าที่ของสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ร่วมมือกับเจ้าหน้าที่ของบริษัทเจเนอรัล อะตอมมิค บรรจุแท่งเชื้อเพลิงมาตรฐานเข้าในแกนเครื่องปฏิกรณ์บรรลุสภาพวิกฤต เมื่อเวลา 21.41 น. ใช้เวลาทั้งสิ้นประมาณ 11 ชั่วโมง
26 กันยายน 2521	ว่าจ้างบริษัทร่วมใจวิศวกรรม จำกัด ก่อสร้างอาคารที่ทำการและปฏิบัติการ 6 ชั้น แล้วเสร็จเมื่อวันที่ 13 มีนาคม 2523
9 มีนาคม 2524	ว่าจ้างบริษัทรัตนเคหะ จำกัด ก่อสร้างอาคารผลิตไอโซโทปหลังใหม่ แล้วเสร็จเมื่อวันที่ 16 เมษายน 2525
15 ธันวาคม 2529	ก่อสร้างอาคารขจัดกากกัมมันตรังสีใหม่แล้วเสร็จ
30 กันยายน 2530	ว่าจ้างบริษัท ธีระนวกิจ จำกัด ก่อสร้างอาคารโรงงานฉายรังสีอาหารและผลิตผล

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

	การเกษตร ณ ตำบลคลองซอย 5 อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี ตามโครงการเฉลิม-พระเกียรติฯ ในวงเงินงบประมาณ 6,545,400.- บาท
30 กันยายน 2530	ว่าจ้างบริษัท เซ้าท์อีสเอเชียเทคโนโลยี จำกัด ออกแบบรายละเอียดทางวิศวกรรมของโรงงานแปรสภาพแร่โมนาไซท์ สำหรับการก่อสร้างโรงงานฯ ณ ตำบลคลองซอย 5 อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี
6 มิถุนายน 2532	ลงนามในสัญญาว่าจ้าง บริษัทถนัดพาณิชย์ก่อสร้าง จำกัด ก่อสร้างอาคารศูนย์วิจัยและพัฒนาธาตุหายาก
17 สิงหาคม 2532	พิธีเปิดอาคารศูนย์ฉายรังสีอาหารและผลิตผลการเกษตร
1 ตุลาคม 2533	ลงนามในสัญญาว่าจ้าง ห้างหุ้นส่วนจำกัดวชิรธรรม สรรพกิจ ก่อสร้างอาคารปฏิบัติการนิวเคลียร์อุตสาหกรรมและห้องปฏิบัติการรังสีสูง
20 กุมภาพันธ์ 2535	ก่อสร้างอาคารปฏิบัติการนิวเคลียร์อุตสาหกรรมและอาคารปฏิบัติการรังสีสูงแล้วเสร็จ
28 กันยายน 2535	เริ่มเดินเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย ปปว.1/1 หลังการปิดซ่อมบำรุงเมื่อ 1 มกราคม 2534

สารบัญ

หน้า

บทนำ 14

สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ 23

โครงการจัดตั้งศูนย์วิจัยนิวเคลียร์ (ใหม่) 49

โครงการศูนย์วิจัยและพัฒนาธาตุหายาก 53

กองเคมี

พปส. บริการ ฉายรังสี 56

ศูนย์ฉายรังสีอาหารและผลิตผลการเกษตร

30 ปี ไอโซโทปไทย 59

กองผลิตไอโซโทป

30 ปี กับงานวิศวกรรมนิวเคลียร์ 64

กองอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

การควบคุมและกำจัดแมลงวันผลไม้ โดยเทคนิคการใช้แมลงที่เป็นหมันด้วยรังสี 68

กองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ 70

สุชาติ มงคลพันธุ์

ฟิสิกส์ของเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู 74

กองฟิสิกส์

ประเทศไทยจะมีเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู 76

ดร. จ่าง รัตนะรัต

งานด้านหนึ่งของกิจการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ 80

หนังสือเสรีภาพ ฉบับที่ 91

เล่าเรื่องหวังเตือนสติ 90

ดร. สวัสดิ์ ศรีศุข

เล่าเรื่องเก่า 95

ศ. วิชัย หโยดม

เครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูกับการมีส่วนร่วมของข้าพเจ้า 96

คุณหญิง มล. อนงค์ นิลอุบล

สามสิบยังแจ๋ว 102

สังเวียน วงศ์มังกร

การพัฒนาอุปกรณ์นิวเคลียร์อิเล็กทรอนิกส์ในสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ 105

รศ. วิรุฬห์ มังคละวิรัช

REFLECTIONS ON THAILAND; 1970 - 2000 (2513 - 2543) 111

Prof. Dr. Morton E. Wacks

สองทศวรรษใน พปส. 115

พูลสุข พงษ์พัฒน์ - ปฐม แหยมเกตุ

ตำนานใน พปส. 119

สุรศักดิ์ พงศ์พันธุ์สุข

ลำดับเหตุการณ์ ในสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ 124

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู

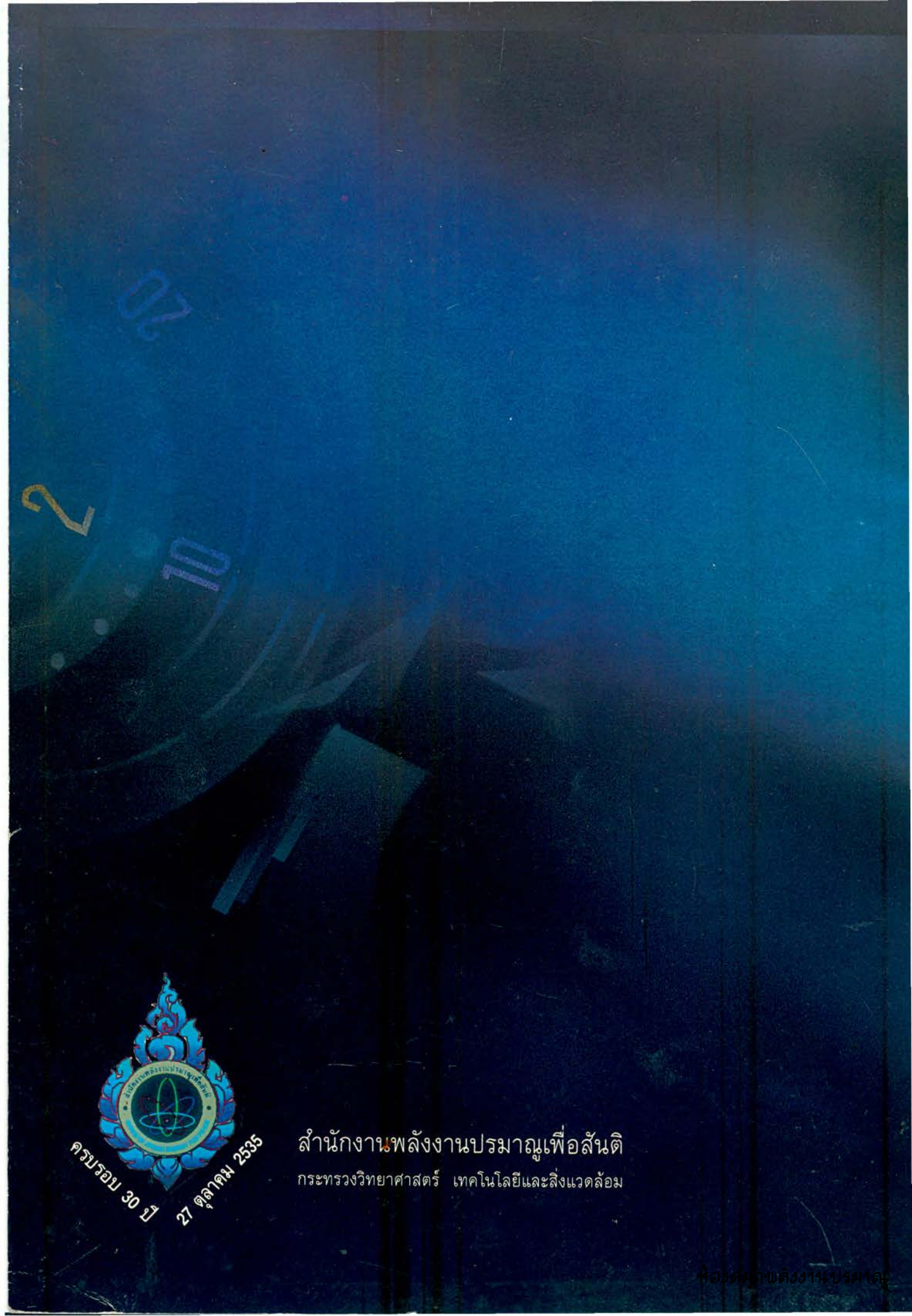
เอกสาร "30 ปี พปส." นี้
ผู้จัดทำมุ่งประสงค์ที่จะให้เป็นสื่อเชื่อมโยงความคิดเห็นกว้าง ๆ
ระหว่างกลุ่มผู้บุกเบิกงานด้านพลังงานปรมาณูของประเทศ
กับผู้ปฏิบัติงานในปัจจุบัน
เรื่องราวที่ตีพิมพ์ในเอกสารนี้จึงมิใช่เรื่องราวทางวิชาการที่มีสาระเคร่งเครียด
หากแต่เป็นการบันทึกข้อมูลจากอดีตและทัศนะคติของบุคคลต่าง ๆ
ทั้งอดีตและปัจจุบัน
30 ปีของ พปส.นั้น เป็นช่วงเวลาอันยาวนาน
เหตุการณ์ทั้งหมดที่เกิดขึ้นมิอาจจารจารึกไว้ด้วยหนังสือเพียงเล่มเดียว
เอกสารนี้บันทึกได้เพียงบางหยดของกาลเวลาเท่านั้น

คณะผู้จัดทำเอกสาร 30 ปี พปส.
27 ตุลาคม 2535

คณะทำงานจัดทำหนังสือครบรอบ 30 ปี พปส. :

ปฐม แหยมเกตุ
พูลสุข พงษ์พัฒน์
วิทยา รัชตาธิบดี
อำไพ อังสุนันทวิวัฒน์
พูลศิริ อิงตระกูล
มณฑา ปุณณชัยยะ
นิภาวรรณ ปรมาธิกุล
วารี สุพล

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู



ครบรอบ 30 ปี 27 ตุลาคม 2535

สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ

กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู