รายงานประจำปี 2545

สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ
กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม

OFFICE OF ATOMIC ENERGRY FOR PEACE

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

สารบัญ

	หน้า
บทนำ	ค
ผู้บริหารระดับสูง	ง
การแบ่งส่วนราชการ	จ
อัตรากำลังปีงบประมาณ 2545	ช
งบประมาณรายจ่ายประจำปี 2545	ช
สำนักงานเลขานุการกรม	1
กองการวัดกัมมันตภาพรังสี	5
กองขจัดกากกัมมันตภาพรังสี	14
กองเคมี	19
ศูนย์ฉายรังสีอาหารและผลิตผลการเกษตร	34
กองปฏิกรณ์ปฏิบัติ	40
กองผลิตไอโซโทป	45
กองฟิสิกส์	50
กองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	68
กองสุขภาพ	77
กองอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์	85
ศูนย์กำกับความปลอดภัยโรงงานนิวเคลียร์	96
โครงการวิจัยประจำปีงบประมาณ 2545	100
จากโครงการศูนย์วิจัยนิวเคลียร์องครักษ์...สู่ สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ	103
โดย นายปฐม แหยมเกตุ	

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

บทนำ

สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติได้ก่อตั้งขึ้นมาหลังจากการประกาศใช้พระราชบัญญัติพลังงานปรมาณูเพื่อสันติเมื่อปีพุทธศักราช 2504 ในฐานะส่วนราชการเทียบเท่ากรม สังกัดสำนักนายกรัฐมนตรี และมีการโอนสังกัดกระทรวงต่างๆ เรื่อยมาหลายกระทรวง

ครั้นเมื่อวันที่ 3 ตุลาคม พุทธศักราช 2545 รัฐบาลได้ประกาศใช้พระราชบัญญัติปรับปรุงกระทรวง ทบวง กรม ยังมีผลให้สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติได้รับการเปลี่ยนชื่อเป็น "สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ" และกระทรวงต้นสังกัดคือ กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมได้รับการเปลี่ยนชื่อเป็น "กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี" ด้วย

รายงานฉบับนี้เป็นรายงานประจำปีงบประมาณ 2545 ฉะนั้นจึงใคร่ขอทำความเข้าใจ กับท่านผู้อ่านด้วยว่าชื่อทุกๆชื่อที่ปรากฏในหนังสือ ตั้งแต่หน้าปกลงไปนั้น เป็นไปตามโครงสร้างเดิมทุกประการ และนับได้ว่ารายงานฉบับนี้เป็นรายงานฉบับสุดท้ายของสำนักงานฯ ตามโครงสร้างเดิม

สิ่งซึ่งแสดงความเป็นอนุสรณ์อีกประการหนึ่งของรายงานนี้คือ นอกจากการเปลี่ยนชื่อจาก "สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ" เป็น "สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ" แล้วสำนักงานฯ จะต้องแบ่งส่วนหนึ่งออกไปเป็นหน่วยงานในกำกับด้วย ซึ่งท่านสามารถอ่านได้จากเรื่อง "จากโครงการศูนย์วิจัยนิวเคลียร์องครักษ์.....สู่สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ" ในตอนท้ายของรายงาน

หวังว่ารายงานประจำปี 2545 ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อท่านผู้อ่านได้มากพอสมควร

สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ
กันยายน 2546

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

ผู้บริหารระดับสูงของ
สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ พ.ศ. 2545

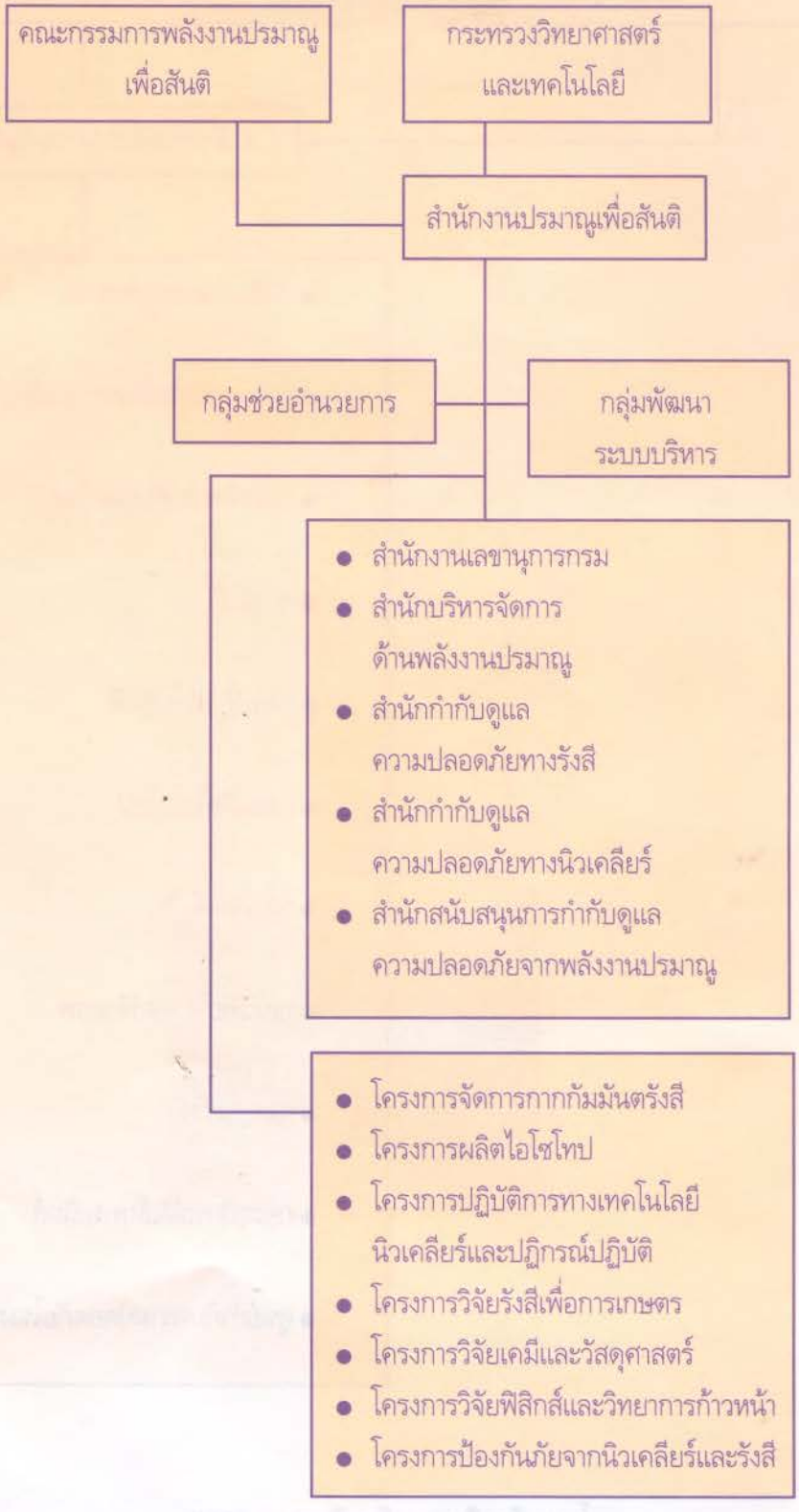
นายเกรียงกร เพชรบุตร
เลขาธิการสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ

นายมนูญ อร่ามรัตน์
รองเลขาธิการสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ

นายปฐม แหยมเกตุ
รองเลขาธิการสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ

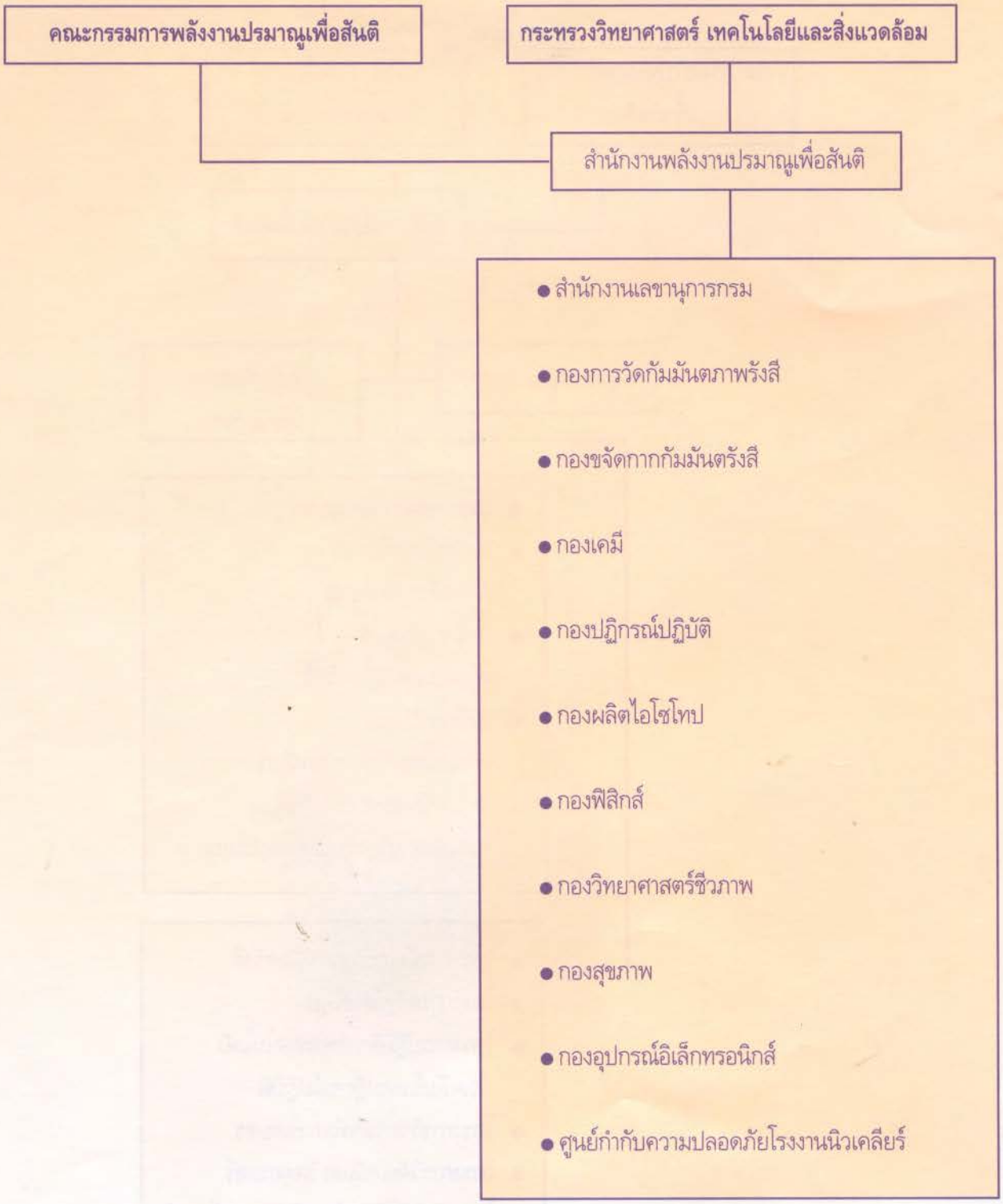
ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

การแบ่งส่วนราชการ ตั้งแต่ 3 ตุลาคม 2545



ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

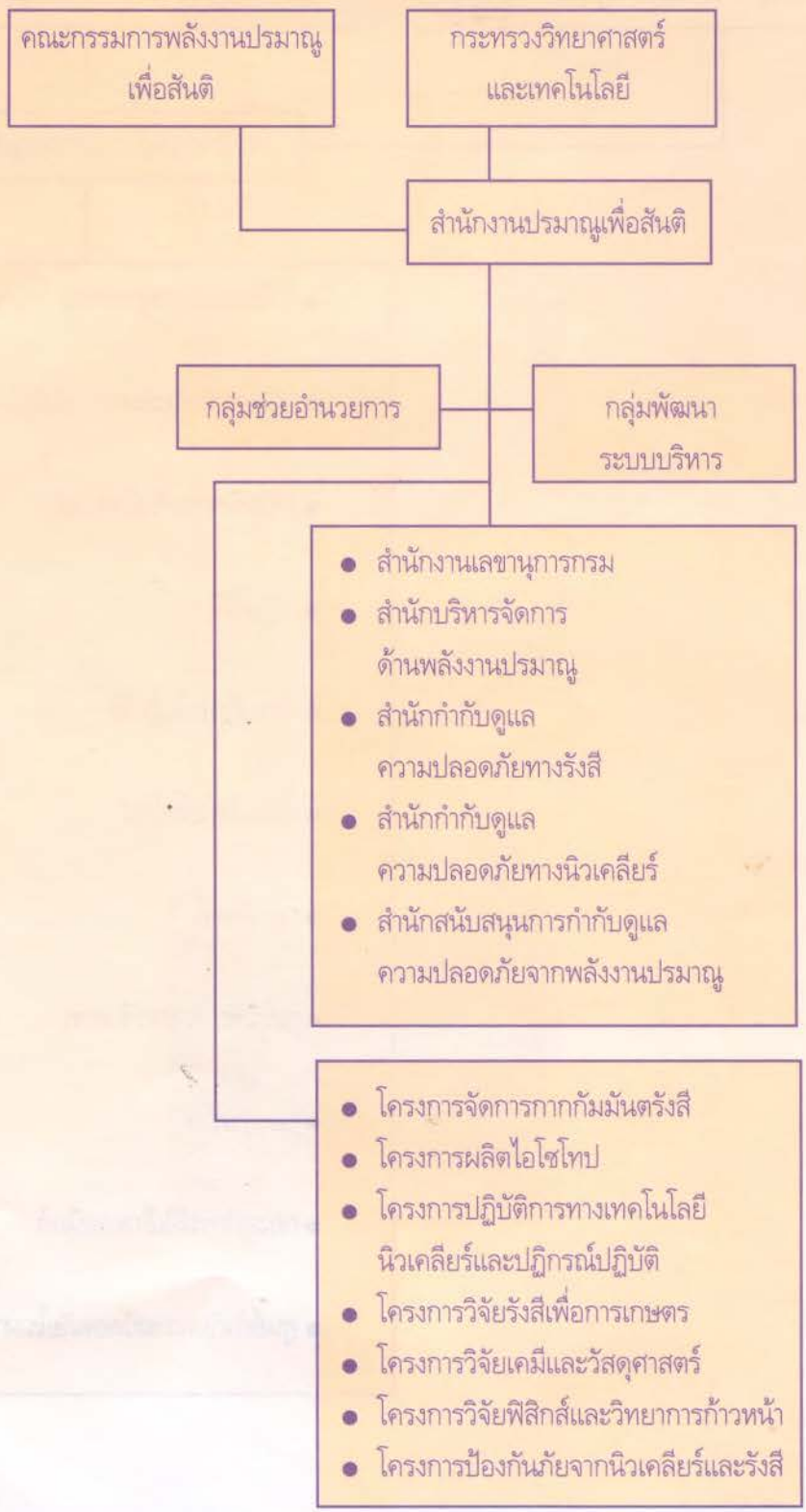
การแบ่งส่วนราชการของสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ



โครงสร้างเดิม (ณ เดือนกันยายน 2545)

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

การแบ่งส่วนราชการ ตั้งแต่ 3 ตุลาคม 2545

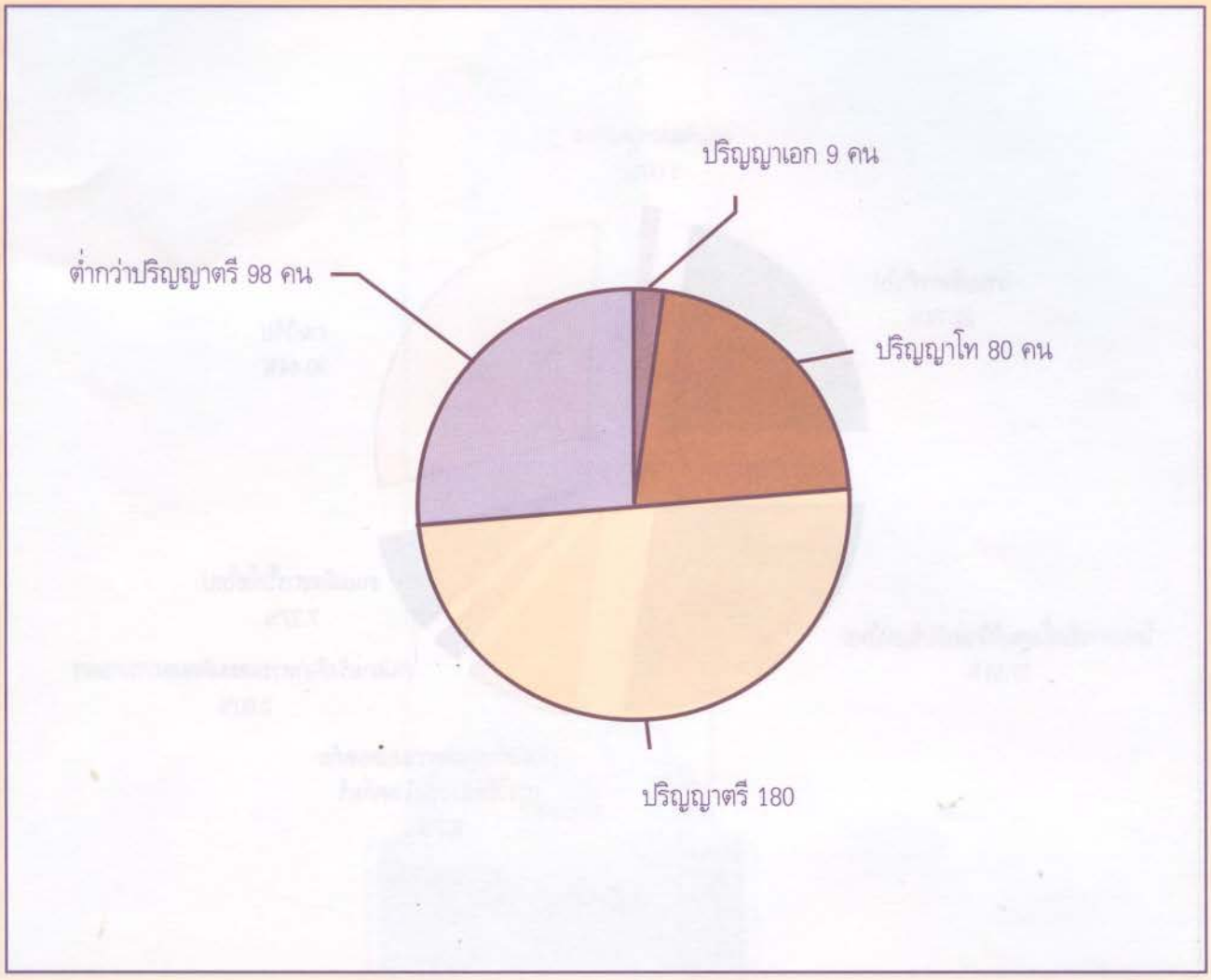


ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

อัตรากำลังปีงบประมาณ 2545

ข้าราชการ 377 คน

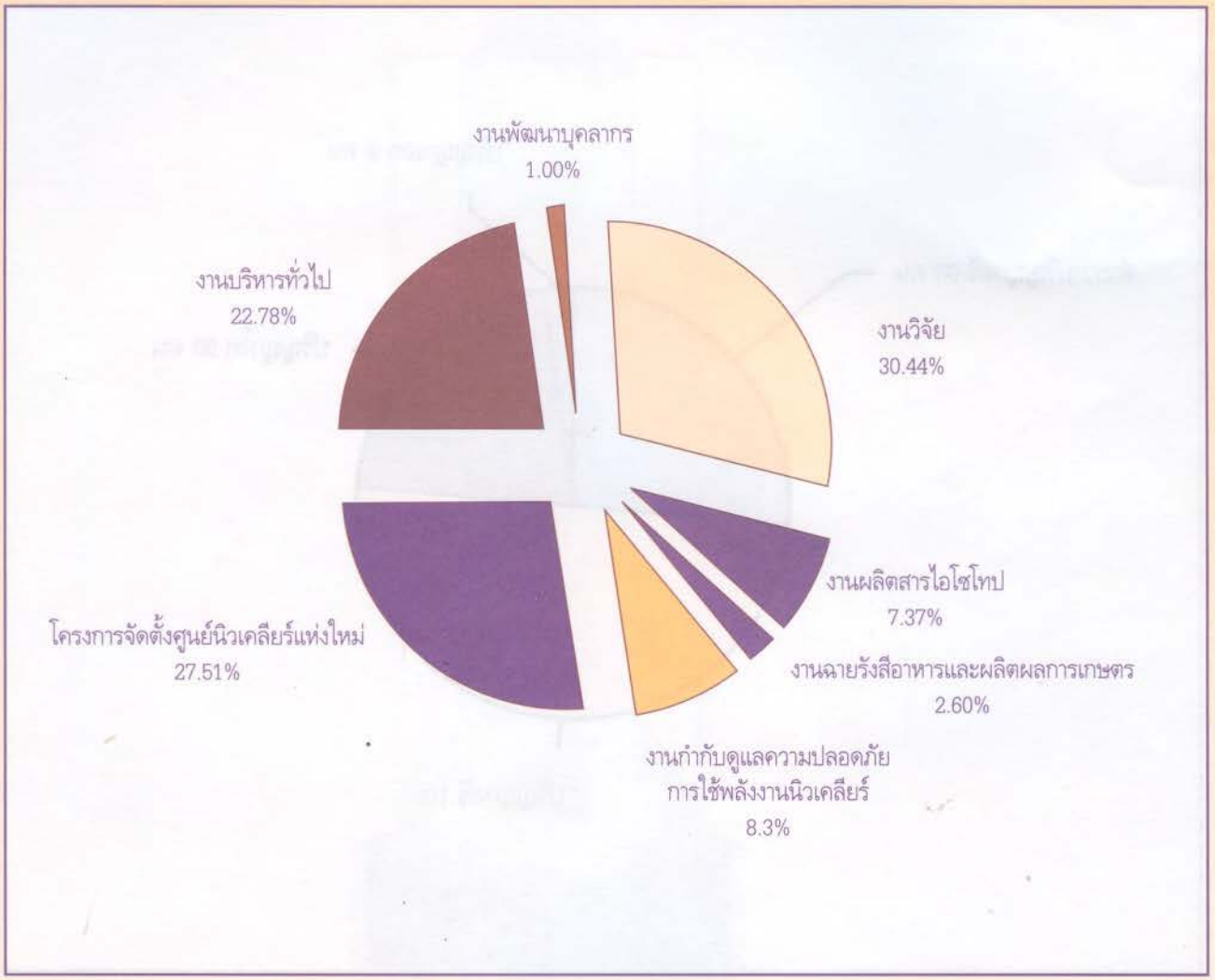
ลูกจ้างประจำ 100 คน



(บุคลากรสาขาวิทยาศาสตร์และวิศวกร 199 คน)

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

งบประมาณประจำปี2545 (262,449,200 บาท)



ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

สำนักงานเลขานุการกรม

เยาวลักษณ์ ลีนานุพันธุ์
เลขานุการกรม

สำนักงานเลขานุการกรม เป็นหน่วยงานสนับสนุนให้แก่กองต่าง ๆ ภายในสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ และมีงาน/กิจกรรมบางส่วนที่ดำเนินการในฐานะหน่วยประสานงานกลางทางด้านพลังงานปรมาณูของประเทศ โดยดำเนินการประสานงานและสนับสนุนให้หน่วยงานต่าง ๆ ได้รับความร่วมมือและช่วยเหลือทางวิชาการด้านพลังงานปรมาณูจากองค์การระหว่างประเทศและหน่วยงานต่างประเทศ นอกจากนี้ ยังมีงาน/กิจกรรมในการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสาร และสร้างความรู้ความเข้าใจด้านพลังงานปรมาณูให้แก่ประชาชน รวมทั้งเป็นแหล่งข้อมูลข่าวสารทางด้านพลังงานปรมาณูของประเทศอีกด้วย

สำนักงานเลขานุการกรม แบ่งออกเป็น 6 ฝ่าย 1 กลุ่ม 2 งาน คือ

1. ฝ่ายการเจ้าหน้าที่
2. ฝ่ายคลัง
3. ฝ่ายสารบรรณ
4. กลุ่มงานห้องสมุด
5. ฝ่ายเผยแพร่และประชาสัมพันธ์
6. ฝ่ายแผนงานและวิเทศสัมพันธ์
7. ฝ่ายส่งเสริมและประสานงานทางวิชาการ
8. งานพัสดุ
9. งานรักษาความปลอดภัย

กิจกรรมและงานของสำนักงานเลขานุการกรมในรอบปี พ.ศ. 2545 ได้แก่

(1) งานเสนอแนะนโยบายและแผนทางด้านพลังงานปรมาณู รวมทั้งการดำเนินการเกี่ยวกับการประชุมคณะกรรมการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ

(2) งานวิเทศสัมพันธ์ติดต่อประสานงานกับองค์การระหว่างประเทศและหน่วยงานต่างประเทศ ประสานงานกับคณะอนุกรรมการต่าง ๆ ในคณะกรรมการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ และดำเนินการเกี่ยวกับความตกลงทวิภาคีและพหุภาคีทางด้าน พลังงานปรมาณู

(3) งานเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ การจัดการดูงาน/ชมกิจการสำนักงานฯ ให้แก่บุคคลจากหน่วยงานทั้งภายในและต่างประเทศ การจัดนิทรรศการ การดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านพลังงานปรมาณูให้แก่ประชาชน ตลอดจนการผลิตเอกสาร/สิ่งพิมพ์เผยแพร่ข้อมูลทางด้านพลังงานปรมาณู แจกจ่ายให้หน่วยงานต่าง ๆ ทั่วประเทศ

(4) งานห้องสมุด ซึ่งเป็นแหล่งข้อมูลและข่าวสารในการสืบค้นทางด้านพลังงานปรมาณูของประเทศ เป็นสมาชิกของ INIS (International Nuclear Information System) ของทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ (International Atomic Energy Agency)

(5) งานฝึกอบรม จัดการฝึกอบรม/ประชุม/สัมมนาทางวิชาการ ทั้งด้านการใช้ประโยชน์จากพลังงานนิวเคลียร์ การป้องกันอันตรายจากรังสี และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ให้แก่บุคลากรทั้งภายในและภายนอกสำนักงานฯ

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

(6) งานธุรการทั่วไป ดำเนินการเกี่ยวกับการประสานงาน การติดกับหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภายในและต่างประเทศ

(7) งานบริหารงานบุคคล ดำเนินการเกี่ยวกับการโอน ย้าย บรรจุ แต่งตั้ง เลื่อนตำแหน่ง เลื่อนขั้นเงินเดือน ลงโทษทางวินัย ของข้าราชการและลูกจ้าง ตลอดจนการประสานการดำเนินการที่เกี่ยวข้องกับเรื่องต่าง ๆ ดังกล่าว กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

(8) งานรักษาความปลอดภัย ยานพาหนะและอาคารสถานที่ ดำเนินการเกี่ยวกับการดูแลเรื่องการใช้และบำรุงรักษาอาคารสถานที่ การใช้รถยนต์ และการรักษาความปลอดภัยสำนักงานฯ

ในรอบปี พ.ศ. 2545 กิจกรรม/งานเด่นของสำนักงานเลขานุการกรม ได้แก่

(1) การพัฒนาระบบบริหารโดยมุ่งผลสัมฤทธิ์ (Result Based Management : RBM) ตามแนวทางและนโยบายของรัฐบาล โดยสำนักงานเลขานุการกรมเป็นหน่วยงานผลักดันให้นำระบบดังกล่าวมาใช้ที่สำนักงานฯ

(2) การดำเนินการเรื่องการขอรับเงินรางวัลประจำปี โดยจัดทำข้อเสนอและการรายงานผลการปรับปรุงประสิทธิภาพและประสิทธิผลของงานราชการ เพื่อขอรับเงินรางวัลประจำปี พ.ศ. 2545 โดยสำนักงานเลขานุการกรมเป็นหน่วยงานผลักดันในการเสนอและจัดทำข้อมูลต่าง ๆ

(3) การนำระบบ IT มาใช้ในการปฏิบัติงาน โดยนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการจัดเก็บข้อมูล การลงทะเบียนรับ-ส่งหนังสือ/เอกสาร การบันทึกเรื่องนำเสนอผู้บริหารระดับสูง การเวียนหนังสือ/เอกสาร ฯลฯ

ปัญหาและอุปสรรคในงานของสำนักงานเลขานุการกรม

(1) การบริหารและจัดการ รวมทั้งระบบงาน ยังไม่มีความคล่องตัว เนื่องจากบุคลากรส่วนใหญ่ยังคงยึดติดกับแนวปฏิบัติเดิม ทำให้การปรับปรุง/เปลี่ยนแปลงประสบปัญหาและอุปสรรค

(2) ศักยภาพของบุคลากรบางส่วนมีขีดจำกัด เป็นปัญหาต่อการพัฒนา ทำให้คุณภาพของงานไม่ดีเท่าที่ควร

(3) ขาดแผนพัฒนาบุคลากรในส่วนของสำนักงานเลขานุการกรม โดยไม่ได้รับความสนับสนุนให้รับทุนไปศึกษาในระดับที่สูงขึ้น

(4) ข้าราชการและเจ้าหน้าที่ขาดขวัญและกำลังใจในการปฏิบัติงาน เนื่องจากไม่ได้รับการปฏิบัติ/ผลตอบแทน รวมทั้งความเอาใจใส่จากผู้บริหารระดับสูงเท่าเทียมกับหน่วยงานทางวิชาการ

(5) อัตรากำลังของข้าราชการในแต่ละฝ่ายไม่สอดคล้องกับปริมาณงาน

การพัฒนาบุคลากร

ในรอบปีงบประมาณ 2545 ที่ผ่านมา สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติได้ดำเนินการฝึกอบรม ประชุม สัมมนาดังนี้

(1) จัดประชุมระดับนานาชาติ 2 ครั้ง มีผู้ร่วมประชุม 50 คน

(2) จัดการฝึกอบรม ประชุม สัมมนาระดับชาติ 23 ครั้ง จำนวนคนรวมทั้งสิ้น 1,129 คน

(3) จัดการฝึกอบรม และสัมมนาสำหรับข้าราชการภายในสำนักงานฯ 19 ครั้ง จำนวนข้าราชการรวมทั้งสิ้น 1,525 คน

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

การเยี่ยมชมกิจกรรมสำนักงานฯ

สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ได้ดำเนินการให้บริการเยี่ยมชมการทำงานภายในกองต่าง ๆ ของสำนักงานฯ เพื่อสร้างความรู้ ความเข้าใจกับประชาชนทั่วไป โดยเฉพาะ นักเรียน นิสิต นักศึกษา จากสถาบันการศึกษาต่าง ๆ โดยในรอบปี พ.ศ. 2545 ที่ผ่านมามีผู้มาเยี่ยมชมจำนวนทั้งสิ้น 4,511 คน แยกเป็นนักเรียน จำนวน 1,082 คน นักศึกษา 2,940 คน ครู-ข้าราชการ 439 คน และ พระภิกษุ 50 รูป

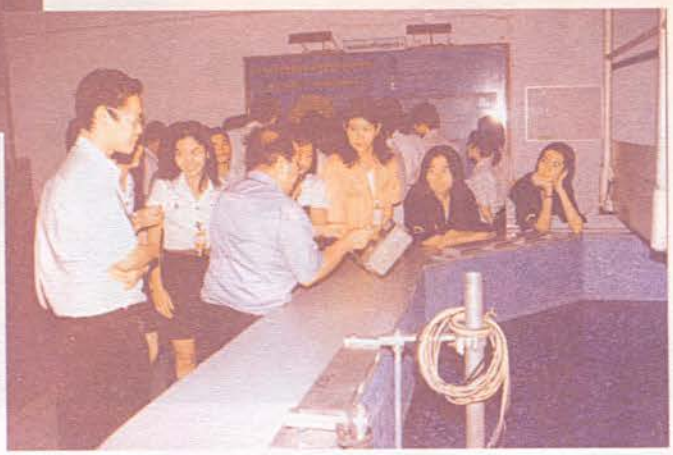
ฯพณฯ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นายพินิจ จารุสมบัติ ตรวจเยี่ยมสำนักงานฯ
โดยเยี่ยมชมการทำงานของเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย กองปฏิกรณ์ปฏิบัติ (กป.)

คณะตำรวจชั้นสัญญาบัตรที่เข้ารับการฝึกอบรม
หลักสูตรสารวัตร ของสถาบันพัฒนาข้าราชการตำรวจ เข้าเยี่ยมชมกิจกรรมของสำนักงานฯ

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

คณะอาจารย์ภาควิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
ชมกระบวนการขจัดกากกัมมันตรังสี
กองขจัดกากกัมมันตรังสี (กข.)

คณะอาจารย์ภาควิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ชมกระบวนการผลิตไอโซโทป กองผลิตไอโซโทป



นักศึกษาจากสถาบันต่าง ๆ ที่มาฝึกงานในสำนักงานฯ เยี่ยมชมกิจกรรมในกองต่าง ๆ ของ สำนักงานฯ

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

กองการวัดกัมมันตภาพรังสี

พูลสุข พงษ์พัฒน์
ผู้อำนวยการกองการวัดกัมมันตภาพรังสี

กองการวัดกัมมันตภาพรังสีมีหน้าที่หลักในการสนับสนุนการกำกับความปลอดภัยจากการใช้พลังงานปรมาณู โดยแบ่งงานออกเป็น ๕ ฝ่ายคือ ฝ่ายประเมินค่ากัมมันตภาพรังสีในสิ่งแวดล้อม ฝ่ายมาตรฐานการวัดรังสี ฝ่ายวิจัยประยุกต์การวัดรังสี ฝ่ายวัดปริมาณรังสี และฝ่ายบริการตรวจวัดกัมมันภาพรังสีในตัวอย่างสินค้าส่งออก โดยแต่ละฝ่ายมีหน้าที่ดังนี้

๑. ฝ่ายประเมินค่ากัมมันตภาพรังสีในสิ่งแวดล้อม มีหน้าที่เฝ้าตรวจและรายงานค่ากัมมันตภาพรังสีในสิ่งแวดล้อมเพื่อความปลอดภัยของประชาชน นอกจากนี้ ฝ่ายฯยังใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ เช่น เครื่องมือและบุคลากร ในการช่วยเหลือหน่วยต่าง ๆ ที่ต้องการตรวจวัดกัมมันตภาพรังสีที่มีระดับต่ำมาก เช่น การตรวจวัดกัมมันตภาพรังสีในน้ำประปา เป็นต้น

๒. ฝ่ายมาตรฐานการวัดรังสี มีหน้าที่รักษามาตรฐานการวัดรังสีของประเทศ พัฒนาและถ่ายทอดมาตรฐานไปสู่ผู้ใช้รังสีในประเทศ โดยให้บริการสอบเทียบเครื่องวัดรังสีและต้นกำเนิดรังสีเพื่อใช้อ้างอิงได้ไปยังมาตรฐานระดับนานาชาติ แบ่งงานออกเป็นสามส่วน คือ มาตรฐานการวัดรังสีเพื่อการป้องกันอันตรายจากรังสี มาตรฐานการวัดปริมาณรังสีสูง และมาตรฐานด้านกัมมันตภาพรังสีและสารรังสีอ้างอิง

๓. ฝ่ายวิจัยประยุกต์การวัดรังสี มีหน้าที่สนับสนุนการตรวจวัดรังสีของกองฯ โดยการวิจัยและพัฒนาที่มุ่งเน้นเพื่อนำมาใช้ในการตรวจวัดรังสีในสิ่งแวดล้อม อาทิเช่น การตรวจวัดเรดอนในสิ่งแวดล้อมภายในประเทศ เป็นต้น

๔. ฝ่ายวัดปริมาณรังสี มีหน้าที่ตรวจวัดปริมาณรังสีซึ่งแบ่งออกเป็นสองระดับ คือ ระดับการป้องกันอันตรายจากรังสี หมายถึงการตรวจวัดเครื่องบันทึกปริมาณรังสีประจำตัวบุคคลของเจ้าหน้าที่ของสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติและผู้ที่ปฏิบัติงานภายในสำนักงานฯ นอกจากนี้ยังได้ให้ความอนุเคราะห์กับหน่วยงานที่ต้องตรวจวัดปริมาณรังสีนิวตรอนจากการปฏิบัติงาน เช่น การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย กรมพัฒนาที่ดิน เป็นต้น ส่วนการวัดปริมาณรังสีอีกระดับหนึ่ง คือการวัดปริมาณรังสีระดับสูงที่ใช้ในการศึกษาวิจัยการฉายรังสี ซึ่งได้บริการวัดปริมาณรังสีให้กับนักวิจัยทั้งภายในและภายนอกสำนักงานฯ

๕. ฝ่ายบริการตรวจวัดกัมมันตภาพรังสีในตัวอย่างสินค้าส่งออก มีหน้าที่ตรวจวัดกัมมันตภาพรังสีในตัวอย่างสินค้าส่งออก และออกหนังสือรับรอง ซึ่งมีบทบาทในการสนับสนุนการส่งออกสินค้าประเภทอาหารของไทยเป็น

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

อย่างมาก เนื่องจากประเทศคู่ค้าบางประเทศกำหนดให้มีหนังสือรับรองว่าสินค้าเหล่านั้นปราศจากการปนเปื้อนกัมมันตภาพรังสีที่นอกเหนือจากธรรมชาติ

ในปีงบประมาณ ๒๕๔๕ กองการวัดกัมมันตภาพรังสี ได้รับทราบนโยบายการปรับปรุงโครงสร้างหน่วยงาน จากกองไปเป็นส่วนหนึ่งของสำนักสนับสนุนการกำกับดูแลความปลอดภัยจากพลังงานปรมาณูที่จะจัดตั้งขึ้น แต่เนื่องจากงบประมาณ และกำลังคนยังคงเป็นเช่นเดิม งานที่ทำจึงยังไม่มีการเปลี่ยนแปลง และปัญหาด้านสถานที่และกำลังคนที่ทำให้การปรับปรุงประสิทธิภาพไม่บรรลุเป้าหมายในเวลาอันสั้นงานบริการด้านการสอบเทียบเครื่องวัดรังสี ด้านการวิเคราะห์อาหารเพื่อการส่งออกและตัวอย่างในสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ยังดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง ซึ่งตามแผนเดิมจะมีการย้ายห้องวัดและวิเคราะห์ตัวอย่างทางสิ่งแวดล้อมไปยังตึกวัดรังสี สถาบันวิจัยนิวเคลียร์ที่จัดตั้งใหม่ที่อำเภอองครักษ์ในปลายปี ๒๔๔๕ แต่ต้องหยุดชะงักไป อีกทั้งการปรับปรุงความสามารถห้องปฏิบัติการสอบเทียบมาตรฐานทางรังสีทั้งสามด้านเพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐาน มอก. 17025-2543 (ISO/IEC 17025) ซึ่งในภาพรวมยังติดขัดปัญหาพื้นที่ปฏิบัติงานและบุคลากรที่แม้มีความชำนาญ แต่ไม่มีการบรรจุให้เป็นข้าราชการหรือมีค่าตอบแทนที่เพียงพอ ทำให้ห้องปฏิบัติการฯ ขาดเสถียรภาพ การคิดค่าบริการต่าง ๆ ตามหน้าที่ของกองฯ แต่เดิม สมควรมีการปรับปรุง และกำหนดเป็นนโยบายเพื่อให้เกิดความปลอดภัยทางรังสีและสนับสนุนการกำกับดูแลความปลอดภัย

เป้าหมายในอนาคตของกองฯ เพื่อให้เป็นไปตามสำนักสนับสนุนฯ จึงมุ่งไปที่การปรับปรุงระบบการทำงานให้เป็นเอกภาพ มีการจัดแบ่งส่วนงานและสถานที่ให้เกิดความมีประสิทธิภาพและปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงาน มีการสะสมประสบการณ์และถ่ายทอดไปสู่ผู้ปฏิบัติงานในรุ่นหลัง ๆ อย่างต่อเนื่อง คือมีตัวตายตัวแทน ด้านการใช้จ่ายงบประมาณ ควรมีความคล่องตัวและได้รับการสนับสนุนเสนอแนะ และให้บริการจากฝ่ายคลัง และฝ่ายพัสดุ โดยไม่ต้องเสียเวลาของผู้ปฏิบัติงาน

ทิศทางของกองฯ ในฐานะหน่วยงานสนับสนุนฯ และรักษามาตรฐานทางรังสี จึงควรสร้างองค์การให้มีศักยภาพด้านมาตรฐานอ้างอิงของประเทศทางรังสีเป็นที่ยอมรับทั้งภายในและนอกประเทศ มีความสัมพันธ์โดยตรงกับสถาบันมาตรวิทยาแห่งประเทศไทยในฐานะสาขาด้านรังสี และมุ่งไปสู่การรับรองขีดความสามารถห้องปฏิบัติการสอบเทียบ และดำเนินการให้บริการสอบเทียบที่เพียบพร้อมทั้งสถานที่และบุคลากร เพื่อให้หน่วยงานทั้งรัฐและเอกชนทั่วไปใช้อ้างอิงต่อไป รวมทั้งพัฒนาบุคลากรให้มีความพร้อมในการถ่ายทอดเทคโนโลยีทั้งด้านการป้องกันอันตรายจากรังสีและเทคนิคการวัดรังสี และต้องมีศักยภาพเป็นสถานที่ฝึกอบรมและทำวิจัยให้แก่นักศึกษาในภาคอุดมศึกษาต่าง ๆ ภายในประเทศได้ตลอดไป ❀

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

งานวิจัยและพัฒนาการวัดแก๊สเรดอน

ความเป็นมา

การสำรวจวัดแก๊สเรดอนมีจุดประสงค์เพื่อตรวจแหล่งที่อยู่อาศัยของประชาชนและสถานปฏิบัติงานที่อาจมีความเข้มข้นของแก๊สนี้สูงในระดับที่อาจเป็นผลเสียต่อสุขภาพ มีการศึกษาวิจัยเรื่องนี้กันในประเทศต่างๆทั่วโลก ในประเทศไทยในระยะเวลาหลายปีที่ผ่านมามีการใช้อุปกรณ์วัดแก๊สเรดอนแบบตลับถ่านกัมมันต์ (charcoal canister) แต่ระยะเวลาที่ใช้ในการตรวจวัดด้วยวิธีนี้ในแต่ละแห่งสั้นเพียงสามวันทำให้ได้ผลการวัดที่ไม่เป็นค่าเฉลี่ยระยะยาวจึงมีการริเริ่มที่จะใช้อุปกรณ์แบบพลาสติก CR-39 ที่จะให้ค่าเฉลี่ยผลการวัดความเข้มข้นแก๊สเรดอนในระยะเวลาประมาณหนึ่งถึงสามเดือน และเพื่อที่จะให้ได้ข้อมูลระดับความเข้มข้นแก๊สเรดอนที่มีคุณภาพจึงมีการร่วมมือกับกลุ่มนักวิจัยเรดอนของสถาบัน National Institute of Radiological Sciences (NIRS) ซึ่งตั้งอยู่ที่เมืองชิบะ ประเทศญี่ปุ่น ได้ให้ความสนับสนุนด้านวัสดุอุปกรณ์เครื่องมือและเงินทุน สนับสนุนการดำเนินงานทางเทคนิควิธีการวัดและการปรับเทียบการวัดร่วมกันระหว่างห้องปฏิบัติการ

ลักษณะเด่น/ประโยชน์ที่จะได้รับ

ได้ระบบวัดแก๊สเรดอนที่มีคุณภาพ มีมาตรฐานในการวัด เทียบได้กับสถาบันที่มีความชำนาญด้านนี้ในต่างประเทศ ได้ผลข้อมูลการตรวจวัดแก๊สเรดอนที่ถูกต้องตามสภาพแท้จริงในธรรมชาติ เพื่อเป็นข้อมูลด้านความปลอดภัยในการได้รับรังสีจากสิ่งแวดล้อมของประชาชนและผู้ปฏิบัติงาน

กลุ่มเป้าหมาย

สถานปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับแก๊สเรดอนและโธรอน แหล่งที่อยู่อาศัยของประชาชนโดยทั่วไป และแหล่งที่มีความโน้มเอียงที่จะมีระดับแก๊สเรดอนสูงกว่าปกติ

ผลการดำเนินงาน (ปี2545)

1. รายงานวิชาการเรื่อง "เปรียบเทียบการวัดระดับแก๊สเรดอนในอาคาร 2 วิธี" ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการสาธารณสุข ปีที่ 11 ฉบับที่ 6 พ.ศ.2545
2. รายงานวิชาการเรื่อง "Radiation Measurement and Standardization in Thailand" ตีพิมพ์ในวารสาร Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry, ฉบับที่ 255 เล่ม 1 ปีพ.ศ. 2546
3. รายงานวิชาการเรื่อง "การสำรวจแก๊สเรดอนด้วยอุปกรณ์บันทึกรอยอนุภาคแอลฟา" เสนอสำหรับการประชุมทางวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนิวเคลียร์ครั้งที่ 9 ปีพ.ศ. 2546

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

การบริการตรวจวัดกัมมันตภาพรังสี

กองการวัดกัมมันตภาพรังสี สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติเป็นหน่วยงานที่ให้บริการตรวจวัดกัมมันตภาพรังสีในเรื่องต่างๆ ดังนี้

1. การตรวจวัดกัมมันตภาพรังสีในตัวอย่างสินค้าส่งออกและการออกหนังสือรับรองคุณภาพทางรังสี
2. การตรวจวัดประเมินค่ากัมมันตภาพรังสีในสิ่งแวดล้อม

การบริการตรวจวัดกัมมันตภาพรังสีในตัวอย่างสินค้าส่งออกและการออกหนังสือรับรองคุณภาพทางรังสี

คำว่า รังสี หรือ สารกัมมันตรังสี สำหรับหลายคนยังนึกหวาดกลัวว่าถ้าได้รับไม่ว่าโดยการกินหรือโดยการแตะต้องสัมผัสแล้วจะเป็นอันตรายต่อชีวิตหรือไม่ก็พิการ กรณีนี้เป็นจริงได้ ถ้าได้รับในปริมาณมากเกินเกณฑ์ที่กำหนด

เหตุที่ต้องทำการตรวจวัดกัมมันตภาพรังสีในสินค้าอาหารส่งออก เนื่องจากมีการทดลองอาวุธนิวเคลียร์ในบรรยากาศตั้งแต่ปี ค.ศ. 1950 จนถึงปี ค.ศ. 1975 ซึ่งส่งผลให้มีฝุ่นกัมมันตรังสีแพร่กระจายในชั้นบรรยากาศ และตกลงสู่พื้นโลก รวมทั้งการเกิดอุบัติเหตุที่ โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ในประเทศโซเวียตรัสเซีย เมื่อปี ค.ศ. 1986 ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์อาหารจากประเทศที่อยู่ใกล้เคียงมีการปนเปื้อนกัมมันตภาพรังสีเนื่องจากอุบัติเหตุดังกล่าว โดยเฉพาะไอโซโทปรังสี 137Cs ในตัวอย่างนม ซึ่งเป็นสินค้าอาหารส่งออกสำคัญของประเทศเหล่านั้น และเป็นผลให้ประเทศต่าง ๆ ผู้นำเข้าสินค้าอาหารจากประเทศไทย ต้องการหนังสือรับรองว่าสินค้าที่ส่งออกมีความปลอดภัยจากรังสี และสามารถบริโภคได้

ในการตรวจวัดกัมมันตภาพรังสีในตัวอย่างอาหารนั้น นอกจากไอโซโทปรังสีจากฝุ่นกัมมันตรังสีแล้ว ยังมีไอโซโทปรังสีที่เกิดมีอยู่แล้วในธรรมชาติ สำหรับไอโซโทปรังสีที่มีอยู่ในธรรมชาติส่วนใหญ่เป็นอนุกรมยูเรเนียม (^{238}U) อนุกรมทอเรียม (^{232}Th) และอนุกรมแอคทิเนียม (^{235}U) และไอโซโทปรังสีในธรรมชาติที่มีครึ่งชีวิตยาวนาน คือ โพแทสเซียม-40 และ รูบีเทียม-87 ซึ่งมีการสลายตัวให้รังสีบีตาและรังสีแกมมา ดังนั้นในการตรวจวัดกัมมันตภาพรังสี (Radioactivity measurement) จึงตรวจพบไอโซโทปรังสีในธรรมชาติเหล่านี้เป็นพื้นหลัง โดยเฉพาะ โพแทสเซียม-40 เป็นไอโซโทปรังสีที่พบมากในตัวอย่างอาหารแทบทุกชนิด เนื่องจากธาตุโปแตสเซียมเป็นแร่ธาตุสำคัญชนิดหนึ่งที่มีอยู่ในอาหารและเป็นที่ต้องการของร่างกายมนุษย์

สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ เป็นหน่วยงานที่ให้บริการออกหนังสือรับรองคุณภาพทางรังสี โดยการตรวจวัดสารกัมมันตภาพรังสีในตัวอย่างสินค้าอาหารส่งออก โดยใช้วิธีการตรวจวัดสเปคตรัมของรังสีแกมมา และวัดปริมาณรังสีบีตารวม

หัววัดรังสีบีตา และ หัววัดรังสีแกมมา

ตัวอย่างที่วิเคราะห์

ในปีงบประมาณ 2545 กองการวัดกัมมันตภาพรังสี สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ได้ให้บริการตรวจวัดกัมมันตภาพรังสีเพื่อตรวจการปนเปื้อนกัมมันตภาพรังสีในตัวอย่างสินค้าส่งออกมีจำนวนทั้งสิ้น 3,323 ตัวอย่าง จากจำนวนผู้มาขอรับบริการทั้งสิ้น 124 ราย ผลการตรวจวัดไม่พบการปนเปื้อนของ ซีเซียม-134, และ ซีเซียม-137 (ค่าต่ำสุดที่เครื่องวัดสามารถวัดได้ = 2 เบคเคอเรล/กิโลกรัมลีด ส่วนปริมาณรังสีบีตารวมที่วัดได้เป็นระดับรังสีที่มีอยู่ในธรรมชาติ)

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

อัตราค่าบริการตรวจวัดกัมมันตภาพรังสีและออกหนังสือรับรองคุณภาพทางรังสีทั้งหมดสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ นำส่งกระทรวงการคลัง เป็นรายได้แผ่นดิน-ในปีงบประมาณ 2545 เป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น 2,326,100 บาท (สองล้านสามแสนสองหมื่นหกพันหนึ่งร้อยบาทถ้วน)

ในปีงบประมาณ 2544 สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ได้สนับสนุนการส่งสินค้าออกไปจำหน่าย ยังประเทศที่มีข้อกำหนดเกี่ยวกับปริมาณการปนเปื้อนของสารกัมมันตรังสี โดยการตรวจวิเคราะห์และออกหนังสือรับรองคุณภาพทางรังสีในอาหารและผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เพื่อการส่งออก มีมูลค่าการส่งออกประมาณ 9,317,708,106 บาท

ตารางที่ 1 มูลค่าการส่งออกเฉพาะประเทศที่มีข้อกำหนดให้มีหนังสือรับรองคุณภาพทางรังสีในสินค้านำเข้าตั้งแต่ 1 มกราคม 2544 ถึง 31 ธันวาคม 2544 (แหล่งข้อมูล : กรมศุลกากร : http// www.nif.or.th / accessed September 2002 10)

ลำดับที่	รายการ	มูลค่า (บาท)
1	ผลิตภัณฑ์ประมง	2,216,670,862
2	ข้าวและธัญพืช	1,320,688,369
3	น้ำตาล	1,427,028,503
4	ผลไม้	72,090,094
5	อาหารสุนัขหรือแมวและอาหารสัตว์เพื่อการขายปลีก	56,618,779
6	ทูน่าแปรรูป	3,898,439,052
7	อาหารอื่นๆที่ยังไม่ได้ระบุ	16,075,812
8	แป้งและสตาร์ช	57,866,268
9	ผลิตภัณฑ์จากแป้ง	42,493,087
10	ผลิตภัณฑ์นม	153,664,101
11	เครื่องปรุงรส	4,728,179
12	น้ำมันและไขมัน	647,505
13	เครื่องดื่มไม่มีแอลกอฮอล์	46,727,001
14	ลูกอม	3,729,953
15	เครื่องเทศ	240,541
	รวม	9,317,708,106

กลุ่มเป้าหมาย : บริษัทผู้ผลิตสินค้าประเภทอาหารเพื่อการส่งออก

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

สถิติการให้บริการตรวจวัดกัมมันตภาพรังสีในอาหารส่งออก ปีงบประมาณ 2545

ตารางที่ 2 จำนวนตัวอย่างสินค้าส่งออก ที่ทำการตรวจวัดกัมมันตภาพรังสี (เดือนตุลาคม 2544- กันยายน 2545)

เดือน / พ.ศ	ตัวอย่างอาหารกระป๋องและอาหารทะเลแช่แข็ง	อาหารแห้งและธัญพืช	อาหารสำเร็จรูป/ อาหารสัตว์และผลไม้กระป๋อง	จำนวนตัวอย่าง/เดือน
ต.ค. 2544	244	22	29	295
พ.ย	317	55	28	400
ธ.ค	196	37	42	275
ม.ค 2545	149	67	31	247
ก.พ	130	72	27	229
มี.ค	136	96	46	278
เม.ย	72	71	69	212
พ.ค	84	83	52	219
มิ.ย	302	40	55	397
ก.ค	155	30	49	234
ส.ค	142	27	49	218
ก.ย	204	58	57	319
(ต.ค 2544-ก.ย2545)	2,131	658	534	3,323

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนตัวอย่าง/ ชนิดของตัวอย่าง ในปีงบประมาณ 2545

ชนิดของตัวอย่าง (ต.ค 2544- ก.ย 2545)	จำนวนตัวอย่าง
อาหารกระป๋อง, อาหารทะเลแช่แข็ง	2,131
อาหารแห้งและธัญพืช	658
อาหารสำเร็จรูป/ อาหารสัตว์และผลไม้กระป๋อง	534
รวมจำนวนตัวอย่างทั้งหมด	3,323

คำแนะนำการขอรับบริการตรวจวัดกัมมันตภาพรังสีในตัวอย่างสินค้าส่งออก

1. ผู้ที่ประสงค์จะขอรับบริการตรวจวัดกัมมันตภาพรังสีในตัวอย่างสินค้าส่งออก สามารถขอรับคู่มือการส่งตัวอย่างเพื่อขอหนังสือรับรอง และตัวอย่างหนังสือนำส่ง ได้ที่อาคาร 1 ชั้น 4 สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ
2. ผู้ที่ประสงค์จะขอรับบริการ จัดทำเอกสารคำขอรับบริการฯ พร้อมกับนำตัวอย่างมาส่งที่สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ โดยปฏิบัติตามข้อแนะนำในคู่มือโดยนำส่งตัวอย่างพร้อมหนังสือนำส่งที่ชั้น 2 อาคาร 6
3. หลังจากเจ้าหน้าที่ตรวจรับตัวอย่างโดยตรวจจำนวนตัวอย่างและรหัสรวมทั้งแบบคำขอรับบริการที่จัดทำมาถูกต้องครบถ้วนแล้ว เจ้าหน้าที่ลงนามกำกับเอกสารเพื่อให้ผู้ขอรับบริการฯ นำเอกสารไปลงทะเบียนที่แผนกสารบรรณแล้วไปชำระค่าบริการที่แผนกคลัง อาคาร 1 ชั้น 2 และ ชั้น3 ตามลำดับ
4. ผู้ขอรับบริการนำเอกสารและใบเสร็จรับเงินมายื่นต่อเจ้าหน้าที่ฝ่ายบริการฯ ณ อาคาร 1 ชั้น 4 เพื่อรับใบนัดรับหนังสือรับรอง (Radioactivity Measurement Certificate)
5. ในการขอรับหนังสือรับรองผู้มาขอรับหนังสือรับรองต้องนำใบนัดรับมาด้วยทุกครั้ง หากใบนัดรับสูญหาย ให้บริษัทผู้ยื่นคำขอรับบริการฯ นำใบเสร็จรับเงินพร้อมกับสำเนาบัตรประชาชนของผู้มารับหนังสือรับรองมาแสดงว่าเป็นพนักงานของบริษัทนั้น เพื่อขอรับหนังสือรับรอง

ตัวอย่างที่ผู้มาขอรับบริการนำมาตรวจวัดกัมมันตภาพรังสี จำแนกออกเป็น 3 ชนิด คือ

1. อาหารแห้ง หรือธัญพืช
2. อาหารกระป๋องและขวด
3. อาหารทะเล, อาหารแช่แข็ง

การบริการประเมินค่ากัมมันตภาพรังสีในสิ่งแวดล้อม

สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ โดยกองการวัดกัมมันตภาพรังสี ฝ่ายประเมินค่ากัมมันตภาพรังสีในสิ่งแวดล้อม ได้ให้บริการวิเคราะห์กัมมันตภาพรังสี และกัมมันตภาพรังสีของนิวไคลด์กัมมันตรังสีต่าง ๆ ในตัวอย่างสิ่งแวดล้อมด้วยระบบวัดกัมมันตภาพรังสีแอลฟา-บีตาชนิด Gas Flow Proportional ที่มีระดับแบคกราวด์ต่ำและแกมมาสเปคโตรเมตรีแก่หน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน โดยคิดค่าบริการวิเคราะห์ 700 บาทต่อตัวอย่างต่อวิธีการ

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

ผลการวิเคราะห์กัมมันตภาพรังสี
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

เลขที่ ERAS-MWA-114501 ชนิดของตัวอย่าง ดิน จำนวน 3 ตัวอย่าง
ชื่อหน่วยงาน ... การประปานครหลวง
(หนังสือลงทะเบียน ที่ กน.5463.2/7231 ลงวันที่ 26 พฤศจิกายน 2545)
วันที่วิเคราะห์ตัวอย่าง 7 มกราคม 2546

ลำดับที่	CODE	ตัวอย่าง	กัมมันตภาพรังสีรวมบีตา (Bq/l)	กัมมันตภาพรังสีรวมแอลฟา (Bq/l)
1	ERAS-MWA-1145/12	สพค.331203	0.222 ± 0.012	<0.008
2	ERAS-MWA-1145/13	สพค.331205	0.101 ± 0.010	<0.005
3	ERAS-MWA-1145/14	สพค.331312	0.182 ± 0.012	<0.010

หมายเหตุ 1.ปริมาณกัมมันตภาพรังสีรวมต่ำที่สุดที่เครื่องวัดสามารถตรวจวัดได้ (Lower Limit of Detection)
- กัมมันตภาพรังสีรวมบีตา = 0.027 Bq/l
- กัมมันตภาพรังสีรวมแอลฟา = 0.008 Bq/l
2.ทำการวัดด้วย Low Background GF-βI Gas Flow Proportional Counter เวลาในการวัด 100 นาที
3.ปริมาตรน้ำ 2 ลิตร

(นางสาวสุทัศนา เกียรติสิน)
นักวิทยาศาสตร์นิวเคลียร์
ผู้วิเคราะห์
7 / ม.ค. / 46

(นายวิรชัย อิทธิชูนรนาท)
นักฟิสิกส์รังสี 5
ผู้ตรวจสอบ
7 / ม.ค. / 46

ผลการวิเคราะห์กัมมันตภาพรังสี
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

เลขที่ ERAS-PCD-104501 ชนิดของการตรวจวัด Radium-226 ในตัวอย่าง Phosphate Rock
ชื่อหน่วยงาน กรมทรัพยากรธรณี (หนังสือนำส่งตัวอย่างที่ ทธ 8304/8335 ลงวันที่ 31 ตุลาคม 2545)
จำนวน 1 ตัวอย่าง วันที่วิเคราะห์ตัวอย่าง 21 พฤศจิกายน 2545

ลำดับที่	รหัสตัวอย่าง	ชื่อตัวอย่าง	ธาตุกัมมันตรังสี	ปริมาณกัมมันตรังสี (Bq/kg)	LLD (Bq/kg)
1	ERAS-PCD-1045/01	ฟอสฟอริกจัด	Ra-226	614.07 ± 6.80	10.16

หมายเหตุ 1. LLD หมายถึง Lower Limit of Detection
2. วิเคราะห์ด้วยระบบวัดแกมมา สเปกโตรเมตรี หัววัดรังสีเป็นเจอร์มาเนียม (HP-Ge)
3. ค่า exemption level (ปริมาณการเถือกัมมันตรังสีที่ไม่ต้องควบคุม) ของสารกัมมันตรังสีต่างๆ ตาม IAEA Safety Series No.115, IAEA 1996)

Nuclide	Activity concentration (Bq/kg)	Total activity (Bq)
Ra-226	1×10^1	1×10^7

(วุฒิศร ธรณุทธิ์)
นักวิทยาศาสตร์นิวเคลียร์
ผู้วิเคราะห์
3/12/45

(นายวิรชัย อิทธิชูนรนาท)
นักฟิสิกส์รังสี 5
ผู้ตรวจสอบ
3/12/45

ในปีงบประมาณ 2545 ฝ่ายประเมินฯได้ให้บริการวิเคราะห์ตัวอย่างสิ่งแวดล้อมแก่หน่วยงานต่าง ๆ จำนวน 14 หน่วยงาน รวมทั้งสิ้น 196 ตัวอย่าง โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

ลำดับ	ชื่อหน่วยงานที่ใช้บริการ	ประเภทตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่าง
1	บริษัทเปอริเอ้ วิทเทล (ประเทศไทย) จำกัด	น้ำดื่ม	1
2	บริษัทแกมมาสเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด	น้ำ	3
3	การประปานครหลวง	น้ำประปา	14
4	บริษัทบีเจที เวคเตอร์	น้ำทะเล	24
5	บริษัทอินเตอร์เทค เทสติ้ง เซอร์วิสเซส (ประเทศไทย) จำกัด	น้ำ	3
6	บริษัทดีเคที จำกัด	ยิปซั่ม	2
7	ศูนย์การจัดการสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	น้ำ	11
8	กองจัดการคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ	น้ำทะเล	47
9	บริษัทปุ๋ยแห่งชาติ จำกัด (มหาชน)	ยิปซั่ม	8
10	บริษัทอุตสาหกรรมนมไทย จำกัด	นมผง	1
11	ฝ่ายวิจัยดินและปุ๋ย กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร	ปุ๋ย	12
12	บริษัทไอคิวเอ-นอร์เวส แล็ปส์ จำกัด	charcoal	7
13	บริษัทสยามชานิทารีแวร์อินดัสทรี	วัตถุดิบและ ผลิตภัณฑ์ เครื่องสุขภัณฑ์	12
14	สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา	นมผง	51

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

กองขจัดกากกัมมันตรังสี

บรรจง หวังเจริญรุ่ง
ผู้อำนวยการกองขจัดกากกัมมันตรังสี

การดำเนินการในรอบปี 2545 กองขจัดกากกัมมันตรังสีตามโครงสร้างเดิมมีภาระกิจหลักในการให้บริการจัดการกากกัมมันตรังสีแก่ผู้ใช้สารกัมมันตรังสีโดยทั่วไป ทั้งนี้ได้แก่ การรวบรวม การคัดแยก การจำแนก การจัดเก็บ การบำบัด การแปรสภาพ การทิ้งกากกัมมันตรังสี ตลอดจนการวิเคราะห์ประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอันเกิดจากการจัดการกากกัมมันตรังสี การศึกษาวิจัยงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการกากกัมมันตรังสี กิจกรรมที่สำคัญอีกประการหนึ่งที่ได้ดำเนินการมาอย่างต่อเนื่องคือการให้คำแนะนำในการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับกากกัมมันตรังสีแก่ผู้ใช้สารกัมมันตรังสี และให้ความรู้แก่ผู้สนใจโดยทั่วไป ซึ่งที่ผ่านมาการทำงานส่วนใหญ่บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

อย่างไรก็ตามในส่วนของปัญหาและอุปสรรคย่อมมีแน่นอน แต่ก็สามารถหาทางแก้ไขได้ในระดับหนึ่งตามศักยภาพทางทรัพยากรที่มีอยู่สำหรับเป้าหมายในอนาคตของกองขจัดกากฯ คือ ความรับผิดชอบและความร่วมมือของผู้ก่อให้เกิดกากกัมมันตรังสี ไม่ว่าจะเป็นตัวผู้ประกอบการและผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารกัมมันตรังสี กับผู้รับจัดการกากกัมมันตรังสี ซึ่งหมายถึงโครงการจัดการกากกัมมันตรังสี ทั้งนี้ก็เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปด้วยความปลอดภัยต่อทั้งผู้ปฏิบัติงานเองและโดยเฉพาะอย่างยิ่งการคำนึงถึงความปลอดภัยแก่ประชาชนโดยทั่วไปรวมถึงสิ่งแวดล้อมโดยรวมอีกด้วย

การจัดการกากกัมมันตรังสีในปีงบประมาณ 2545

สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ โดยกองขจัดกากกัมมันตรังสี ทำหน้าที่ให้บริการจัดการกากกัมมันตรังสี (radioactive waste management) ได้แก่ การจัดเก็บ คัดแยก ขนย้าย บำบัด เก็บรักษา รวมทั้งการศึกษาเทคโนโลยีการขจัดทิ้งกากกัมมันตรังสี และการชำระล้างความเปรอะเปื้อนทางรังสี ปัจจุบันประเทศไทยมีการใช้ประโยชน์จากสารกัมมันตรังสีในกิจกรรมต่างๆ อาทิ ในทางการแพทย์เพื่อตรวจวินิจฉัยและบำบัดรักษาโรค ทางการเกษตรเพื่อถนอมอาหารและคัดเลือกพันธุ์ ทางการอุตสาหกรรมเพื่อควบคุมคุณภาพสินค้าและเพิ่มคุณค่าของผลิตภัณฑ์รวมทั้งการใช้ประโยชน์ของรังสีเพื่ออนุรักษ์สิ่งแวดล้อม จากการดำเนินงานดังกล่าวย่อมก่อให้เกิดกากกัมมันตรังสี ซึ่งได้แก่วัสดุที่ประกอบ หรือปนเปื้อน หรือเป็นสารกัมมันตรังสี โดยวัสดุหรือของเสียนั้นไม่เป็นที่ต้องการหรือไม่เป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้งานอีก เนื่องจากสารกัมมันตรังสีจัดเป็นวัตถุอันตรายประเภทหนึ่ง การดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับกากกัมมันตรังสีจึงต้องมีการควบคุมตามกฎหมาย กล่าวคือ ผู้ก่อให้เกิดกากกัมมันตรังสี (waste generator) จะต้องรับผิดชอบต่อกากกัมมันตรังสีที่เกิดขึ้นในสถานปฏิบัติการของตน และต้องเป็นผู้คัดแยกกากกัมมันตรังสีออกเป็นกากประเภทต่างๆ ตามแนวปฏิบัติที่สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติกำหนดไว้ เพื่อนำไปจัดเก็บ รวบรวม และดำเนินการตามขั้นตอนที่เหมาะสมต่อไป

กากกัมมันตรังสีในประเทศไทย จำแนกออกเป็นกากเผาไหม้ได้ (combustible waste) กากเผาไหม้ไม่ได้-บดอัดได้ (incombustible-compressible waste) กากเผาไหม้ไม่ได้-บดอัดไม่ได้ (incombustible -incompressible waste) กากของเหลวประเภทสารละลายน้ำ (aqueous liquid waste) กากของเหลวประเภทสารละลายอินทรีย์ (organic liquid waste) กากประเภทสารชีวภาพ (biological waste) กากต้นกำเนิดรังสีปิดผนึก (spent sealed radiation source) และกากพิเศษ (special waste) ปริมาณกากกัมมันตรังสีที่เกิดขึ้นจากการใช้ประโยชน์ของสารกัมมันตรังสีในประเทศ นับว่ายังมีปริมาณต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับกากวัตถุอันตรายอื่นๆ

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

ในปีงบประมาณ 2545 กากกัมมันตรังสีที่เกิดขึ้นจากหน่วยงานต่างๆ และนำส่งมาจัดการที่สำนักงานฯ แบ่งเป็นกากกัมมันตรังสีระดับต่ำ และกากต้นกำเนิดรังสีปิดผนึก ดังมีรายละเอียดปรากฏในตารางที่ 1 และสามารถสรุปปริมาณกากในภาพรวมได้ ดังนี้

กากของแข็งกัมมันตรังสีมีปริมาณรวมทั้งสิ้น	**4,162.12/76.890**	**กก./ลบ.ม.**
กากของเหลวกัมมันตรังสีมีปริมาณรวม	**22.744**	**ลบ.ม.**
● **กากกัมมันตรังสีระดับต่ำ**		
➤ กากของแข็งประเภทเผาไหม้ได้	2,321.9/60.210	กก./ลบ.ม.
➤ กากของแข็งประเภทบดอัดได้	367.9/5.497	กก./ลบ.ม.
➤ กากของแข็งประเภทเผาไหม้ไม่ได้-บดอัดไม่ได้	133.7/2.530	กก./ลบ.ม.
➤ กากของเหลวประเภทสารละลายน้ำ	21.763	ลบ.ม.
➤ กากของเหลวประเภทสารละลายอินทรีย์	0.959	ลบ.ม.
➤ กากของเหลวประเภทสารชีวภาพ	0.022	ลบ.ม.
● **กากต้นกำเนิดรังสีปิดผนึก**	**1,338.62/8.653**	**กก./ลบ.ม.**

กากกัมมันตรังสีที่เก็บรวบรวมทั้งหมด ได้รับการบำบัดด้วยวิธีการที่เหมาะสมตามชนิดของกากนั้นๆ ในปีงบประมาณ 2545 มีการจัดการกากกัมมันตรังสีที่มีอยู่และกากที่รับเข้ามาใหม่ ดังนี้

* การเผากากของแข็งกัมมันตรังสี ได้ดำเนินการเผากากรวม 7,093 กิโลกรัม คิดเป็นปริมาตร 83.251 ลูกบาศก์เมตร โดยสามารถลดน้ำหนักและปริมาตรกากลงได้ 32.46 และ 162.60 เท่า ตามลำดับ

* การอัดกากของแข็งกัมมันตรังสี ได้ดำเนินการอัดกากรวม 1,661 กิโลกรัม คิดเป็นปริมาตรก่อนอัด 12.613 ลูกบาศก์เมตร และปริมาตรหลังอัด 4.689 ลูกบาศก์เมตร โดยสามารถลดปริมาตรกากลงได้ 2.689 เท่า

* การบำบัดกากของเหลวกัมมันตรังสี ได้ดำเนินการตรวจวิเคราะห์และระบายน้ำทิ้งทางรังสีที่มีระดับรังสีต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานการระบายทิ้งกากของเหลวกัมมันตรังสี รวม 380 ลูกบาศก์เมตร คิดเป็นปริมาณรังสีทั้งหมด 0.031 มิลลิคูรี และได้ควบคุมการระบายน้ำทิ้งทางรังสีของหน่วยงานภายนอก โดยน้ำทิ้งมีระดับรังสีต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน รวม 1.48 ลูกบาศก์เมตร

เตาเผากาก

เครื่องอัดกาก

บ่อพักน้ำทิ้งทางรังสีหลังการบำบัด

โรงเก็บกากกัมมันตรังสี 2

สถานที่ติดต่อขอรับบริการ

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

ตารางที่ 1 ปริมาณกากกัมมันตรังสีจากหน่วยงานภายนอกและภายในสำนักงานฯ ปีงบประมาณ 2545

เดือน ปี	กากกัมมันตรังสีภายนอกสำนักงาน						กากกัมมันตรังสีภายในสำนักงาน						กาก ต้นกำเนิดรังสี ปิดผนึก (กก./ลบ.ม.)
	กากของแข็ง (กก./ลบ.ม.)			กากของเหลว (ลบ.ม.)			กากของแข็ง (กก./ลบ.ม.)			กากของเหลว (ลบ.ม.)			
	เผาได้	บดอัดได้	บดอัดไม่ได้	สารละลายน้ำ	สารละลายอินทรีย์	สารละลายชีวภาพ	เผาได้	บดอัดได้	บดอัดไม่ได้	สารละลายน้ำ	สารละลายอินทรีย์	สารละลายชีวภาพ	
ต.ค. 2544	140/1.252	0	0	0.14	0	0	4.1/0.352	6.3/0.019	0	0	0	0	5.02/0.044
พ.ย. 2544	47.5/0.319	3/0.32	0	0.32	0.155	0	9/0.045	1/0.004	0	0	0	0	172.2/2.852
ธ.ค. 2544	0	6/0.012	0	0	0.003	0	60/1.932	48/0.822	10/0.072	0	0	0.01	5.29/0.004
ม.ค. 2545	330/14.383	42/0.193	0	0.12	0.134	0	12/1.202	19/0.296	0	0	0.002	0	2.9/0.037
ก.พ. 2545	170/1.684	12/0.047	0	0	0.137	0	36/1.92	4/0.3	3/0.18	20	0	0	15/2.0
มี.ค. 2545	142/2.178	12/0.232	0	0.222	0.058	0	39/3.292	19/1.16	4/0.42	0	0	0	244.7/0.039
เม.ย. 2545	93/1.418	30/0.12	0	0.18	0.02	0	0	0	0	0	0	0	226.1/0.22
พ.ค. 2545	374.5/10.9	0	10/0.318	0.4855	0.32	0	20/0.842	0	0	0	0	0	44/0.048
มิ.ย. 2545	176/7.77	0.8/0.146	16.4/0.348	0	0	0.007	7/0.5	0	4/0.48	0	0	0	308.4/2.104
ก.ค. 2545	0	0	0	0	0	0	4/0.5	8/0.48	4/0.48	0	0	0	91/0.414
ส.ค. 2545	473.8/6.8	127.8/1.1	36.3/0.114	0.135	0.09	0	45/0.24	0	0	0	0	0	103.05/0.09
ก.ย. 2545	116/1.818	7/0.151	1/0.022	0.16	0.04	0	23/0.864	22/0.384	45/0.096	0	0	0.005	121/0.801
รวม	**2062.8 / 48.521**	**240.6 / 2.032**	**63.7 / 0.802**	**1.7625**	**0.957**	**0.007**	**259.1 / 11.689**	**127.3 / 3.465**	**70 / 1.728**	**20**	**0.002**	**0.015**	**1338.62 / 8.653**

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

การแปรสภาพโคบอลต์-60 จากกรณีเกิดอุบัติเหตุที่ซอยวัดมหาวงษ์ จังหวัดสมุทรปราการ เพื่อการเก็บรักษา

ความเป็นมา ต้นกำเนิดรังสีชนิดปิดผนึกโคบอลต์-60 (Co-60) ซึ่งนำมาใช้ประโยชน์ในทางการแพทย์และเกิดอุบัติเหตุขึ้นที่ซอยวัดมหาวงษ์ จังหวัดสมุทรปราการ ในระหว่างวันที่ 18 - 20 กุมภาพันธ์ 2543 สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติได้เก็บกู้ Co-60 จากที่เกิดเหตุเมื่อวันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2543 โดยบรรจุ Co-60 ไว้ในภาชนะตะกั่วกำบังรังสี และนำมาเก็บรักษาไว้ชั่วคราวที่ใต้น้ำระดับความลึก 4.5 เมตร ในบ่อเก็บแท่งเชื้อเพลิงใช้แล้ว (Spent Fuel Pool) ของสำนักงาน การเก็บรักษา Co-60 เพื่อรอการขจัดทิ้งในอนาคตนั้น ควรเก็บรักษาแบบแห้งในภาชนะที่ได้รับการออกแบบให้มีความปลอดภัย และต้องสามารถกำบังรังสีได้ตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดโดยทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ (International Atomic Energy Agency : IAEA) ซึ่งกำหนดให้ความแรงรังสีที่พื้นผิวของภาชนะเมื่อบรรจุต้นกำเนิดรังสีแล้วต้องมีค่าน้อยกว่า 2 mSv/hr รวมทั้งการเก็บรักษา Co-60 ที่ใต้น้ำเป็นระยะเวลานานๆ นั้น อาจทำให้พื้นผิวของภาชนะบรรจุเกิดการกัดกร่อน และเม็ด Co-60 ที่อยู่ภายในอาจแพร่กระจายสู่น้ำได้ ดังนั้น Co-60 ดังกล่าวจึงจำเป็นต้องนำมาแปรสภาพให้เหมาะสมต่อไป

ต้นกำเนิดรังสีชนิดปิดผนึก Co-60 ที่เกิดอุบัติเหตุและนำมาแปรสภาพ มีรูปร่างเป็นทรงกระบอก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 นิ้ว สูง 1.5 นิ้ว หรือมีขนาดประมาณ 26 x 39 มิลลิเมตร มีความแรงรังสี ณ วันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2543 ขนาด 420 คูรี และมีความแรงรังสีคงเหลืออยู่ ณ วันที่ 7 กันยายน 2545 ซึ่งเป็นวันที่ดำเนินการแปรสภาพกากจำนวน 300.254 คูรี

ลักษณะเด่น การแปรสภาพ Co-60 เพื่อการเก็บรักษาเป็นระยะเวลานาน จำเป็นต้องมีการออกแบบภาชนะตะกั่วกำบังรังสีที่ใช้บรรจุขึ้นเป็นพิเศษ ดำเนินการเคลื่อนย้าย Co-60 จากภาชนะเดิม และบรรจุ Co-60 ลงในภาชนะใหม่โดยเป็นการปฏิบัติงานที่ใต้น้ำระดับความลึก 4.5 เมตร ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงานทางรังสี

ขั้นตอนการดำเนินงานแปรสภาพ Co-60 ประกอบด้วย

1. การจัดทำภาชนะตะกั่วกำบังรังสีโดยใช้มาตรฐานของ IAEA
2. การตรวจสอบการรั่วของแท่ง Co-60
3. การบรรจุ Co-60 ลงในภาชนะตะกั่วที่ใต้น้ำในบ่อเก็บแท่งเชื้อเพลิงใช้แล้ว
4. การตรวจวัดระดับรังสีหลังการบรรจุ Co-60
5. การตรวจสอบความเปรอะเปื้อนทางรังสี และ
6. การเคลื่อนย้ายภาชนะตะกั่วบรรจุแท่ง Co-60 ไปเก็บรักษาที่โรงเก็บกากกัมมันตรังสี

จากการปฏิบัติงานทั้งหมด สรุปได้ว่าแท่ง Co-60 ไม่มีการรั่วของ Co-60 ออกมาสู่น้ำในบ่อ โดย ขีดจำกัดการปนเปื้อนของ Co-60ในน้ำมีค่า $< 3 \times 10^{-3}$ (Ci/L สามารถบรรจุ Co-60 ลงในภาชนะตะกั่วกำบังรังสีที่จัดทำขึ้นอย่างสมบูรณ์ เป็นการปฏิบัติงานใต้น้ำด้วยอุปกรณ์พิเศษ ภาชนะตะกั่วที่ใช้บรรจุ Co-60 มีน้ำหนักรวม 795 กิโลกรัม สามารถกำบังรังสีได้ตามเกณฑ์มาตรฐานของ IAEA โดยระดับรังสีที่พื้นผิวภาชนะตะกั่วและที่ระยะ 1 เมตร (ด้านข้าง) มีค่าเป็น 1.50 mSv/hr และ 0.08 mSv/hr ระดับรังสีที่พื้นผิวภาชนะตะกั่วและที่ระยะ 1 เมตร (ด้านบน) มีค่าเป็น 1.40 mSv/hr และ 0.07 mSv/hr ตามลำดับ รวมทั้งไม่พบการเปรอะเปื้อนทางรังสีที่พื้นผิวโดยรอบของภาชนะตะกั่วและที่ฝาปิด จากนั้นจึงเคลื่อนย้ายภาชนะตะกั่วบรรจุ Co-60 ไปเก็บรักษาที่โรงเก็บกากกัมมันตรังสี 1

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

รูปที่ 1
บรรจุ Co-60 ที่ใต้น้ำ

รูปที่ 2
ตรวจวัดระดับรังสีหลังการบรรจุ

รูปที่ 3
วัดระดับรังสีด้วยวิธีวัดโดยตรง

รูปที่ 4
วัดระดับรังสีด้วยวิธีวัดโดยอ้อม

รูปที่ 5
เก็บรักษาที่โรงเก็บกากกัมมันตรังสี

รูปที่ 6
คณะผู้ปฏิบัติงาน

ประโยชน์ที่ได้รับ การเก็บรักษา Co-60 แบบแห้งในภาชนะตะกั่วกำบังรังสีนี้ ทำให้เกิดความปลอดภัยสูงสุดทั้งทางกายภาพและทางรังสีต่อผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งภายในและภายนอกสำนักงานฯ อันเป็นการพิทักษ์สิ่งแวดล้อมและมวลมนุษยชาติแบบยั่งยืน

กลุ่มเป้าหมาย ประชาชนที่อาศัยอยู่โดยรอบสำนักงาน สิ่งแวดล้อม เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานจัดการกากกัมมันตรังสี และผู้ปฏิบัติงานด้านอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

ผลการดำเนินงาน (ปี 2545) คณะผู้ปฏิบัติงานประกอบด้วยข้าราชการและเจ้าหน้าที่ จากกองขจัดกากกัมมันตรังสี กองสุขภาพ กองปฏิกรณ์ปฏิบัติ กองอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และสำนักงานเลขานุการกรม ได้ร่วมกันปฏิบัติงานแปรสภาพ Co-60 เพื่อเก็บรักษาแบบแห้ง และประสบผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ทุกประการ โดยคณะผู้ปฏิบัติงานได้รับความปลอดภัยทั้งทางกายภาพและทางรังสีตลอดระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

กองเคมี

เชาวน์ รอดทองคำ
ผู้อำนวยการกองเคมี

ในส่วนของกองเคมีในปีงบประมาณ 2545 ก่อนการปฏิรูประบบราชการ มีหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการศึกษาและวิจัยในเรื่องที่เกี่ยวข้องทางเคมี ได้แก่ การวิเคราะห์ทางเรดิโอเคมีและการพัฒนาวิธีการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเทคนิคอื่น ๆ พัฒนาวิธีสกัดธาตุหายากและผลพลอยได้จากแร่ในประเทศวิจัยขั้นพื้นฐานเกี่ยวกับเคมีของธาตุวัสดุนิวเคลียร์และเคมีของน้ำ วิจัยเทคนิคการปรับปรุงคุณภาพวัสดุรังสี ในส่วนของงานบริการกองเคมีได้ให้บริการทั้งภาครัฐและภาคเอกชนในด้านการวิเคราะห์ธาตุ การวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพ การกำหนดค่าอายุด้วยวิธีคาร์บอน-14 การวิเคราะห์หาปริมาณตริเตียมระดับต่ำจากตัวอย่างน้ำ เป็นจำนวนตัวอย่างรวมทั้งสิ้นประมาณ 4,000 ตัวอย่าง สำหรับงานด้านวิจัยกองเคมีได้มีงานวิจัยร่วมกับหน่วยงานอื่น ๆ เช่น จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรมควบคุมมลพิษ กรมอนามัย โดยได้รับความสนับสนุนช่วยเหลือจากทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ เช่น โครงการปรับปรุงคุณภาพวัสดุด้วยรังสีแกมมา โครงการศึกษามลพิษ และแนวโน้มของมลภาวะทางอากาศ นอกจากนี้กองเคมียังอยู่ในระหว่างการปรับปรุงคุณภาพของห้องปฏิบัติการเคมีตามมาตรฐาน มอก. 17025 ซึ่งคาดว่าจะเสร็จภายในปี 2546

ในด้านอุปสรรคและปัญหาข้อจำกัดในการทำงานในปีงบประมาณ 2545 ปัญหาแรกคือบุคลากร ซึ่งเมื่อได้รับการฝึกเป็นอย่างดี ได้มีการลาออกหรือโอนไปหน่วยราชการอื่น ๆ ทำให้จำเป็นต้องมีการฝึกบุคลากรที่เข้ามาใหม่อยู่เสมอ นอกจากนี้ยังต้องมีการสร้างจิตสำนึกการเป็นนักวิจัยที่ดี มีสำนึกในการปฏิบัติงานวิจัย การมีความคิดริเริ่ม และการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยเวลาและประสบการณ์ต่าง ๆ ซึ่งบุคลากรที่เข้ารับราชการใหม่จำเป็นต้องฝึกฝนอย่างมาก และต้องใช้เวลา นอกจากนี้ยังมีปัญหาในเรื่องการขาดแคลนบุคลากร และงบประมาณในการดำเนินการ ซึ่งกองเคมีถูกตัดทอนงบประมาณในด้านการวิจัย ทำให้ต้องมีการปรับงานวิจัยต่าง ๆ กับงบประมาณที่ได้รับ

สำหรับเป้าหมายในอนาคตของกองเคมี กองเคมีมีนโยบายมุ่งเน้นในการวิจัยที่เข้าสู่ประชาชนอย่างแท้จริง การช่วยแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ของประชาชน และปรับปรุงคุณภาพชีวิตของประชาชนให้ดีขึ้น โดยวิธีทางเคมีและเคมีประยุกต์ ส่งเสริมนโยบายในเรื่องหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ โดยมุ่งเน้นให้งานวิจัยเข้ามาส่งเสริม มีส่วนร่วม และแก้ไขปัญหาในด้านนี้ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพและเป็นที่ยอมรับ และนำเอาเทคโนโลยีเหล่านี้มาประยุกต์ใช้ เพื่อให้ประเทศสามารถแข่งขันในตลาดโลกได้

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

ผลผลิตของศูนย์วิจัยและพัฒนาธาตุหายาก

ความเป็นมา

ประมาณปี พ.ศ. 2520 กองเคมี สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ (ในขณะนั้น) ได้เริ่มโครงการพัฒนาวัสดุนิวเคลียร์ขึ้นมา โดยได้ทำการศึกษาวิจัยการแปรสภาพแร่โมนาไซต์ในระดับห้องทดลอง เพื่อแยกยูเรเนียม ทอเรียม และธาตุหายากออกมา จนประสบผลสำเร็จ จึงได้มีการดำเนินการก่อสร้างโรงงานต้นแบบ (semi-pilot plant) สำหรับการแปรสภาพแร่โมนาไซต์ ซึ่งการก่อสร้างแล้วเสร็จและเริ่มดำเนินงานได้ประมาณปี พ.ศ. 2540 เนื่องจากแร่โมนาไซต์มีกลุ่มธาตุหายากเป็นองค์ประกอบจำนวนมาก ผลผลิตหลักของโรงงานจึงเป็นธาตุหายากต่างๆ ซึ่งมีมูลค่าสูงเพราะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมได้หลายด้าน จึงได้มีการให้ชื่อว่าศูนย์วิจัยและพัฒนาธาตุหายาก

ลักษณะเด่น/ประโยชน์ที่จะได้รับ

กระบวนการแปรสภาพแร่โมนาไซต์ได้รับการศึกษาและพัฒนาขึ้นโดยนักวิจัยของประเทศ รวมทั้งการออกแบบและก่อสร้างก็ใช้บริษัทภายในประเทศ (กระบวนการผลิตเป็นเทคโนโลยีที่ประเทศต่าง ๆ ไม่ยอมเปิดเผย และค่อนข้างปกปิด) เนื่องจากเป็นการแข่งขันด้านการค้า ดังนั้น การออกแบบและการวางระบบกระบวนการผลิต รวมทั้งเครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ต่าง ๆ จึงเป็นการดำเนินการโดยใช้บุคลากรและวิทยาการภายในประเทศแทบทั้งหมด นอกจากนี้ยังเป็นการเพิ่มมูลค่าของทรัพยากรธรรมชาติของประเทศ โดยผลผลิตที่ได้จะมีมูลค่าเพิ่มสูงกว่ามูลค่าแร่และค่าใช้จ่ายในกระบวนการแปรสภาพแร่หลายเท่า ซึ่งเป็นการกระตุ้นให้มีการอนุรักษ์และพัฒนาอุตสาหกรรมการทำเหมืองแร่ และอุตสาหกรรมการเพิ่มมูลค่าแร่แทนการส่งออกเป็นแร่ดิบ

ธาตุหายากที่เป็นผลผลิตของศูนย์วิจัยฯ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ของประเทศทดแทนธาตุหายากที่ต้องสั่งซื้อเข้าจากต่างประเทศได้ เช่น ซีเรียมใช้ทำผงขัดเลนส์และสารเร่งปฏิกิริยา นีโอดิเมียมใช้ทำแม่เหล็กกำลังสูง นอกจากนี้ศูนย์วิจัยฯ ยังเป็นศูนย์กลางการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการผลิตและการใช้ประโยชน์จากธาตุหายาก อีกทั้งยังเป็นศูนย์รวมการศึกษาวิจัยและการฝึกอบรมเทคโนโลยีด้านโลหะวิทยา

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายหลักของศูนย์วิจัยฯ คือ อุตสาหกรรมต่าง ๆ ภายในประเทศที่สามารถนำธาตุหายากที่ได้จากการแปรสภาพแร่ไปใช้ประโยชน์ ทดแทนการนำเข้าของธาตุหายากจากต่างประเทศ ซึ่งอุตสาหกรรมเหล่านี้ได้แก่ อุตสาหกรรมเซรามิก อุตสาหกรรมแก้ว อุตสาหกรรมโลหะและอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ นอกจากนี้ศูนย์วิจัยฯ เป็นหน่วยงานสำหรับการศึกษาวิจัยและฝึกอบรมของหน่วยงานและสถานศึกษาต่าง ๆ ที่สนใจในเทคโนโลยีด้านโลหะวิทยา เทคนิคการวิเคราะห์ธาตุหายาก และการใช้ประโยชน์ของธาตุหายาก

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

ผลการดำเนินงาน (ปี 2545)

ในปี พ.ศ. 2545 ศูนย์วิจัยฯ สามารถดำเนินการแปรสภาพแร่โมนาไซต์ จำนวน 5.1 ตัน และได้ผลผลิตต่าง ๆ คือ

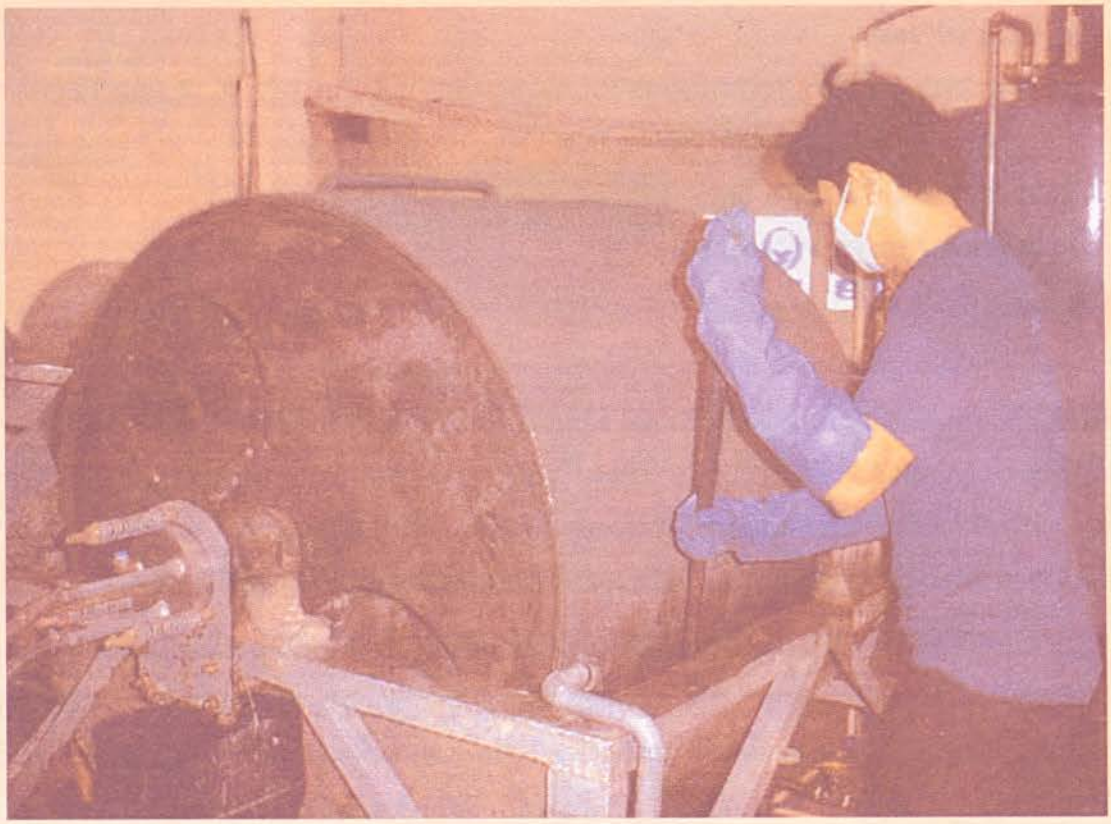
ซีเรียมในรูป $Ce(OH)_4$ ความบริสุทธิ์ประมาณ 50%	จำนวน	2.5	ตัน
แลนทานัมและธาตุหายากอื่น ๆ ในรูปสารละลายไนเทรต	จำนวน	0.8	ตัน
ไตรโซเดียมฟอสเฟต ความบริสุทธิ์ประมาณ 95%	จำนวน	4.0	ตัน

ในส่วนของไตรโซเดียมฟอสเฟต ซึ่งเป็นผลพลอยได้นั้น มีความบริสุทธิ์สูง สามารถนำไปใช้ในการบำบัดน้ำทิ้ง ทำผงซักฟอกและปุ๋ย ซึ่งปัจจุบันกำลังติดต่อให้บริษัทต่าง ๆ นำไปทดลองใช้งาน ผลผลิตในส่วนของธาตุหายาก โดยเฉพาะซีเรียม ความบริสุทธิ์ที่ผลิตได้นี้ สามารถนำไปใช้ในการทำผงขัดเลนส์ ซึ่งขณะนี้ได้มีการศึกษาทดลองเพื่อเปลี่ยนซีเรียมให้อยู่ในรูปของ CeO_2 ที่มีรูปผลึกและขนาดอนุภาคเหมาะสมสำหรับนำไปใช้เป็นผงขัดเลนส์ ส่วนแลนทานัมและธาตุหายากอื่น ๆ ซึ่งต้องสะสมให้ได้ปริมาณมากพอสำหรับใช้เป็นสารป้องกันในการทำงานของชุดสกัดแยกธาตุหายากด้วยของเหลว และชุดแยกธาตุหายากโดยวิธีแลกเปลี่ยนไอออน เพื่อแยกธาตุหายากเฉพาะตัวให้มีความบริสุทธิ์มากพอที่จะนำไปใช้ประโยชน์อย่างอื่นต่อไป

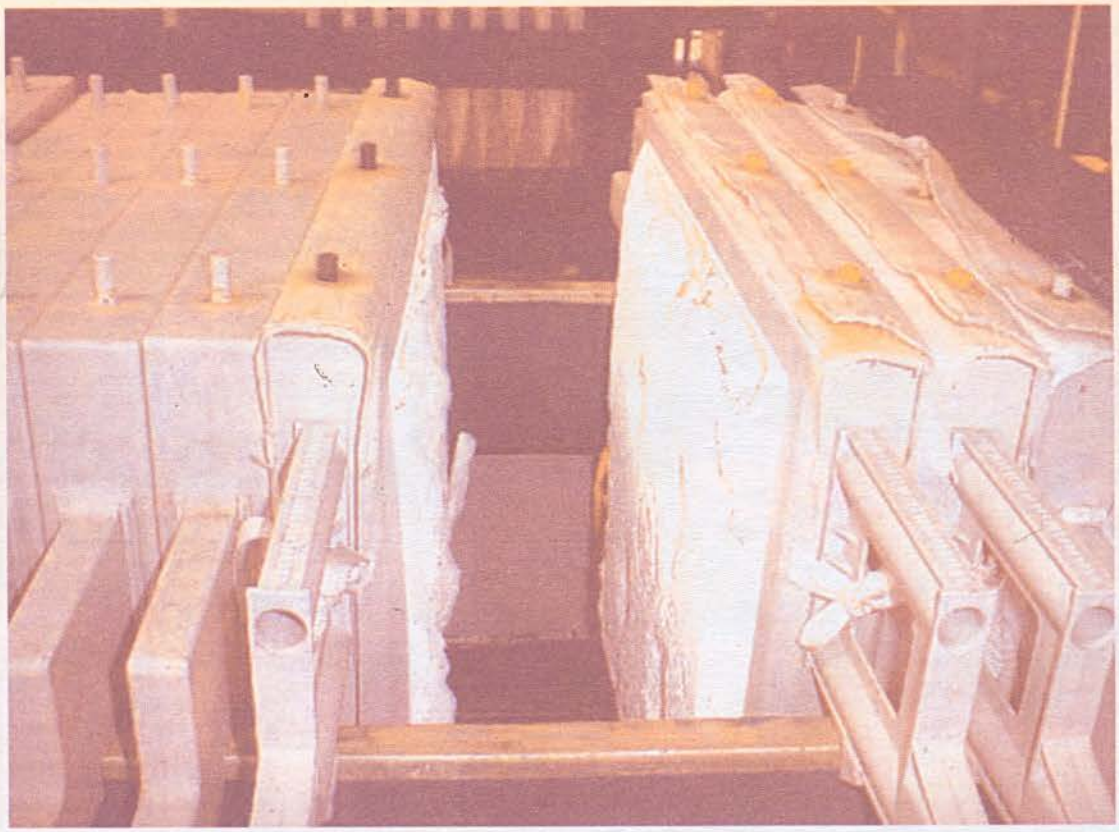
นอกจากผลผลิตที่กล่าวถึงข้างต้นแล้ว ศูนย์วิจัยฯ ยังมีผลผลิตที่เป็นผลงานด้านวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับกระบวนการผลิต อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการแปรสภาพแร่ การพัฒนาวิธีการวิเคราะห์ธาตุหายากและธาตุอื่น ๆ รวมทั้งสามารถให้บริการในการวิเคราะห์ธาตุเหล่านี้ได้ และในแต่ละปี ศูนย์วิจัยฯ ยังมีผลผลิตด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยี คือ เป็นสถานที่ฝึกงานสำหรับนิสิต นักศึกษา จากสถาบันต่าง ๆ ทางด้านเคมี โลหะการ และด้านวิศวกรรมเคมี

อาคารศูนย์วิจัยและพัฒนาธาตุหายาก

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ



เค้กโมนาไซต์ที่ย่อยแล้ว



เค้กซีเรียม

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

โครงการจัดระบบคุณภาพห้องปฏิบัติการตาม มอก. 17025 (ISO/IEC 17025)

ความเป็นมา

ในการประกอบธุรกิจต่าง ๆ ในปัจจุบัน ได้มีการนำมาตรฐานมาใช้เพื่อควบคุมการดำเนินงาน และทำให้องค์กรเป็นที่ยอมรับของลูกค้า ห้องปฏิบัติการทดสอบและสอบเทียบก็เป็นธุรกิจบริการประเภทหนึ่งซึ่งระบบคุณภาพมีความสำคัญอย่างยิ่งเพราะเป็นการสร้างความเชื่อมั่นในผลการทดสอบ หรือผลการสอบเทียบสามารถทำให้เกิดการยอมรับซึ่งกันและกัน และขจัดปัญหาทางวิชาการในการกีดกันทางการค้าได้ ปัจจุบันมาตรฐานสากลที่เป็นที่ยอมรับกันทั่วไปในการจัดทำระบบคุณภาพห้องปฏิบัติการได้แก่ มาตรฐาน ISO/IEC 17025 ซึ่งศูนย์วิจัยและพัฒนาธาตุหายาก ได้เล็งเห็นความสำคัญของข้อกำหนดทั่วไปว่าด้วยความสามารถของห้องปฏิบัติการทดสอบและห้องปฏิบัติการสอบเทียบหรือ มอก. 17025 เนื่องจากห้องปฏิบัติการของศูนย์วิจัยฯ จะทำหน้าที่ทดสอบ วิเคราะห์ และให้การรับรองผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ของศูนย์วิจัยฯ จึงจำเป็นต้องจัดทำระบบคุณภาพให้ได้มาตรฐานสากล เพื่อให้ผลการทดสอบเป็นที่ยอมรับของลูกค้า และขจัดปัญหาการตรวจสอบซ้ำซ้อน ซึ่งเป็นการลดต้นทุนได้อีกทางหนึ่ง

ดังนั้น ศูนย์วิจัยฯ จึงได้จัดให้มีโครงการจัดระบบคุณภาพห้องปฏิบัติการ ตาม มอก. 17025 (ISO/IEC 17025) เพื่อให้ห้องปฏิบัติการทดสอบของศูนย์วิจัยฯ สามารถเข้าสู่ระบบคุณภาพห้องปฏิบัติการตาม มอก. 17025 ได้

ลักษณะเด่น

โครงการจัดระบบคุณภาพห้องปฏิบัติการตาม มอก. 17025 ได้รับความช่วยเหลือในการให้คำปรึกษาแนะนำจากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม (ในขณะนั้น) เป็นระยะเวลาประมาณ 8-10 เดือน ซึ่งในระยะแรกของความช่วยเหลือนี้บุคลากรที่เกี่ยวข้องของศูนย์วิจัยฯ จะได้เข้ารับการฝึกอบรมในกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบมาตรฐาน ISO/IEC 17025 ทำให้บุคลากรมีความเข้าใจในวิธีการที่จะต้องปฏิบัติกับเครื่องมือวิเคราะห์อย่างถูกต้องตามมาตรฐานสากล และในระหว่างการดำเนินการจะมีที่ปรึกษาของโครงการเข้ามาสำรวจความพร้อมของห้องปฏิบัติการ และให้คำแนะนำในการจัดทำเอกสารในระบบคุณภาพ เพื่อเป็นการเสริมสร้างความมั่นใจในผลการทดสอบแก่ลูกค้า ผู้บริหาร ตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้องในการดำเนินงานด้านการทดสอบของห้องปฏิบัติการ

ประโยชน์ที่จะได้รับ

1. เพื่อให้ห้องปฏิบัติการของศูนย์วิจัยฯ เข้าสู่ระบบคุณภาพห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน มอก. 17025 (ISO/IEC 17025)
2. เพื่อให้ผลิตภัณฑ์ที่ศูนย์วิจัยฯ ผลิตได้มีมาตรฐานสากลและเป็นที่ยอมรับของลูกค้า
3. เพื่อขจัดปัญหาการตรวจสอบทำงานซ้ำซ้อน และลดต้นทุนการผลิตได้
4. เพื่อให้เป็นที่ยอมรับในผลวิเคราะห์ และสร้างความเชื่อมั่นแก่ลูกค้าที่มาใช้บริการจากห้องปฏิบัติการของศูนย์วิจัย

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

กลุ่มเป้าหมาย

ลูกค้าซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายสำหรับโครงการนี้ คือ

1. การบริการภายในศูนย์วิจัยฯ และภายในสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ
2. หน่วยงานทั้งภาครัฐ และภาคเอกชน

ผลการดำเนินงาน (ปี 2545)

ขณะนี้ศูนย์วิจัยฯ สามารถดำเนินการในขั้นเตรียมความพร้อมเพื่อให้ที่ปรึกษาตรวจประเมินเบื้องต้น ซึ่งสรุปผลการปฏิบัติงานได้ดังนี้

1. จัดทำเอกสารตามระบบมาตรฐาน โดยแบ่งเอกสารที่จัดทำเป็น 4 ระดับ

โดยเอกสารทั้ง 4 ระดับอยู่ระหว่างแก้ไข และทดลองใช้งานตรวจสอบข้อบกพร่องต่าง ๆ ก่อนขอนุมัติออกเอกสารและประกาศใช้อย่างเป็นทางการ

2. เตรียมความพร้อมห้องปฏิบัติการ โดยปรับปรุงระบบการดำเนินงานต่าง ๆ ให้สอดคล้องตามระบบเอกสารดังกล่าวข้างต้น เช่น

2.1 กำหนดช่วงอุณหภูมิและความชื้นในการทดสอบ โดยการเก็บข้อมูลทุกวัน

2.2 ตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องมือ และอุปกรณ์ต่าง ๆ โดยจัดทำเป็นตารางตรวจสอบตามความจำเป็นของเครื่องมือและอุปกรณ์

2.3 ส่งเครื่องแก้วและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการทดสอบเข้ารับการสอบเทียบ

2.4 ตรวจสอบความถูกต้องของวิธีทดสอบ/วิเคราะห์

2.5 หาค่าความไม่แน่นอนของวิธีทดสอบ/วิเคราะห์

2.6 จัดการอบรมให้เจ้าหน้าที่ของห้องปฏิบัติการเข้าใจในเอกสารที่จัดทำขึ้นและนำไปใช้งานอย่างถูกต้อง

2.7 ตรวจประเมินภายใน (Internal Audit) เพื่อหาความบกพร่องและแก้ไขก่อนยื่นขอการรับรอง

สำหรับขอบข่ายของการทดสอบที่ศูนย์วิจัยฯ ต้องการขอการรับรองมาตรฐาน คือ

1. การวิเคราะห์ปริมาณธาตุแรเอิร์ท (La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Dy, Yb และ Y) โดยเทคนิค Inductively Coupled Plasma Spectrometer (ICP)
2. การวิเคราะห์อนุมูลฟอสเฟต (PO_4^{3-}) โดยเครื่องวิเคราะห์อนุมูล

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

เครื่องวิเคราะห์ ICP

ห้องเตรียมตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

งานบริการของกองเคมีในปีงบประมาณ 2545

1. งานให้บริการวิเคราะห์กับหน่วยงานภายนอกโดยเทคนิคเชิงนิวเคลียร์และเทคนิคอื่น ๆ

1.1 งานบริการวิเคราะห์ธาตุยูเรเนียม ทอเรียม ธาตุหายาก (La, Ce, Nd, Pr, Sm, Yb) แอร์เซนิก ปรอท แคดเมียม โครเมียม ทองแดง แมงกานีส นิกเกิล โคบอลต์ ไทเทเนียม ซีลีเนียม ในตัวอย่างแร่ และหิน เช่น หินฟอสเฟต แร่ฟอสโฟยิบซัม โดยเทคนิค Instrumental Neutron Activation Analysis (INAA) จำนวน 15 ตัวอย่าง โดยได้ให้บริการหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชน เช่น การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย กรมควบคุมมลพิษ และบริษัทปุ๋ยแห่งชาติ

1.2 งานบริการวิเคราะห์ธาตุ เช่น โซเดียม แคลเซียม เหล็ก ตะกั่ว ปรอท แคดเมียม โครเมียม ทองแดง แมงกานีส โคบอลต์ ไทเทเนียม สังกะสี สทรอนเซียม จากหน่วยงานภาครัฐ และภาคเอกชน เช่น การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย บริษัทปุ๋ยแห่งชาติ จำนวน 10 ตัวอย่าง โดยเทคนิค X-ray Fluorescence Spectrometer

1.3 ให้บริการในการใช้เครื่องมือวิเคราะห์ต่าง ๆ เช่น เครื่องวิเคราะห์ปริมาณไอออน เครื่องวิเคราะห์น้ำหนักโมเลกุล เครื่องวิเคราะห์รังสีแกมมา และเครื่อง ICP ให้กับผู้ทำวิจัยจากทางมหาวิทยาลัยต่างๆ เช่น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

2. งานบริการเพื่อสนับสนุนงานด้านการผลิตของกระบวนการแปรสภาพแร่โมนาไซต์ของศูนย์วิจัยและพัฒนาธาตุหายาก จำนวน 3,686 ตัวอย่าง แบ่งเป็นรายการวิเคราะห์ ดังนี้

2.1 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของการย่อยแร่ โดยวิธีละลายด้วยกรด จำนวน 106 ตัวอย่าง

2.2 วิเคราะห์ปริมาณแร่เอิร์ทรวม (Total Rare Earth) โดยวิธีตกตะกอนออกซาเลต จำนวน 48 ตัวอย่าง

2.3 วิเคราะห์ปริมาณกรด/ด่าง คลอไรด์ และไตรบิวทิวฟอสเฟต (TBP) โดยวิธีไทเทรต จำนวน 924 ตัวอย่าง

2.4 วิเคราะห์ปริมาณไตรโซเดียมฟอสเฟต โดยวิธีวิเคราะห์อนุมูล PO_4^{-3}) จำนวน 735 ตัวอย่าง

2.5 วิเคราะห์ปริมาณความชื้นในตัวอย่างต่าง ๆ จำนวน 645 ตัวอย่าง

2.6 วิเคราะห์ปริมาณธาตุแร่เอิร์ท (La, Nd, Ce, Pr, Sm, Gd, Dy, Y, Yb, Eu) โดยเทคนิค Inductively Coupled Plasma Spectrometer (ICP) จำนวน 930 ตัวอย่าง

2.7 วิเคราะห์ปริมาณยูเรเนียม ทอเรียม และโซเดียม โดยเทคนิค Instrumental Neutron Activation Analysis (INAA) จำนวน 298 ตัวอย่าง

3. งานบริการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพ จำนวน 409 ตัวอย่าง แบ่งเป็นรายการวิเคราะห์ ดังนี้

3.1 บริการวิเคราะห์ขนาดอนุภาค โดยเทคนิคการเลี้ยวเบนเลเซอร์ จำนวน 383 ตัวอย่าง

3.2 บริการวิเคราะห์ค่าความหนืด โดยเครื่องวัดความหนืดแบบ Brookfield Digital Viscometer จำนวน 26 ตัวอย่าง

4. งานบริการกำหนดค่าอายุด้วยวิธีคาร์บอน-14

กำหนดค่าอายุของตัวอย่างจากหน่วยงานต่าง ๆ จำนวนทั้งหมด 39 ตัวอย่าง ดังต่อไปนี้

4.1 ตัวอย่างจากคณะโบราณคดี มหาวิทยาลัยศิลปากร จำนวน 4 ตัวอย่าง ประกอบด้วยตัวอย่างถ่าน 3 ตัวอย่าง และตัวอย่างพืช 1 ตัวอย่าง

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

4.2 ตัวอย่างเห็ดจาก หจก.ภูพระยาสมุนไพร จำนวน 6 ตัวอย่าง

4.3 ตัวอย่างถ่านจากสำนักงานโบราณคดีและพิพิธภัณฑ์แห่งชาติที่ 10 จ.สงขลา จำนวน 4 ตัวอย่าง

4.4 ตัวอย่างจากประเทศเวียดนาม จำนวน 2 ตัวอย่าง ประกอบด้วย ตัวอย่างไม้ 1 ตัวอย่าง และตัวอย่างเปลือกหอย 1 ตัวอย่าง

4.5 ตัวอย่างจากสำนักงานค้นคว้าและพัฒนาพลังงาน จำนวน 4 ตัวอย่าง ประกอบด้วย ตัวอย่างไม้ 3 ตัวอย่าง และตัวอย่างเดิม 1 ตัวอย่าง

4.6 ตัวอย่างถ่านจากกรมทรัพยากรธรณีวิทยา จำนวน 19 ตัวอย่าง

5. **งานบริการการวิเคราะห์หาปริมาณตริเตียมระดับต่ำจากตัวอย่างน้ำด้วยวิธี Enrichment**

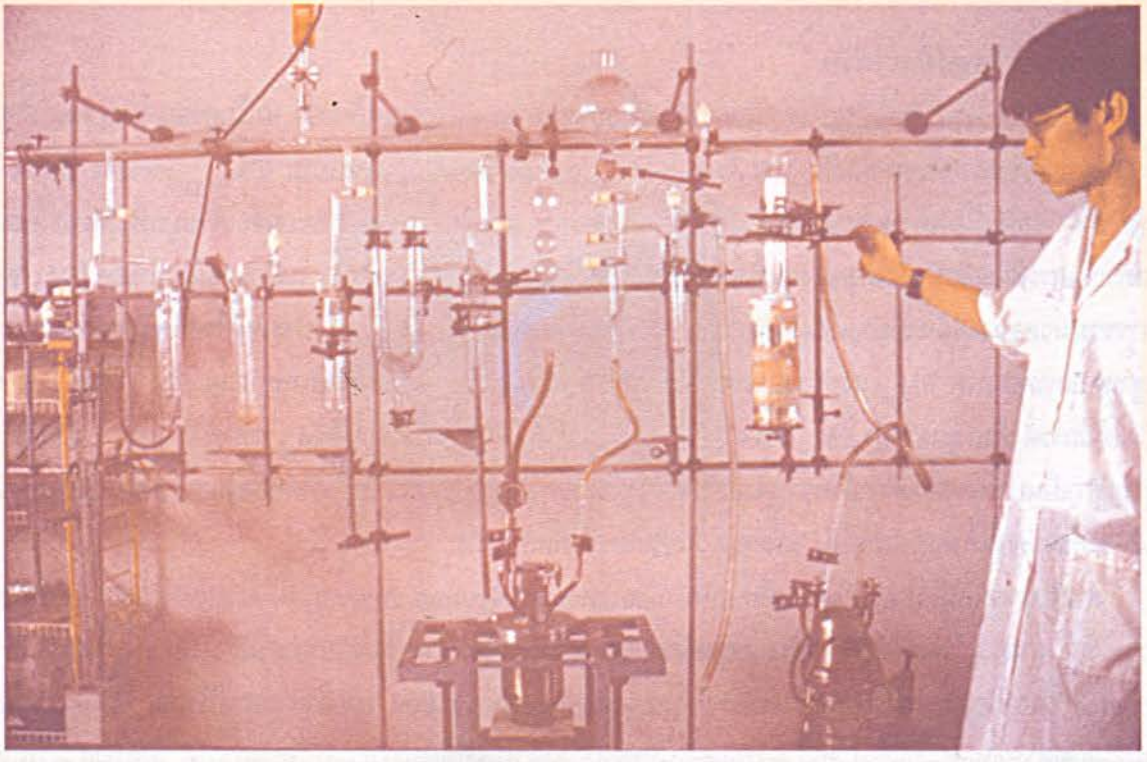
วิเคราะห์ปริมาณตริเตียมจากหน่วยงานต่าง ๆ รวมตัวอย่างที่ได้ให้บริการทั้งหมด จำนวน 96 ตัวอย่างดังต่อไปนี้

5.1 ตัวอย่างน้ำพุร้อนจาก จ.เชียงใหม่ ของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย จำนวน 40 ตัวอย่าง

5.2 ตัวอย่างน้ำจากเขื่อนน้ำพุง จ.สกลนคร ของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย จำนวน 10 ตัวอย่าง

5.3 ตัวอย่างน้ำจาก อ.ร่อนพิบูลย์ จ.นครศรีธรรมราช ของกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม จำนวน 26 ตัวอย่าง

5.4 ตัวอย่างน้ำจาก อ.องครักษ์ จ.นครนายก ของโครงการศูนย์วิจัยนิวเคลียร์องครักษ์ จำนวน 20 ตัวอย่าง



ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

โครงการ การศึกษามลพิษและแนวโน้มของมลภาวะทางอากาศ
Air Pollution and Its Trend

ความเป็นมา

มลภาวะทางอากาศในประเทศไทยมีความรุนแรงและน่าวิตกที่สุดในเขตกรุงเทพมหานคร ทั้งนี้มลสารที่เป็นปัญหาสำคัญที่สุดได้แก่ ฝุ่นละอองอากาศ โดยเฉพาะฝุ่นอากาศที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM_{10}) ซึ่งมีผลกระทบโดยตรงทั้งต่อสุขภาพประชาชนและสิ่งแวดล้อม การตรวจสอบองค์ประกอบของฝุ่นอากาศและการเก็บข้อมูลในระยะยาวเป็นหลักการที่จำเป็นในการจัดการด้านคุณภาพอากาศ และการประมวลผลการศึกษา โดยเฉพาะการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (receptor model) กับฐานข้อมูลเพื่อการบ่งชี้ต้นกำเนิดมลพิษทั้งในเชิงประเภทและปริมาณจะสามารถใช้ในการประเมินสภาวะและผลกระทบของมลพิษและเป็นแนวทางในการสร้างมาตรการควบคุมคุณภาพอากาศ เพื่อประโยชน์แก่คุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม

กลุ่มงานวิจัยสิ่งแวดล้อมด้วยเทคนิคเชิงนิวเคลียร์ กองเคมี สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ได้เริ่มดำเนินการศึกษาวิจัยในเรื่องของมลพิษในบรรยากาศมาตั้งแต่ปีพ.ศ. 2535 โดยในเบื้องต้นได้รับความร่วมมือจากกองจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ และกองอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย และต่อมาได้เข้าร่วมในโครงการศึกษาร่วมระหว่างประเทศในภาคพื้นเอเชียแปซิฟิกภายใต้การสนับสนุนและประสานงานของทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ (International Atomic Energy Agency: IAEA) ซึ่งมีวัตถุประสงค์หลักเริ่มต้นที่จะสนับสนุนการประยุกต์ใช้เทคนิคเชิงนิวเคลียร์ในการศึกษามลพิษทางอากาศ ทั้งนี้ทุกประเทศสมาชิก (ปัจจุบันมี 16 ประเทศ) จะใช้เครื่องเก็บตัวอย่างอากาศชนิดเดียวกันคือ 'Gent' Stacked Filter Unit (Gent SFU) ซึ่งทาง IAEA เป็นผู้จัดหาให้

ลักษณะเด่น/ประโยชน์ที่จะได้รับ

ขอบเขตของงานวิจัยนี้เป็นการดำเนินการเก็บตัวอย่างฝุ่นอากาศที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน โดยGent SFU ซึ่งเป็นเครื่องเก็บตัวอย่างอากาศที่สามารถเก็บฝุ่นละเอียด ($PM_{2.2}$: fine particle) และฝุ่นหยาบ ($PM_{2.2\text{-}10}$: coarse particle) ได้ในเวลาเดียวกัน ดังนั้นเมื่อวิเคราะห์หามวลฝุ่นและปริมาณธาตุต่างๆ ของฝุ่นทั้งสองขนาดย่อมจะได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งโดยเฉพาะในการศึกษาแหล่งมลพิษของฝุ่นทั้งสองขนาดซึ่งจะมีความแตกต่างกันอยู่บ้าง ในอีกแง่หนึ่ง ค่าของ PM_{10} สามารถได้จากการรวมมวลของฝุ่นละเอียดและฝุ่นหยาบ ซึ่งขณะนี้ในหลายประเทศรวมทั้งประเทศไทยได้มีการกำหนดและใช้ค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศ PM_{10} และบางประเทศก็มีการกำหนดและใช้ค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศ $PM_{2.5}$ ด้วย นอกจากนี้ในปัจจุบันได้มีการตั้งข้อสังเกตว่าค่า PM_{10} รวมค่า $PM_{2.5}$ ไว้อยู่แล้ว การใช้ค่ามาตรฐาน PM_{10} ควบคู่กับ $PM_{2.5}$ น่าจะไม่เหมาะสม สหรัฐอเมริกาเป็นประเทศหนึ่งที่กำลังพิจารณาอย่างจริงจังที่จะใช้ค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศของฝุ่นอากาศหยาบและละเอียดแทน ดังนั้นการตรวจวัดฝุ่นทั้งสองขนาดในงานนี้ย่อมเป็นประโยชน์ได้หลายทาง

สำหรับเทคนิคที่ใช้ในการวิเคราะห์เทคนิค Instrumental Neutron Activation Analysis (INAA) ซึ่งเป็นเทคนิคที่มีความไวสูง สามารถวิเคราะห์หาปริมาณโลหะหนักและธาตุปริมาณน้อยต่างๆในฝุ่นอากาศได้ถึง 27 ธาตุ และยังได้วัดค่า % reflectance ของตัวอย่างฝุ่นอากาศด้วยเครื่อง smoke stain reflectometer เพื่อคำนวณหาปริมาณ black carbon (BC) ซึ่งปริมาณธาตุต่างๆเหล่านี้เป็นข้อมูลที่สามารถแสดงให้ทราบถึงแนวโน้มและสภาวะมลพิษทางอากาศ และยังสามารถใช้ในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อวิเคราะห์ถึงแหล่งมลพิษที่เป็นไปได้

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

โดยสรุป ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ คือ

1. ผลการวิจัยที่ได้สามารถนำไปใช้ในการศึกษาคุณภาพอากาศและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและประชาชน และอาจใช้เป็นข้อมูลประกอบในการกำหนดหรือปรับปรุงมาตรฐานคุณภาพอากาศของประเทศไทย

2. เนื่องจากงานนี้เป็นงานในโครงการศึกษาร่วมระหว่างประเทศต่างๆในภาคพื้นเอเชียแปซิฟิก คาดว่าข้อมูลที่ได้จะสามารถนำเสนอให้เห็นในภาพรวมของภูมิภาค และใช้ศึกษาแนวโน้มและผลกระทบของมลภาวะในบรรยากาศจากประเทศใกล้เคียงเนื่องจากอิทธิพลทางอุตุนิยม (transboundary study)

กลุ่มเป้าหมาย

โครงการนี้ตั้งเป้าหมายที่จะได้มีการนำผลการศึกษาไปใช้ให้เป็นผลและก่อให้เกิดประโยชน์ ต่อ

1. ประชาชน

2. ผู้ที่จะนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ได้ในทางใดทางหนึ่ง โดยเฉพาะหน่วยงานของทางราชการที่มีอำนาจหน้าที่โดยตรงในการตรวจสอบ ควบคุมและวางมาตรการจัดการคุณภาพอากาศ รวมทั้งการกำหนดหรือปรับปรุงค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศ (เช่น กรมควบคุมมลพิษ และกองอนามัยสิ่งแวดล้อม)

ผลการดำเนินงาน (ปี 2545)

ตั้งแต่ มกราคมถึงธันวาคม 2545 ได้ดำเนินการเก็บตัวอย่างฝุ่นอากาศด้วย Gent SFU จากบริเวณศูนย์การค้ามาบุญครองเซตปทุมวัน ซึ่งเป็นย่านธุรกิจกลางใจเมืองกรุงเทพฯ ความถี่ในการเก็บคืออาทิตย์ละ 1 ครั้ง ครั้งละ 24 ชั่วโมง ตรวจวัดและวิเคราะห์ปริมาณมวลฝุ่น Black carbon โลหะหนักและธาตุปริมาณน้อยต่างๆ และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ประมวลผล

ผลการศึกษาพบว่า ฝุ่นอากาศ ณ จุดเก็บตัวอย่างบริเวณย่านมาบุญครอง มีปริมาณค่อนข้างสูงโดยมีค่าเฉลี่ยรวมของ PM_{10} 56.6 $\mu g/m^3$ และสูงกว่าค่าระดับมาตรฐานที่กำหนดคือ 50 $\mu g/m^3$ ปริมาณฝุ่นละเอียดรวมทั้งปริมาณ black carbon มีแนวโน้มลดลงในช่วงฤดูฝน ส่วนค่าสูงสุดของปริมาณฝุ่นละเอียดและ black carbon เกิดขึ้นเฉพาะช่วงเวลาอย่างสัมพันธ์กัน Black carbonนั้นเป็นองค์ประกอบสำคัญของฝุ่นละเอียดและเป็นธาตุที่บ่งบอกถึงแหล่งที่มาคือจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงของรถยนต์สำหรับข้อมูลปริมาณของธาตุอื่นๆ ก็มีความสำคัญและสามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ซึ่งจากการศึกษาพบว่าแหล่งมลพิษที่สำคัญในเขตตัวเมือง ได้แก่ การเผาไหม้เชื้อเพลิงประเภทต่างๆ ฝุ่นถนนและจากการก่อสร้าง รายละเอียดการศึกษาได้นำเสนอในลักษณะผลงานวิจัยเผยแพร่และรายงานวิชาการประจำปี ของสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

รูปที่ 1 ตำแหน่งที่ติดตั้งเครื่องเก็บตัวอย่างฝุ่นอากาศบริเวณศูนย์การค้ามาบุญครอง

รูปที่ 2 การวิเคราะห์ปริมาณธาตุด้วยเทคนิค Instrumental Neutron Activation Analysis (INAA) โดยอาศัยระบบวัด Gamma Spectrocopy

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

การเตรียมโอลิโกไคโตซานด้วยวิธีการฉายรังสีแกมมา
Preparation of oligochitosan by gamma irradiation

เนื่องจากกระบวนการใช้รังสีแกมมาในการทำให้โมเลกุลของไคโตซานมีขนาดเล็กลง เป็นกระบวนการที่มีประสิทธิภาพและไม่ยุ่งยากเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีอื่นๆ ขั้นตอนของการลดขนาดของโมเลกุลไคโตซานมีอยู่สองขั้นตอนคือ ขั้นตอนแรกเป็นการนำเอาไคโตซานมาฉายรังสีในสภาพที่เป็นของแข็งที่ปริมาณรังสี 100 กิโลเกรย์ ซึ่งจะสามารถลดขนาดของโมเลกุลให้อยู่ในช่วงประมาณ 2 - 2.5 x 10^4 ขั้นตอนที่สองคือนำเอาไคโตซานที่ผ่านการฉายรังสีมาแล้วมาฉายรังสีซ้ำ แต่ในครั้งนี้จะฉายในรูปของสารละลาย 10% ไคโตซานในกรดแอซิติกเจือจาง 2.5 % ที่ปริมาณรังสี 50 กิโลเกรย์ เพื่อที่จะลดขนาดของโมเลกุลให้เล็กลงอีกจนเป็นโอลิโกไคโตซาน (มีหน่วยซ้ำ repeating unit ในช่วง 7 - 14) สำหรับขนาดโมเลกุลของไคโตซานที่มีขนาดเล็กกว่านี้ (โมโนเมอร์ monomer ถึง เฮกซาเมอร์ hexamer) สามารถแยกออกมาได้ โดยการนำเอาไคโตซานที่ผ่านการฉายรังสีในขั้นตอนแรกมาละลายในน้ำ แล้วนำเอาส่วนที่ละลายน้ำมาตกตะกอนโดยการเติม เมธานอลลงไป ความสามารถในการละลายของไคโตซานที่ผ่านการผ่านรังสีจะละลายได้น้อยมาก คือประมาณ 0.7 % แต่ก็จัดว่าเป็น ของที่ได้จากกระบวนการ (by product)

ไคโตซานที่มีขนาดโมเลกุลต่ำสามารถจะนำมาใช้ประโยชน์เป็นสารที่ใช้ยับยั้งหรือทำลายเชื้อรา จึงได้ทำการทดสอบโดยการนำมาเคลือบผิวสละ เพื่อยับยั้งเชื้อราบางชนิด และนอกจากนั้นอาจเช่นลดการระเหยของน้ำและการหายใจ ทำให้สามารถยืดอายุการเก็บรักษาผลสละ

การใช้ไคโตซานพ่นที่ผิวสละ

*งานวิจัยระหว่างกองเคมี พป. กับภาควิชานิวเคลียร์เทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

เนื้อผลสละที่เคลือบเปลือกด้วยไคโตซาน
หลังเก็บไว้ 5 วัน

เนื้อผลสละที่เคลือบเปลือกด้วยแวกซ์
หลังเก็บไว้ 5 วัน

สารละลายของโอลิโกไคโตซานที่เตรียมได้จากขบวนการที่สองสามารถนำมาทดสอบประสิทธิภาพในการเร่งการเจริญเติบโตของผัก กล้าต้นไม้ เร่งรากกล้วยไม้

การใช้โอลิโกไคโตซานในการเร่งการเจริญของกล้าส้ม

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

การใช้โอลิโกไคโตซานในการเร่งรากกล้วยไม้

โอลิโกไคโตซานสามารถนำมาผสมกับอาหารกุ้งเพื่อลดการทำลายของบักเตรีและช่วยเร่งการเจริญเติบโตของกุ้ง

การใช้โอลิโกไคโตซานในการเร่งการเจริญเติบโตของกุ้ง

การวิจัยที่กำลังดำเนินการอยู่คือ การเตรียมอนุพันธ์ของไคโตซานที่ละลายน้ำซึ่ง สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในเครื่องสำอาง เช่น ครีมชนิดต่างๆ หรืออาจสามารถนำเอาคุณสมบัติในการต้านการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ มาประยุกต์ใช้ในการเติมในเจลที่ใช้ในการปิดแผล เป็นต้น

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

ศูนย์ฉายรังสีอาหารและผลิตผลการเกษตร

ประเวทย์ แก้วช่วง
หัวหน้าศูนย์ฉายรังสีอาหารและผลิตผลการเกษตร

ศูนย์ฉายรังสีและผลิตผลทางการเกษตร มีภาระกิจหลัก ๆ คือ

1. การให้บริการเทคโนโลยีนิวเคลียร์ หรือการฉายรังสี
2. งานวิจัย (บางส่วน)
3. งานถ่ายทอดเทคโนโลยี ถือเป็นวัตถุประสงค์หลักของศูนย์ฯ ที่จัดตั้งเพื่อต้องการเผยแพร่เทคโนโลยีไปยังภาครัฐและภาคเอกชนทั่วไป ซึ่งเราทำในรูปของการให้ความรู้กับการเปิดให้เยี่ยมชมการฉายรังสีในสถานที่จริง

โดยภาพรวมการทำงานในปี 2545 ของศูนย์ฉายรังสีฯ ที่ผ่านมา สามารถดำเนินการได้ไม่ต่ำกว่าเป้าหมายที่กำหนดไว้ โดยเฉพาะงานบริการฉายรังสี ซึ่งเรามีความภูมิใจที่ได้เป็นต้นแบบของศูนย์ฉายรังสี แห่งเดียวของรัฐที่ดำเนินงานในระบบคุณภาพอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานสากล ดังนั้นจะเห็นว่าในปี 2545 ที่ผ่านมา ศูนย์ฉายรังสีฯ ได้ให้บริการที่เน้นระบบคุณภาพมากขึ้น สำหรับผลิตภัณฑ์ที่ผู้ประกอบการนิยมนำมาฉายรังสีส่วนใหญ่จะเป็นด้านอาหาร สมุนไพร และเครื่องมือแพทย์

อย่างไรก็ตามหากเปรียบเทียบกับหน่วยงานอื่น ๆ ที่มีลักษณะการจัดการคล้าย ๆ กับเรา ผมคิดว่ามีความภูมิใจในความสำเร็จระดับหนึ่งที่ออกสู่สายตาสาธารณชน เนื่องจากบุคลากรของเราทุ่มเทกับการทำงาน พิจารณาจากผลงานที่ออกสู่ตลาด ดังนั้นทุกอย่างที่เรากำหนดไว้ในปี 2545 นี้จึงเป็นไปตามเป้าหมายทุกประการรวมถึงยอดของการฉายรังสีด้วย

สำหรับโครงการในอนาคตกับการให้บริการของศูนย์ฉายฯ นั้นได้แก่ 1. การทำให้ศูนย์ฉายรังสีฯ เป็นรูปแบบในลักษณะของโรงงานต้นแบบการฉายรังสีที่เป็นตัวเปรียบเทียบมาตรฐานการฉายรังสีที่ได้มาตรฐานสากล 2. การให้บริการเทคโนโลยีฉายรังสีที่สามารถเข้าถึงครัวเรือนได้ เช่น การที่ชาวบ้านนำผลิตผลการเกษตรมาฉายรังสีได้เลยไม่ว่าจะมีน้ำหนักเท่าใดก็สามารถให้บริการได้ ซึ่งจะขยายผลไปยังโครงการหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ของภาครัฐได้อีกด้วย ซึ่งในจุดนี้ถือเป็นการปฏิรูประบบราชการแท้จริงที่ตนอยากจะทำให้ศูนย์ฉายรังสีฯ มีรูปแบบการฉายรังสีที่เป็นของประชาชนอย่างแท้จริง

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

การให้บริการฉายรังสีแกมมา
หน่วยงานที่ดำเนินการ: ศูนย์ฉายรังสีอาหารและผลิตผลการเกษตร

บทนำ

ศูนย์ฉายรังสีอาหารและผลิตผลการเกษตร ได้ให้บริการฉายรังสีอาหาร ผลิตผลการเกษตร ทำการปลอดเชื้ออุปกรณ์ทางการแพทย์ และผลิตภัณฑ์ต่างๆ ในลักษณะอุตสาหกรรมเชิงการค้าตลอดทั้งปี 2545 ยกเว้นเดือน เมษายน - พฤษภาคม 2545 ศูนย์ฉายรังสีฯ ได้ทำการเปลี่ยนระบบควบคุมการทำงานของเครื่องฉายรังสี และเพิ่มสารต้นกำเนิดรังสี (Cobalt - 60)

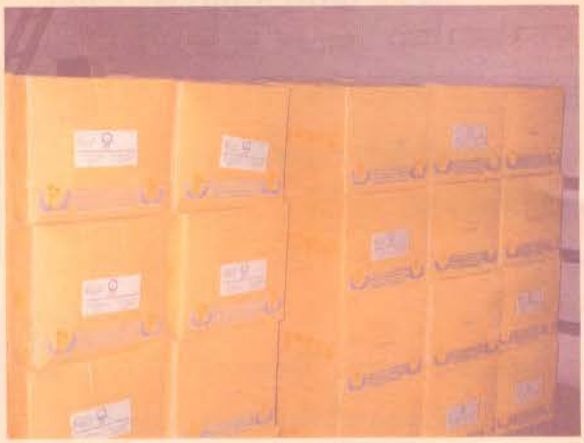
สรุปแล้วมีผลการปฏิบัติงานดังนี้

1. ให้บริการฉายรังสีแก่ภาคเอกชนและภาครัฐ (ตารางที่ 1 และ 2)
2. ให้บริการถ่ายทอดเทคโนโลยีการฉายรังสี แก่ นิสิต นักศึกษาและประชาชนโดยทั่วไป (ตารางที่ 3)

รูปที่ 1 กล่องบรรจุผลิตภัณฑ์เตรียมฉายรังสี

รูปที่ 2 ตู้บรรจุผลิตภัณฑ์นำเข้าฉายรังสี

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ



รูปที่ 3-4 เครื่องเทศที่ผ่านการฉายรังสี

รูปที่ 5 ผลิตภัณฑ์อาหารทะเลแห้งฉายรังสี

รูปที่ 6-7 ผลไม้ที่ผ่านการฉายรังสี

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

การบริการฉายรังสีภาคเอกชน ประจำปีงบประมาณ 2545 ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2544 - เดือนกันยายน 2545

ชื่อผลิตภัณฑ์	ต.ค.44	พ.ย.44	ธ.ค.44	ม.ค.45	ก.พ.45	มี.ค.45	เม.ย.45	พ.ค.45	มิ.ย.45	ก.ค.45	ส.ค.45	ก.ย.45	รวม
เครื่องเทศ (กก)	55,253.46	85,180.44	51,560.70	55,197.18	68,514.87	117,271.80	5,260.20	39,488.30	26,999.30	47,912.06	37,114.80	42,767.27	632,520.11
สมุนไพร (กก)	9,985.34	4,291.40	11,475.88	21,959.12	3,909.31	9,057.36	11,657.99	4,097.65	11,607.70	7,979.30	16,319.00	4,692.30	117,032.35
แหนม (กก)	2,276.80	3,186.60	4,187.50	3,137.70	2,507.10	2,877.30	1,246.50	2,371.60	2,231.00	2,488.20	3,123.30	1,870.70	31,504.30
เอ็นไซม์ (กก)	3,974.40	3,978.00	3,988.80	3,978.00	3,970.80	3,987.00	-	7,968.60	-	-	7,993.70	8,017.20	47,856.50
อาหารสัตว์ (กก)	-	664.10	723.00	6,169.00	4,310.73	-	-	-	5,154.40	6,842.9	6,429.60	9,601.60	39,895.33
จุกยางปิดขวดยาฉีด (ลบ.ม.)	6.88 ลบ.ม.	13.76 ลบ.ม.	6.88 ลบ.ม.	6.88 ลบ.ม.	5.184 ลบ.ม.	2.304 ลบ.ม.	6.912 ลบ.ม.	8.82 ลบ.ม.	14.112 ลบ.ม	-	-	10.59 ลบ.ม.	82.32 ลบ.ม.
ถุงมือยาง (ลบ.ม.)	-	-	-	-	14.057 ลบ.ม.	1.17 ลบ.ม.	-	-	-	-	-	-	15.23 ลบ.ม.
ถุงพลาสติก (กก)	1,951.50	45.00	-	-	1,265.70	-	31.70	-	-	-	-	-	3,293.90
ตลับเลี้ยงเชื้อ (ลบ.ม.)	5.90 ลบ.ม.	6.8 ลบ.ม.	0.90 ลบ.ม.	0.517 ลบ.ม.	-	3.73 ลบ.ม.	-	-	3.122 ลบ.ม.	7.285 ลบ.ม.	-	1.560 ลบ.ม.	29.82 ลบ.ม.
ผ้าอนามัย (ลบ.ม.)	4.45 ลบ.ม.	-	9.22 ลบ.ม.	-	6.12 ลบ.ม.	4.45 ลบ.ม.	-	4.4064 ลบ.ม.	4.236 ลบ.ม.	-	-	5.648 ลบ.ม.	38.53 ลบ.ม.
เครื่องสำอาง (กก)	43.50	22.00	132.80	86.00	147.70	-	89.00	-	-	-	-	-	521.00
แปรงเก็บเซลล์จากปากมดลูก (ลบ.ม.)	-	0.036 ลบ.ม.	-	-	-	-	0.3136 ลบ.ม	-	-	-	-	-	0.350 ลบ.ม.
อาหารปลา (กก)	-	-	12,997.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,997.30
หลอดอลูมิเนียม (ลบ.ม.)	-	-	0.94 ลบ.ม.	2.036 ลบ.ม.	3.76 ลบ.ม.	-	-	-	-	-	-	-	6.74 ลบ.ม.
เลกโตส (กก)	-	-	-	-	-	13.00	-	-	-	-	-	-	13.00
มะขามหวาน	-	-	-	-	-	466.80	-	-	-	-	-	-	466.80
ปลาหมึก,ปลาข้าวสาร(กก)	-	-	-	-	-	-	-	3,376.30	2,277.59	2,248.10	2,395.70	6,412.35	16,710.04
กุ้งแห้ง (กก)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,745.10	3,433.75	-	5,180.85

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

ผลการดำเนินงานประจำปีงบประมาณ 2545
ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2544-กันยายน 2545
ภาคเอกชน

เดือน	จำนวนบริษัท/เดือน	ชั่วโมงการทำงานทั้งหมด ชม : นาที : วินาที	ค่าบริการฉายรังสีทั้งหมด (บาท)
ต.ค.44	44	434:52:00	428,290.30
พ.ย.44	59	623:35:00	513,513.75
ธ.ค.44	48	556:07:00	410,180.01
ม.ค.45	50	508:02:00	514,245.07
ก.พ.45	58	724:18:00	481,731.53
มี.ค.45	71	696:03:00	670,704.75
เม.ย.45	13	251:00:00	141,669.88
พ.ค.45	23	221:33:50	305,419.24
มิ.ย.45	29	278:52:27	300,124.83
ก.ค.45	36	381:20:30	371,769.40
ส.ค.45	34	310:30:35	394,314.70
ก.ย.45	36	378:55:57	396,620.83
รวม	**501**	**5,365:17:32**	**4,928,584.29**

หมายเหตุ
1. มีการเพิ่มความแรงรังสีในเดือนเมษายน 2545 จำนวน 300,000 คูรี และมีการให้บริการฉายรังสีตั้งแต่วันที่ 1-8 เมษายน 2545 และได้หยุดการเดินเครื่องฉายรังสีตั้งแต่วันที่ 9 เมษายน 2545 - 12 พฤษภาคม 2545
2. ในวันที่ 8 พฤษภาคม 2545 ศูนย์ฉายรังสีฯ ได้ทำการทดสอบเครื่องควบคุมระบบ (PLC) หลังเพิ่มความแรงรังสีแล้ว

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

หน่วยงานที่ยกเว้นค่าบริการฉายรังสี
ประจำงบประมาณ 2545
ตั้งแต่ตุลาคม 2544-กันยายน 2545

ลำดับที่	ชื่อหน่วยงาน	ผลิตภัณฑ์	จำนวน (กก)
1	โครงการส่วนพระองค์สวนจิตรลดา	สมุนไพร	1,588.70
2	สถาบันวิจัยจุฬาภรณ์	สมุนไพร	114.50
3	มูลนิธิสุขภาพไทย	สมุนไพร	46.80
4	โรงพยาบาลอู่ทอง	สมุนไพร	1,097.80
5	โรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร์	สมุนไพร	708.10
6	โรงงานเภสัชกรรมทหาร	สมุนไพร	144.70
7	ตัวแทนประชาคมเมืองบางกอกน้อย	สมุนไพร	61.50
8	ศูนย์เนื้อเยื่อชีวภาพกรุงเทพ (รพ.ศิริราช)	กระดูกปลูกข้ามคน	136.50
9	กรมวิชาการเกษตร	กล้วยไม้	200.50
10	กรมวิชาการเกษตร	กากตะกอนน้ำทิ้ง	1,840.00
11	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ไก่แช่แข็ง	43.60
12	สถาบันเทคโนโลยีเอเชียแห่งประเทศไทย (AIT)	Membrane	0.30
13	กองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (พป)	มะขามหวาน	321.50
14	กองฟิสิกส์ (พป)	คันไซท์ (Kunzite)	0.14
15	ศูนย์ฉายรังสีอาหารและผลิตผลการเกษตร	ปลาร้า	4.20
16	ศูนย์ฉายรังสีอาหารและผลิตผลการเกษตร	สมุนไพร	0.40
17	ศูนย์ฉายรังสีอาหารและผลิตผลการเกษตร	ปลาแห้ง	2.80
18	ศูนย์ฉายรังสีอาหารและผลิตผลการเกษตร	ว่าสกัด	6.00
19	ศูนย์ฉายรังสีอาหารและผลิตผลการเกษตร	แผ่นยิบซัม	3,494.60
	รวม		**9,812.64**

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

กองปฏิกรณ์ปฏิบัติ

ศิริชัย เขียนมีสุข
ผู้อำนวยการกองปฏิกรณ์ปฏิบัติ

กองปฏิกรณ์ปฏิบัติประกอบไปด้วย ฝ่ายวิชาการ ฝ่ายเดินเครื่องปฏิกรณ์ฯ ฝ่ายซ่อมบำรุงเครื่องปฏิกรณ์ฯ และฝ่ายตรวจสอบโดยไม่ทำลาย ภาพรวมของการปฏิบัติงานของกองฯ ในปีงบประมาณ 2545 ที่ผ่านมาเป็นการปฏิบัติงานเกี่ยวกับเครื่องปฏิกรณ์ฯ และเทคโนโลยีด้านการตรวจสอบโดยไม่ทำลายเป็นหลัก ซึ่งผลการปฏิบัติงานที่ได้ปรากฏว่าเกินกว่าเป้าหมายที่ตั้งไว้ทั้งสองงาน

งานเกี่ยวกับเครื่องปฏิกรณ์ฯได้แก่งานเดินเครื่องปฏิกรณ์เพื่อการผลิตสารไอโซโทปรังสี การวิเคราะห์ธาตุโดยใช้เทคนิคนิวเคลียร์ การสนับสนุนการศึกษาด้านฟิสิกส์นิวเคลียร์ การซ่อมบำรุงเครื่องปฏิกรณ์ฯ การคำนวณการวางแผนดำเนินงาน ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเครื่องปฏิกรณ์ฯ และเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ งานนี้กองปฏิกรณ์ปฏิบัติ ต้องใช้บุคลากรทั้งหมดร่วมกันทุกฝ่ายเพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

งานเกี่ยวกับเทคโนโลยีด้านการตรวจสอบโดยไม่ทำลาย เป็นงานฝึกอบรมบุคลากรจากหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน และงานบริการถ่ายภาพด้วยรังสีในงานอุตสาหกรรม

งานทั้งสองด้านนี้มีปริมาณความต้องการเพิ่มขึ้นทุก ๆ ปี กองปฏิกรณ์ปฏิบัติได้พยายามพัฒนาการปฏิบัติงานให้สามารถรองรับความต้องการได้ ด้วยงบประมาณและบุคลากรที่มีอยู่อย่างจำกัด ภายใต้ระบบบริหารงานแบบราชการที่ยังมีความยุ่งยากซับซ้อน ล่าช้า และยังมีข้อจำกัดอื่น ๆ ที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการปฏิบัติงานอยู่มาก

ระบบฐานข้อมูลทางวิชาการก็เป็นสิ่งที่สำคัญในการช่วยปฏิบัติงานของกองฯ แต่ก็มีปัญหาทั้งทางด้านฐานข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ยังไม่สามารถสนับสนุนและรองรับการถ่ายโอนข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากมีข้อจำกัดในเรื่องของระยะทางระหว่างคอมพิวเตอร์กลางกับเทอร์มินอลของผู้ใช้ที่มีระยะทางไกลกันเกินมาตรฐาน

ในอนาคตกองปฏิกรณ์ปฏิบัติมีเป้าหมายที่จะดำเนินการในงานด้านต่าง ๆ หลายด้าน เช่นการปรับปรุงรายงานวิเคราะห์ความปลอดภัยของเครื่องปฏิกรณ์ฯ ปปว-1/1 การดำเนินการที่เกี่ยวกับอายุของเครื่องปฏิกรณ์ฯ ด้านวัฒนธรรมความปลอดภัย (Safety Culture) สำหรับการเดินเครื่องปฏิกรณ์ ซึ่งในเรื่องของวัฒนธรรมความปลอดภัยจะสามารถขยายไปสู่การปฏิบัติงานด้านอื่นเป็นวงกว้างต่อไปได้อีก

โครงการที่สำคัญในอนาคตอีกโครงการหนึ่งคือโครงการจัดตั้งศูนย์นิวเคลียร์แห่งใหม่ ซึ่งมีเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัยรวมอยู่ด้วย กองปฏิกรณ์ปฏิบัติได้มีส่วนร่วมในโครงการฯ นี้ตั้งแต่ต้น และจะดำเนินการเพื่อรองรับโครงการฯ นี้ต่อไป ทั้งนี้ได้คาดหวังไว้ว่าปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ คงจะได้รับการแก้ไข และคลี่คลายไปในทางที่ดีขึ้นไปในอนาคตด้วยการร่วมแรงร่วมใจของทุกฝ่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่งบุคลากรของกองปฏิกรณ์ปฏิบัติเอง และบุคลากรทุกคนในสำนักงานฯ ที่มีส่วนร่วมหรือส่วนเกี่ยวข้อง

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

งานบริการของกองปฏิกรณ์ปฏิบัติ

ในปีงบประมาณ 2545 กองปฏิกรณ์ปฏิบัติ สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ได้รับมอบหมายให้ทำหน้าที่ให้บริการในด้านต่างๆ ดังนี้

1. การบริการเดินเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย ปปว-1/1 (Reactor Operations)
2. การบริการตรวจสอบโดยไม่ทำลาย (Non-destructive Testing, NDT)
3. การบริการนำชมและเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย (Technical Knowledge Dissemination)

การบริการเดินเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย ปปว-1/1 (Reactor Operations)

กองปฏิกรณ์ปฏิบัติได้ดำเนินการเดินเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย ปปว-1/1 เพื่อสนับสนุนงานวิเคราะห์ วิจัย ให้แก่นักวิทยาศาสตร์ ทั้งภายในและนอกสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ รวมทั้งการบริการเดินเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย เพื่อบริการแก่นิสิต นักศึกษาและผู้สนใจ

ในปีงบประมาณ 2545 กองปฏิกรณ์ปฏิบัติ เดินเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย ปปว-1/1 เพื่อสนับสนุนการวิเคราะห์ วิจัย ในด้านต่างๆ ดังนี้

1. สนับสนุนการวิเคราะห์ธาตุโดยใช้เทคนิคนิวเคลียร์ (Neutron Activation Analysis หรือ NAA) เพื่อวิเคราะห์หาชนิดและปริมาณของธาตุต่างๆ ที่มีอยู่ในสารตัวอย่าง จำนวน 3,288 ตัวอย่าง

2. สนับสนุนการผลิตสารไอโซโทปรังสี (Radioisotopes) Iodine-131 และ Summarium-153 เพื่อใช้ในทางการแพทย์สำหรับการวินิจฉัยและบำบัดโรค สนับสนุนการผลิตสารไอโซโทปรังสีที่ใช้ในทางการเกษตร Phospherous-32 รวมทั้งหมดจำนวน 184 ตัวอย่าง

3. สนับสนุนการศึกษาด้านฟิสิกส์นิวเคลียร์ (Nuclear Physics) วิศวกรรมเครื่องปฏิกรณ์ฯ (Reactor Engineering) และศึกษาการถ่ายภาพด้วยรังสีนิวตรอน (Neutron Radiography) จำนวน 16 ครั้ง

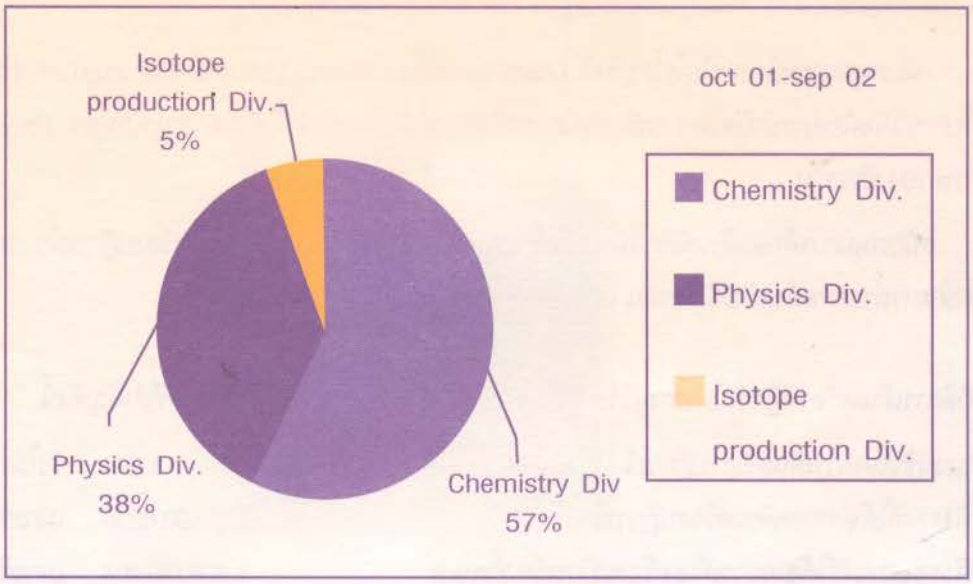
สถิติการเดินเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย ปปว-1/1 ในปีงบประมาณ 2545 มีข้อมูลที่สำคัญดังนี้

จำนวนชั่วโมงการเดินเครื่องปฏิกรณ์	1,829	ชั่วโมง
พลังงานที่ได้จากการเดินเครื่องปฏิกรณ์	90.6236	เมกะวัตต์/วัน
พลังงานสะสมที่ได้จากการเดินเครื่องปฏิกรณ์ฯ ทั้งหมด	1,406.087454	เมกะวัตต์/วัน

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

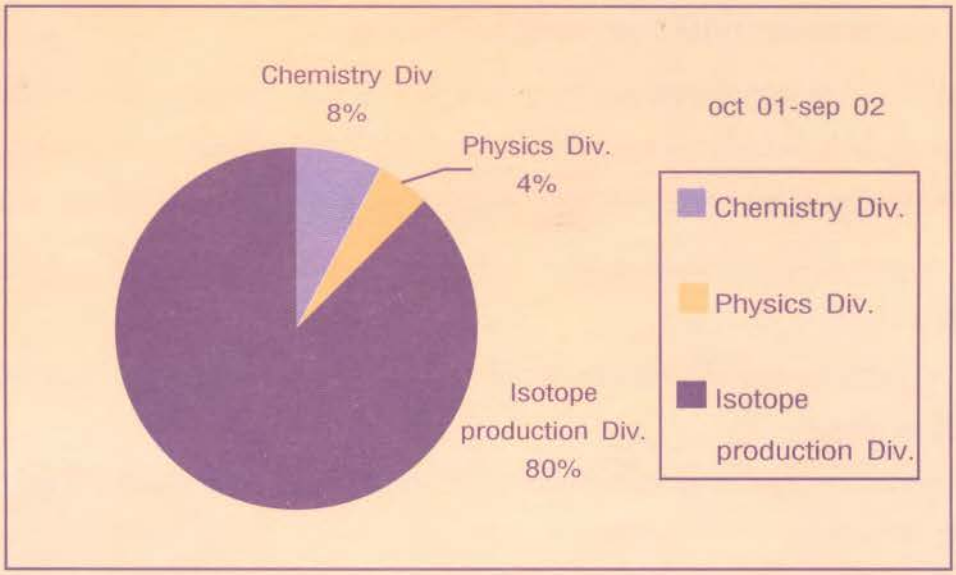
สถิติการเดินเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย แสดงใน แผนภูมิที่ 1 แผนภูมิที่ 2 และ แผนภูมิที่ 3

แผนภูมิที่ 1 แสดงจำนวนพลังงานที่ได้จากการเดินเครื่องปฏิกรณ์ฯ ในปีงบประมาณ 2545 (เมกกะวัตต์-วัน)



แผนภูมิที่ 2 แสดงสถิติการอาบรังสี (จำนวนตัวอย่าง) จากการเดินเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย ปปว -1/1 เพื่อสนับสนุนการวิเคราะห์วิจัย แก่หน่วยงานต่างๆ ใน สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ



แผนภูมิที่ 3 แสดงจำนวน Sample-Hr ของผู้ใช้ประโยชน์จากการเดินเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย ปปว-1/1 จากหน่วยงานต่างๆ ในสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ

การบริการตรวจสอบโดยไม่ทำลาย (Non-Destructive Testing, NDT)

1. การบริการถ่ายภาพด้วยรังสีในงานอุตสาหกรรม

การถ่ายภาพด้วยรังสีนั้นเป็นกระบวนการหนึ่งในงานควบคุมคุณภาพทางวิศวกรรม โดยอาศัยคุณสมบัติของรังสีในการทะลุทะลวงผ่านวัสดุไปทำปฏิกิริยากับฟิล์มที่ใช้ในการบันทึกภาพ สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติได้เปิดให้บริการถ่ายภาพด้วยรังสี ให้กับหน่วยงานภาครัฐ และเอกชน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2514 เป็นต้นมา

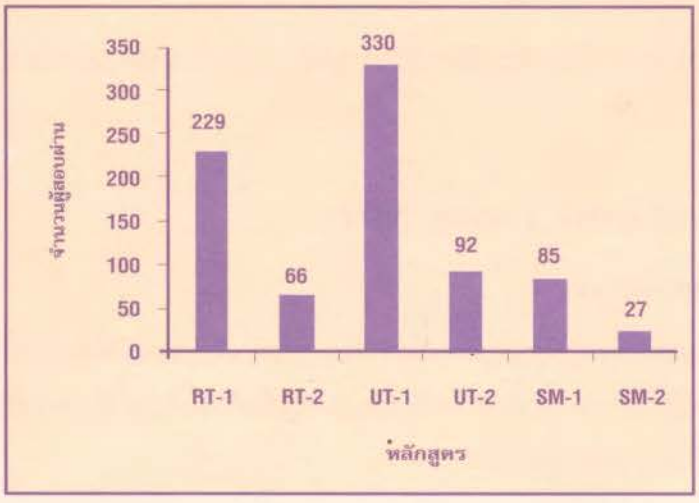
ในปีงบประมาณ 2545 ฝ่ายตรวจสอบโดยไม่ทำลาย กองปฏิกรณ์ปฏิบัติ สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ได้ให้บริการถ่ายภาพด้วยรังสีในงานอุตสาหกรรมให้กับ 16 หน่วยงาน คิดเป็นรายได้ส่งเข้าแผ่นดินเป็นเงิน 246,750 บาท รายละเอียดแสดงในภาพข้างล่าง

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

2. การถ่ายทอดเทคโนโลยีการตรวจสอบโดยไม่ทำลาย

ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2532-2545 สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ได้จัดฝึกอบรม ถ่ายทอดเทคโนโลยีการตรวจสอบโดยไม่ทำลายสาขาต่างๆ ให้กับบุคลากรจากหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน โดยได้รับความช่วยเหลือเครื่องมือและอุปกรณ์บางส่วนจากทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ (IAEA) ในปีงบประมาณ 2545 สำนักงานฯ ได้จัดฝึกอบรมในหลักสูตรต่างๆ ดังนี้

1. การตรวจสอบสิ่งบกพร่องที่ผิวระดับ 1, 2 (Surface Method Testing level 1,2) ผู้เข้ารับการอบรม จำนวน 14 คน จาก 14 หน่วยงาน
2. การตรวจสอบโดยใช้คลื่นเสียงความถี่สูงระดับ 1, 2 (Ultrasonic Testing level 1,2) ผู้เข้ารับการอบรม จำนวน 30 คน จาก 20 หน่วยงาน
3. การตรวจสอบโดยวิธีถ่ายภาพด้วยรังสีระดับ 1, 2 (Radiographic Testing level 1, 2) ผู้เข้ารับการอบรม จำนวน 27 คน จาก 21 หน่วยงาน



สถิติการจัดฝึกอบรม ระหว่างปี 2532-2545

การบริการนำชมและเผยแพร่ความรู้ทางวิชาการ (Technical knowledge Dissemination)

เครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย ปปว-1/1 ที่สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ เป็นเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูเพื่อการวิจัยเครื่องแรกและเครื่องเดียวของประเทศไทย ที่สนับสนุนการวิเคราะห์ วิจัย ทางด้านการนำประโยชน์จากพลังงานนิวเคลียร์มาใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ เป็นแหล่งที่ให้ความรู้ ความเข้าใจ ในด้านพลังงานนิวเคลียร์ และในสาขาวิชาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์จากพลังงานนิวเคลียร์

สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ตระหนักดีว่า การได้เข้าชมเครื่องปฏิกรณ์ฯ จะช่วยให้ประชาชนทั่วไป นิสิต นักศึกษา และผู้สนใจ เกิดความมั่นใจในการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ รวมทั้งมีความเชื่อมั่นถึงประโยชน์ของพลังงานนิวเคลียร์ จึงได้มอบให้กองปฏิกรณ์ปฏิบัติ ทำหน้าที่นำชมและเผยแพร่ความรู้ทางวิชาการเกี่ยวกับเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย ปปว-1/1

ในปี งบประมาณ 2545 มีผู้มาเยี่ยมชมเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย ปปว-1/1 และได้รับการเผยแพร่ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการปฏิบัติงานของเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย ปปว-1/1 จำนวนทั้งสิ้น 2,024 คน

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

กองผลิตไอโซโทป

ฟูเกียรติ สินาคม
ผู้อำนวยการกองผลิตไอโซโทป

ตลอดระยะเวลา 40 ปีการดำเนินงานของสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ กองผลิตไอโซโทป ได้ทำหน้าที่รับผิดชอบ ในการวิจัย พัฒนา และผลิตสารไอโซโทปรังสี สารเภสัชรังสี สารประกอบสำเร็จรูป (ready to use kit) รวมถึงชุดน้ำยาตรวจวิเคราะห์ทางเรดิโออิมมูโนเอสเสย์โดยมีจุดประสงค์หลักเพื่อสนับสนุนงานใช้ประโยชน์จากสารรังสีทางการแพทย์ โดยเฉพาะในงานด้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์

นโยบายในการดำเนินงานของกองผลิตไอโซโทป มุ่งหวังเพื่อให้ผลผลิตได้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อประชาชนโดยรวมและด้วยข้อจำกัดของเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัยของสำนักงานฯ ซึ่งมีอายุการเดินเครื่องนับถึงปี พ.ศ. 2545 เป็นเวลานานถึง 40 ปี ทำให้ไม่สามารถปรับอัตราการผลิตสารไอโซโทปรังสี ให้สูงขึ้นเพียงพอต่อการใช้ประโยชน์ในประเทศซึ่งมีปริมาณความต้องการเพิ่มขึ้นทุกปี

ในปีงบประมาณ 2545 กองผลิตไอโซโทปสามารถผลิตสารไอโซโทปรังสีซึ่งเป็นสารที่มีความต้องการใช้สูงสุด คือสารไอโอดีน-131 ได้ประมาณ 85 เปอร์เซนต์ของปริมาณการใช้งานทั้งปี และได้ผลิตสารเภสัชรังสีอื่นๆ อีกจำนวน 9 ชนิด ให้แก่โรงพยาบาล สถาบันทางการแพทย์ ทั้งหมด 22 แห่ง ที่มีการบริการด้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์ของประเทศ ในส่วนงานวิจัยซึ่งมีความจำเป็นอย่างยิ่งเพื่อการพัฒนาให้มีผลผลิตใหม่ๆ ใช้ประโยชน์ได้หลากหลายยิ่งขึ้น และเพื่อการปรับปรุงผลผลิตให้สอดคล้องกับความต้องการใช้งานของแพทย์ กองผลิตไอโซโทป ได้เสนอหัวข้อโครงการวิจัยและได้รับการสนับสนุนจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติและสำนักงบประมาณให้ดำเนินการทั้งหมด 7 เรื่อง

จากการสำรวจข้อคิดเห็น ในส่วนของการใช้สารไอโซโทปรังสีด้านการแพทย์ของกองผลิตไอโซโทป อาจสรุปได้ว่าผู้ใช้สารไอโซโทปส่วนใหญ่มีความประสงค์ในการสั่งซื้อของภายในประเทศมากกว่าต้องดำเนินการจัดซื้อเองจากต่างประเทศด้วยเห็นว่าสามารถประหยัดได้ทั้งงบประมาณในการดำเนินการและการสูญเสียกำลังคนในการปฏิบัติงาน อีกทั้งยังมีความสะดวกในการติดต่อประสานงานหากเกิดข้ออุปสรรค ดังนั้นเพื่อเป็นการเอื้ออำนวยความสะดวกในส่วนของการจัดหาสารไอโซโทปให้เพียงพอเพื่อใช้งานทางการแพทย์ในแต่ละปี กองผลิตไอโซโทปได้เสนอขอตั้งงบประมาณเพิ่มเติมในการจัดซื้อสารไอโซโทปมาเสริมส่วนที่เกินกำลังผลิต ซึ่งหากได้รับความเห็นชอบจากสำนักงานฯ และการอนุมัติงบประมาณ ข้อจำกัดหรืออุปสรรคที่แพทย์ต้องประสบอยู่ก็จะได้รับการแก้ไข และยังก่อประโยชน์ต่อทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง ไม่ว่าผู้ผลิต ผู้ใช้ ประชาชนที่เจ็บป่วย ทั้งยังสามารถประหยัดงบประมาณของประเทศได้จำนวนหนึ่งอีกด้วย

ในอนาคต สำนักงานฯ ควรมีนโยบายเชิงรุก กำหนดเป้าหมายชัดเจนที่จะบริหารจัดการในส่วนของงานบริการประชาชนให้ได้ทั่วถึงเพียงพอ ด้วยคุณภาพมาตรฐานระดับสากล ซึ่งจำเป็นต้องจัดให้มีหน่วยงานรับผิดชอบโดยเฉพาะเช่น จัดให้มีหน่วยงานพัฒนาธุรกิจ รับผิดชอบ การประสานงานกับผู้ใช้ทั้งในและต่างประเทศ เป็นหน่วยงานที่มีความคล่องตัวและความเป็นอิสระสูง ไม่อยู่ภายใต้ระเบียบราชการที่เป็นอุปสรรคในการทำงาน มีหน้าที่ด้านการตลาด การส่งเสริมการขายและลูกค้าสัมพันธ์

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

พัฒนาการผลิตน้ำยาตรวจวิเคราะห์ระดับ AFP ในซีรัมด้วยเทคนิคเรดิโออิมมูโนเอสเสย์

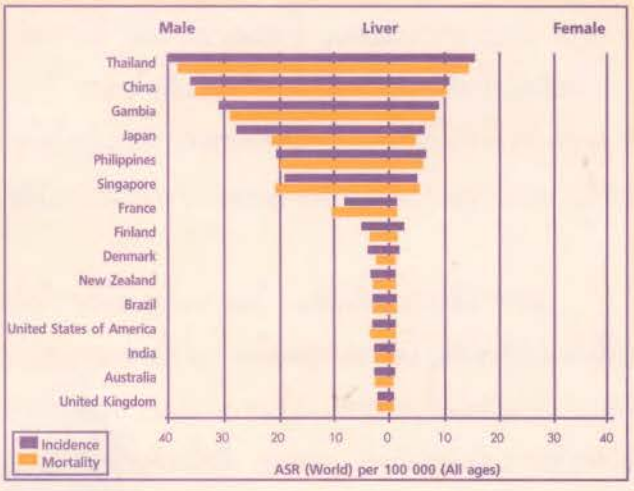
Local production and evaluation of primary reagents for Radioimmunoassay of AFP

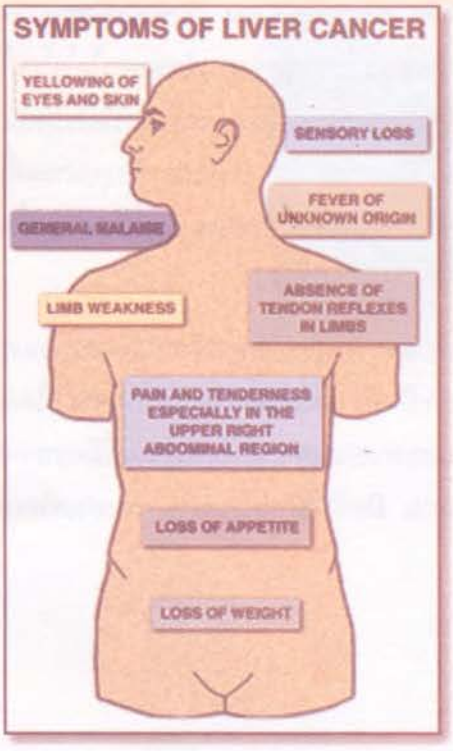
ฝ่ายวิจัยและพลิตสารรังสีเพื่องานเคมีคลินิก
กองผลิตไอโซโทป

ความเป็นมา

โรคมะเร็งเป็นปัญหาทางสาธารณสุขที่สำคัญของโลก และเป็นสาเหตุการตายประมาณ 13% ของผู้เสียชีวิตทั้งหมด ปี พ.ศ. 2536 ประเทศไทยมีอุบัติการของโรคมะเร็ง เพศชาย 153.6 คน และเพศหญิง 128.5 คนต่อประชากร 100,000 คน โดยมะเร็งที่พบมากที่สุดในเพศชาย 3 อันดับแรก คือ มะเร็งตับ มะเร็งปอด และ มะเร็งลำไส้ใหญ่ ตามลำดับ ส่วนเพศหญิง ได้แก่ มะเร็งปากมดลูก มะเร็งเต้านม และมะเร็งตับ หากพิจารณาเฉพาะมะเร็งตับพบว่าประเทศไทยมีอุบัติการของผู้ป่วยสูงที่สุดในโลก คือ เพศชาย 6.4 ถึง 87.5 คน และเพศหญิง 1.4 ถึง 37.2 คนต่อประชากร 100,000คน โดยไวรัสตับอักเสบชนิดบี เป็นสาเหตุที่สำคัญของการเกิดมะเร็งเซลล์ตับ(hepatocellular cancer) และโรคพยาธิใบไม้ตับเป็นสาเหตุของมะเร็งท่อน้ำดีตับ (cholangiocarcinoma)

การตรวจและรักษาโรคมะเร็งตับ ตั้งแต่ระยะเริ่มแรกจะได้ผลดี ซึ่งวิธีการวินิจฉัยโรคที่สำคัญ ได้แก่การตรวจด้วยเครื่องมือพิเศษ เช่น MRI CT Scan ultrasound การดูลักษณะของเซลล์ด้วยการเจาะเนื้อตับมาตรวจทางพยาธิวิทยา (biopsy) และการตรวจหาระดับ AFP (alpha feto-protein)ในเลือด ซึ่งกองผลิตไอโซโทป สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ได้ศึกษาวิจัยการผลิตชุดน้ำยาตรวจ



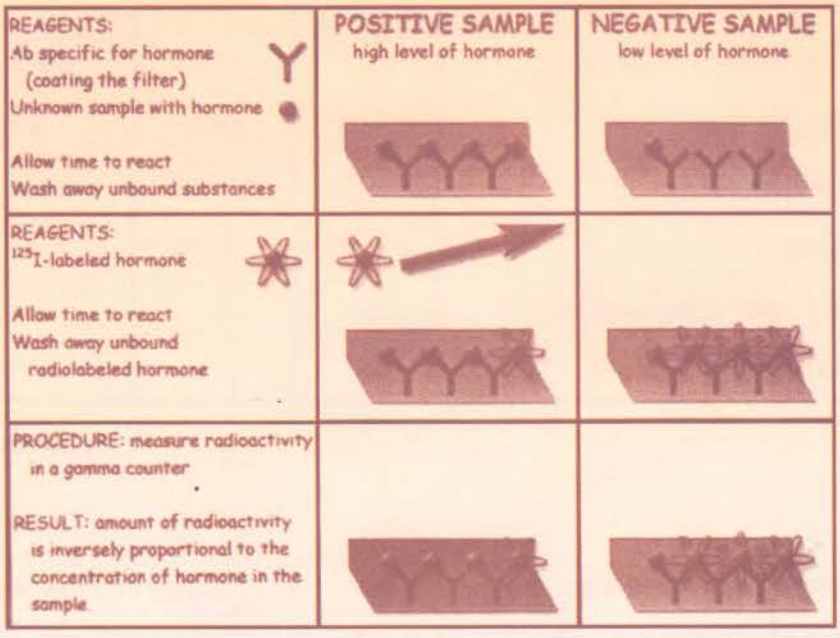


วิเคราะห์ระดับ AFP ด้วยเทคนิค RIA ขึ้น เพื่อนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการวินิจฉัยและรักษาโรคมะเร็งตับ รวมทั้งมะเร็งของ germ cells บางชนิด เนื่องจากมีรายงานว่าผู้ป่วยที่เป็น hepato-cellular cancer ถึงร้อยละ 70-90 จะมีค่า AFP ในเลือดสูงกว่าค่าปกติ (มากกว่า 20 ng/ml ถึง 10,000,000 ng/ml) ระดับ AFP ในเลือดจึงมีประโยชน์ที่สำคัญในการติดตามผลการรักษาผู้ป่วย นอกจากนี้ยังพบว่าระดับ AFP ในเลือด ยังสามารถนำมาใช้ในการตรวจคัดกรองผู้ป่วย hepatocellular cancer ในประเทศที่มีอุบัติการของโรคนี้สูง เช่น จีน และประเทศในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ รวมทั้งประเทศไทยที่มีอุบัติการของโรคสูงที่สุดด้วย

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

ลักษณะเด่นและประโยชน์ที่ได้รับ

เทคนิค RIA เป็นการนำเทคโนโลยีทางนิวเคลียร์มาประยุกต์ใช้อย่างได้ผล เนื่องจากเป็นวิธีที่สะดวก รวดเร็วในการวิเคราะห์ และมีค่า detection limit สูง จึงสามารถตรวจพบผู้ป่วยได้ในระยะเริ่มต้น ทำให้การรักษาได้ผลดีกว่าการตรวจพบในระยะที่โรคลุกลามไปมากแล้ว เป็นการเพิ่มโอกาสให้แก่ผู้ป่วยที่จะมีชีวิตที่ดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระหว่างการรักษา เนื่องจากการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของระดับ AFP มีความสัมพันธ์กับการลุกลาม หรือการทุเลาของโรค จึงนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการติดตามผลการรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็งตับได้ดี โดยที่แพทย์อาจไม่จำเป็นต้องใช้เทคนิคอื่น เช่นการทำ biopsy ที่มีค่าใช้จ่ายสูง และมีผลกระทบต่อผู้ป่วยมากกว่าการเจาะเลือดตรวจ และเนื่องจากชุดน้ำยาที่ผลิตขึ้นมีราคาถูกจึงเหมาะที่จะนำมาใช้ในการตรวจคัดกรองผู้ป่วยมะเร็งตับ ในกลุ่มที่มีความเสี่ยงของโรคนี้สูง เช่น ผู้ป่วยไวรัสตับ หรือผู้ป่วยตับแข็ง ดังนั้นหากมีการใช้ชุดน้ำยาดังกล่าวทดแทนชุดน้ำยาจากต่างประเทศ จะช่วยลดต้นทุนการตรวจวิเคราะห์ได้มาก ทำให้การตรวจวิเคราะห์ทำได้อย่างทั่วถึงยิ่งขึ้น เป็นผลดีต่อการยกระดับคุณภาพชีวิตของคนไทยในกลุ่มนี้



ภาพแสดงหลักการของเทคนิค RIA

กลุ่มเป้าหมาย

โรงพยาบาลและสถานพยาบาลที่มีห้องปฏิบัติการทางเรดิโออิมมูโนเอสเสย์ และผู้ทำงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับด้านนี้

ผลการดำเนินงาน

สามารถผลิตชุดน้ำยาตรวจวิเคราะห์ระดับ AFP ด้วยเทคนิคเรดิโออิมมูโนเอสเสย์ ที่มีคุณภาพทัดเทียมกับต่างประเทศทั้งความถูกต้อง ความแม่นยำ และความไวในการวิเคราะห์ ได้เป็นผลสำเร็จ และกำลังนำมาใช้ทดสอบผลทางคลินิกกับผู้ป่วย โดยความร่วมมือของสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ กับสถาบันมะเร็งแห่งชาติ โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า และโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ เพื่อเพิ่มความเชื่อมั่นในการนำไปใช้กับผู้ป่วยต่อไปในอนาคต

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

ปริมาณการผลิตและปริมาณการจำหน่ายสารไอโซโทปประจำปี 2545

ชนิด	หน่วย	ปริมาณการผลิต	ปริมาณการจำหน่าย	
			ปริมาณ	จำนวนเงิน (บาท)
1. สารละลายไอโอดีน-131	คูรี	246.437	209.76	4,487,060
2. ไอโอดีน-131 แคปซูลชนิดตรวจวิเคราะห์	แคปซูล	603	420	16,800
3. ไอโอดีน-131 แคปซูลชนิดบำบัดรักษา	แคปซูล	815	771	1,377,400
4. สารประกอบสังเคราะห์ไอโอดีน-131 ฮิปปูแรน	มิลลิคูรี	695.55	145	61,500
5. สารประกอบสังเคราะห์ไอโอดีน-131 เอ็มไอบีจี	มิลลิคูรี	118.07	34	90,800
6. สารประกอบสำเร็จรูปเทคนิคเชียม-99 เอ็ม	ชุด	5,950	4,517	1,011,400
7. ฟอสฟอรัส-32, ซีเซียม-137	มิลลิคูรี	59.11	15	1,410
8. ซามาเรียม-153 อีดีทีเอ็มพี	มิลลิคูรี	3,195.59	2,622	209,760
9. ซามาเรียม-153 เอ็ชเอ	มิลลิคูรี	146.70	-	-
10. น้ำยาตรวจวิเคราะห์ทางเรดิโออิมมูโนเอสเสย์	หลอด	-	-	-
11. อื่น ๆ เช่น ค่าขนส่ง, กระปุก	-	-	-	378,650
			รวมทั้งสิ้น	**7,634,780**

หมายเหตุ

- เครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูหยุดซ่อมแซมประจำปีระหว่างวันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2545 ถึง 15 มีนาคม 2545
- ระหว่างหยุดเครื่องปฏิกรณ์ได้สั่ง Iodine-131 Solution จากต่างประเทศมาบริการจำหน่าย 11 งวด (5 คูรี) ระหว่างวันที่ 11 กุมภาพันธ์ 2545 ถึง 29 เมษายน 2545 ราคางวดละ 143,748 บาท รวมเป็นเงินทั้งสิ้น 1,581,228 บาท เงินจำหน่ายทั้งสิ้น 1,901,760 บาท
- Samarium-153 HA ยังอยู่ในขั้นดำเนินการทดลองทางคลีนิคกับผู้ป่วย และอยู่ในระหว่างการวิจัยปรับปรุงตำรับยา (Formulation) เพื่อให้การบริหารยาสู่ผู้ป่วยกระทำได้ง่ายและสะดวกขึ้น

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

จำแนกรายได้ตามสถาบันที่ พปส. ได้จัดจำหน่ายสารไอโซโทป

ลำดับ	สถาบัน	จำนวนเงิน (บาท)			
		2542	2543	2544	2545
1	โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์	939,250	1,117,650	919,700	945,150
2	โรงพยาบาลศิริราช	749,500	935,135	922,360	955,260
3	โรงพยาบาลราชวิถี	489,150	643,900	573,300	735,550
4	โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า	572,200	509,550	373,500	418,600
5	โรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่	420,950	556,600	580,350	655,800
6	โรงพยาบาลสงขลานครินทร์	345,700	559,200	554,850	705,400
7	โรงพยาบาลรามาธิบดี	422,600	415,150	375,450	359,900
8	บริษัทศูนย์เอ็กซเรย์คอมพิวเตอร์อโศก จำกัด	4,000	-	-	-
9	โรงพยาบาลศรีนครินทร์ ขอนแก่น	559,150	522,630	498,200	727,975
10	วชิรพยาบาล	142,645	116,000	121,400	1,000
11	โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช	21,200	131,000	221,900	22,100
12	โรงพยาบาลเทพธารินทร์	157,660	168,515	124,660	150,140
13	สถาบันมะเร็งแห่งชาติ	693,100	653,500	747,100	327,900
14	บริษทเอ็กซเรย์คอมพิวเตอร์อุรุพงษ์ จำกัด	-	200	7,200	400
15	โรงพยาบาลศูนย์มะเร็งกรุงเทพ	73,875	79,030	78,265	99,670
16	โรงพยาบาลสมิติเวช	13,700	-	-	-
17	โรงพยาบาลเมโยโพลีคลินิค	9,600	-	-	-
18	โรงพยาบาลสมเด็จพระปิ่นเกล้า	-	7,200	21,175	19,900
19	ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ ม.สงขลานครินทร์	1,620	810	-	-
20	คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล	3,200	-	3,200	2,000
21	โรงพยาบาลบำรุงราษฎร์	142,300	127,600	110,100	17,800
22	คณะทันตแพทย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	-	-	-	500
23	โรงพยาบาลรังสีรักษาและเวชศาสตร์นิวเคลียร์พิษณุโลก	123,250	123,650	130,475	146,825
24	ภาควิชาฟิสิกส์ มศว.ประสานมิตร	5,210	1,560	2,410	1,410
25	ภาควิชารังสีประยุกต์และไอโซโทป ม.เกษตรศาสตร์	470	-	620	-
26	MR.FENTON HOLLAND	177,100	123,000	-	-
27	โรงพยาบาลสรรพสิทธิประสงค์ อุบลราชธานี	145,420	341,345	568,975	736,000
28	โรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา	304,500	470,350	486,850	605,500
		6,517,350	**7,603,575**	**7,422,040**	**7,634,780**

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

กองฟิสิกส์

สมพร จองคำ
ผู้อำนวยการกองฟิสิกส์

โดยภาพรวมในการทำงานรอบปี 2545 ที่ผ่านมา กองฟิสิกส์ หรือ โครงการวิจัยฟิสิกส์และวิทยาการก้าวหน้าในโครงสร้างปัจจุบัน มีการให้บริการและงานวิจัยออกมาอย่ามากมายซึ่งเป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ อาทิ โครงการเปลี่ยนสีพลอยด้วยการอาบรังสี ซึ่งเป็นที่รู้ในการให้บริการอย่างแพร่หลายในผู้ประกอบการพลอยปัจจุบัน หรือ การทำแผ่นกรองฟิล์มบาง ซึ่งเป็นวัสดุที่ใช้ทั่วไปในงานด้านการแพทย์ สาธารณสุข จุลชีววิทยา สิ่งแวดล้อมและอุตสาหกรรมในปัจจุบัน เป็นต้น ทั้งนี้ก็เพื่อประโยชน์ในภาคส่วนรวมเป็นสำคัญ นอกจากนี้ในปีงบประมาณ 2546 นี้ กฟ. ยังมีโครงการสำคัญ 6 โครงการหลัก และ 3 โครงการย่อยที่มีความต่อเนื่องจากปีก่อนและโครงการใหม่ ได้แก่

1. การวัด spectrum ของโครงการนิวตรอนในเครื่องปฏิกรณ์
2. การเตรียมสารตัวนำยิ่งยวด
3. การศึกษาปฏิกิริยานิวเคลียร์ในเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย เพื่อบริการวิเคราะห์ด้านต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดประโยชน์ ด้านเหมืองแร่ โดยความร่วมมือกับกรมทรัพยากรธรณี และผู้ประกอบการเหมืองแร่ อาทิ
    - 3.1 การวิเคราะห์หินแกรนิต
    - 3.2 การวิเคราะห์หาปริมาณทองและธาตุองค์ประกอบในตัวอย่างทางธรณีวิทยา
    - 3.3 การวิเคราะห์แร่เศรษฐกิจ
4. การสร้างหัววัดรังสี
5. การวิเคราะห์ตัวอย่างในโบราณคดี
6. การวิเคราะห์สีภาพโบราณโดยใช้รังสีเอกซ์

โดยสรุปโครงการต่าง ๆ เหล่านี้ถือเป็นงานวิจัยหรือโครงการที่คาดหวังไว้จะดำเนินการในปี 2546 ต่อไป ซึ่งจะก่อให้เกิดการกระจายความสำคัญของประโยชน์ที่ได้รับไปยังทุกสาขา และทุกกลุ่มที่เกี่ยวข้อง

สำหรับงานวิจัยของหน่วยงาน พป. ในปัจจุบัน ส่วนตัวแล้วเห็นว่ามีความสามารถแข่งขันหรือเทียบเท่ากับหน่วยงานอื่น ๆ อยู่ในระดับที่เป็นคู่แข่งกันที่สมน้ำสมเนื้อได้ แต่หากเปรียบเทียบกับต่างประเทศแล้ว งานวิจัยของเรายังอีกไกล ไม่ว่าจะเป็นปัญหาด้านความคล่องตัว ความรู้ ความสามารถของบุคลากร อุปกรณ์เครื่องมือยังห่างไกลกันนัก

สำหรับอุปสรรคและปัญหาที่เกิดขึ้น โดยหลักใหญ่คือตัวบุคลากรที่ยังมีไม่เพียงพอ รวมถึงขาดการสนับสนุนในภาพรวมของระบบงาน ตั้งแต่ผู้บริหารระดับสูงยังให้ความสนใจน้อย ซึ่งถือว่างานวิจัยเป็นสิ่งสำคัญที่ผู้บริหารควรให้ความสนใจมากกว่าปัจจุบัน

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

การเปรียบเทียบผลการคำนวณนิวตรอนฟลักซ์ภายในท่ออาบรังสี ของเครื่องปฏิกรณ์ ปปว-1/1 กับการทดลอง

ความเป็นมา

เครื่องปฏิกรณ์ฯ ปปว - 1/1 เป็นเครื่องปฏิกรณ์ฯ ที่ใช้สำหรับงานวิจัย มีท่ออาบนิวตรอนที่อยู่ทั้งภายในและภายนอกแกนเครื่องปฏิกรณ์ฯ การทราบนิวตรอนฟลักซ์ในตำแหน่งท่ออาบเหล่านี้ จะช่วยให้ผู้ทดลองสามารถวางแผนการทดลองได้ดี แต่การวัดนิวตรอนฟลักซ์บ่อย ๆ เป็นสิ่งยุ่งยาก และอาจมีผลกระทบต่อการทดลองของผู้อื่น หากสามารถหาแบบจำลองและวิธีการคำนวณนิวตรอนฟลักซ์ที่ตำแหน่งต่างๆ ได้แม่นยำ จะสามารถนำมาใช้ประโยชน์แทนการวัดฟลักซ์ได้

ประโยชน์ที่ได้รับ

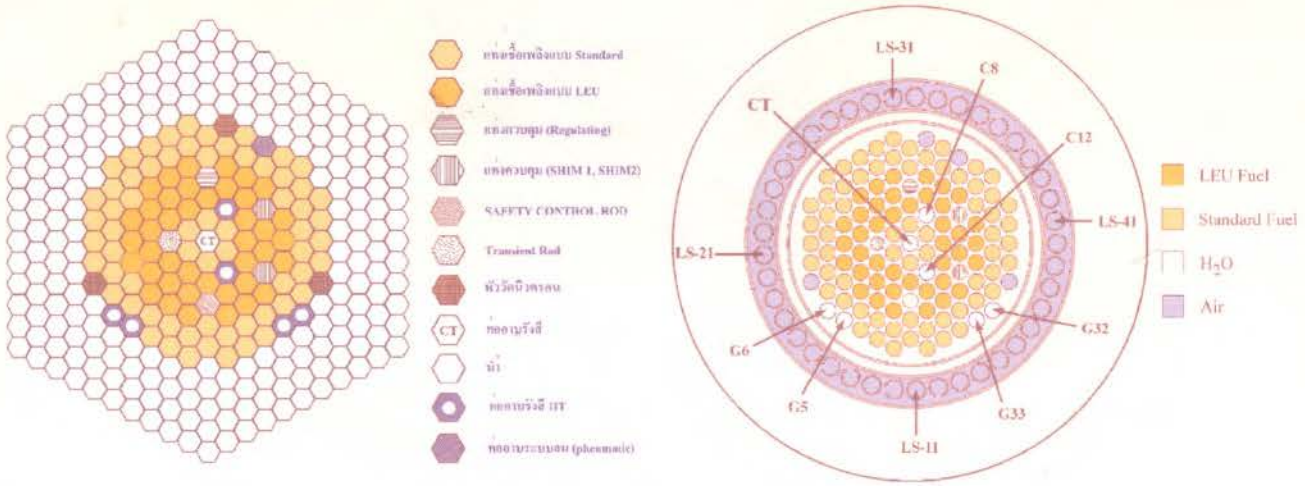
วิธีการประมาณค่านิวตรอนฟลักซ์ในท่ออาบต่างๆ โดยการคำนวณที่สามารถให้ผลใกล้เคียงกับการทดลอง

กลุ่มเป้าหมาย

ผู้ใช้ประโยชน์จากเครื่องปฏิกรณ์ ปปว-1/1

ผลการดำเนินการ

หลังจากการสร้างแบบจำลองแกนเครื่องปฏิกรณ์ฯหมายเลข 13 ดังแสดงไว้ในรูปที่ 1 แล้ว ทำการคำนวณฟลักซ์นิวตรอนด้วยรหัสคอมพิวเตอร์ SIXTUS-2 และ MCNP4C เพื่อให้สอดคล้องกับการทดลองวัดนิวตรอนฟลักซ์โดยการกระตุ้นแผ่นทองซึ่งเป็นแผ่นตรวจวัด จะกำหนดการแบ่งช่วงพลังงานของเทอร์มัลนิวตรอน มีพลังงานตั้งแต่ 0.0 - 0.625 eV และฟาสท์นิวตรอนมีพลังงานตั้งแต่ 0.625 eV -15 MeV เนื่องจากมีผลการวัดเทอร์มัลนิวตรอนฟลักซ์เพียงอย่างเดียว จึงได้แสดงผลการคำนวณและผลการทดลองเฉพาะเทอร์มัลนิวตรอนฟลักซ์ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 1



รูปที่ 1 แบบจำลองการคำนวณสำหรับ (ก) SIXTUS-2 (ข) MCNP4C

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

ตารางที่ 1 แสดงค่าฟลักซ์เทอร์มัลนิวตรอนในท่อต่างๆ (นิวตรอน / ตร.ซม.-วินาที)

ท่ออาบนิวตรอน	ผลจากการวัด3	โปรแกรม สำเร็จรูป	MCNP
CT	2.7×10^{13}	2.29×10^{13}	2.36×10^{13}
C8	2.2×10^{13}	1.87×10^{13}	2.16×10^{13}
C12	2.2×10^{13}	2.11×10^{13}	2.14×10^{13}
G5	1.1×10^{13}	9.39×10^{12}	1.07×10^{13}
G6	8.0×10^{12}	7.91×10^{12}	9.74×10^{12}
G32	8.0×10^{12}	1.18×10^{13}	9.36×10^{12}
G33	1.0×10^{13}	1.23×10^{13}	1.02×10^{13}
LS-11*	4.73×10^{11}	-	3.95×10^{11}
LS-21*	4.35×10^{11}	-	4.46×10^{11}
LS-31*	4.06×10^{11}	-	4.47×10^{11}
LS-41*	4.05×10^{11}	-	4.29×10^{11}

หมายเหตุ * ท่ออาบนิวตรอนภายนอกแกนเครื่องปฏิกรณ์ฯ (RSR) ถูกยกขึ้นประมาณ 15 นิ้ว

จากการเปรียบเทียบผลการคำนวณเทอร์มัลนิวตรอนฟลักซ์ ซึ่งใช้แบบจำลอง รหัสคอมพิวเตอร์และสมมุติฐานในการคำนวณต่างกัน พบว่าต่างให้ผลใกล้เคียงกับการทดลอง โดยภาพรวม MCNP4C จะให้ผลใกล้เคียงกับการทดลองมากกว่า แต่ใช้แบบจำลองที่ซับซ้อนและใช้เวลาในการคำนวณนาน ส่วน SIXTUS-2 จะมีแบบจำลองที่ง่ายและใช้เวลาในการคำนวณน้อยกว่า

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

โครงการ "การพัฒนาระบบประกันคุณภาพห้องปฏิบัติการวิเคราะห์โดยเทคนิคทางนิวเคลียร์"

ความเป็นมา

กองฟิสิกส์ สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ได้ให้บริการวิเคราะห์ปริมาณธาตุในตัวอย่างให้แก่ผู้ประกอบการเหมืองแร่ โรงงานอุตสาหกรรมประเภทโลหะและวัสดุ ตัวอย่างดินและปุ๋ยทางการเกษตร ตัวอย่างทางด้านการแพทย์และสิ่งแวดล้อม ตลอดจนการให้บริการแก่โครงการวิจัยต่างๆ ของสถาบันและมหาวิทยาลัย

ห้องปฏิบัติการที่ให้บริการวิเคราะห์หาปริมาณธาตุในตัวอย่างชนิดต่างๆ จะมีปัญหากับผู้ขอใช้บริการอยู่เสมอในเรื่องต่อไปนี้คือ ก) ผลการวิเคราะห์ไม่ถูกต้อง ข) ผลการวิเคราะห์แตกต่างกันระหว่างห้องปฏิบัติการ ค) ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากต้องทำการวิเคราะห์ใหม่ ง) ใช้เวลาในการวิเคราะห์นาน

การเกิดปัญหาข้างต้นมาจากสาเหตุดังนี้ ก) ประสบการณ์ของผู้ปฏิบัติการ ข) ผลการวิเคราะห์แตกต่างกันระหว่างห้องปฏิบัติการอื่นเนื่องจากการรายงานที่ไม่เป็นสากล ค) ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากต้องทำการวิเคราะห์ใหม่เพราะไม่มีวิธีการสามารถตรวจสอบกลับได้ ง) ระบบการจัดการไม่ดีพอ

ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ทางนิวเคลียร์ของโครงการวิจัยฟิสิกส์และวิทยาการก้าวหน้า สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ เป็นห้องปฏิบัติการหนึ่งที่ให้บริการการวิเคราะห์ธาตุโดยเทคนิคทางนิวเคลียร์เช่นเทคนิคการวิเคราะห์ธาตุโดยการอาบนิวตรอน(Neutron Activation Analysis : NAA) และเทคนิคการวิเคราะห์ธาตุโดยการเรืองรังสีเอ็กซ์ (X-Ray Fluorescent : XRF) ที่มีปัญหาในลักษณะเดียวกัน จึงได้ทำการศึกษาเพื่อพัฒนาระบบการประกันคุณภาพให้เหมาะกับห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ทางนิวเคลียร์

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. เพื่อปรับปรุงห้องปฏิบัติการ NAA และ XRF
2. เพื่อพัฒนาเทคนิคของการวิเคราะห์
3. เพื่อพัฒนาระบบการจัดการให้เหมาะสมกับห้องปฏิบัติการ
4. เพื่อจัดทำเอกสารข้อกำหนด ระเบียบวิธีการปฏิบัติที่เป็นมาตรฐานสากลในการปฏิบัติงาน
5. การแก้ปัญหาในการดำเนินงานของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ทางนิวเคลียร์ นำไปสู่การเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต
6. เพิ่มศักยภาพของการวิเคราะห์โดยเทคนิคทางนิวเคลียร์
7. มีห้องปฏิบัติการที่ได้มาตรฐานสากล

กลุ่มเป้าหมาย

1. ผู้ประกอบการเหมืองแร่
2. กรมทรัพยากรธรณี
3. กรมพัฒนาที่ดิน
4. โรงงานอุตสาหกรรมประเภทโลหะและวัสดุ
5. เอกชนที่ต้องการวิเคราะห์ดินและปุ๋ย
6. ผู้วิจัยทางด้านการแพทย์และสิ่งแวดล้อม
7. โครงการวิจัยต่างๆ ทางสถาบันและมหาวิทยาลัย

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

ผลการดำเนินงาน (ปี 2545)

ได้ทำการจัดการระบบควบคุมคุณภาพของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์โดยการอาบรังสีนิวตรอน และห้องปฏิบัติการวิเคราะห์โดยการวาวรังสีเอกซ์ ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญจากทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ ดังต่อไปนี้

1. การบริหารบุคคล

ได้กำหนดตัวบุคคลผู้ดำเนินการเป็น 2 ฝ่าย พร้อมกิจกรรมที่ต้องกระทำ ได้แก่ ก) ฝ่ายควบคุมคุณภาพ และ ข) ฝ่ายตรวจสอบภายใน

2. การปรับปรุงห้องปฏิบัติการและอุปกรณ์

ก. ได้ทำการปรับปรุงห้องปฏิบัติการทั้ง 2 แห่ง โดยเน้นถึงความสะอาด มีระบบควบคุมความชื้น อุณหภูมิ และฝุ่นละออง

ข. ได้ปรับปรุงอุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการให้มีระบบมาตรฐาน เช่น มีการตรวจสอบและปรับเทียบเพื่อความถูกต้องของเครื่องมือ เช่น เครื่องชั่ง เครื่องวัดรังสีเอกซ์ เครื่องวัดรังสีแกมมา

3. การปรับปรุงระบบควบคุมคุณภาพ

ก. ได้จัดทำคู่มือการดำเนินการวิเคราะห์ทั้ง 2 วิธี

ข. ได้จัดทำเอกสารพร้อมทั้งระบบเลขหมายของการใช้ สารมาตรฐานอ้างอิง ต้นกำเนิดรังสี สารเคมี สารตัวอย่าง และอื่นๆ

ค. ได้จัดทำเอกสารการปฏิบัติการอย่างปลอดภัย (Safety Operating Procedure : SOP) ของการทำงานในระบบควบคุมคุณภาพพร้อมกำหนดหมายเลข

ง. ศึกษาการใช้สถิติเพื่อการคำนวณค่าต่างๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์

จ. ได้ทำการทดสอบความเชี่ยวชาญในการวิเคราะห์ทั้ง 2 วิธี กับทบวงการฯ (IAEA) และได้ผลเป็นที่น่ายินดีทั้ง 2 ห้องปฏิบัติการของโครงการวิจัยฟิสิกส์และวิทยาการก้าวหน้าได้ผ่านการทดสอบความเชี่ยวชาญและได้รับในประกาศณียบัตรจากทบวงการฯ ดังกล่าวอีกด้วย

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

โครงการ "ประมวลผลข้อมูลนิวเคลียร์เพื่อใช้ในการคำนวณการส่งผ่านรังสี"

ความเป็นมา

แฟ้มข้อมูลนิวเคลียร์ ENDF (Evaluated Nuclear Data File) เป็นระบบข้อมูลที่ได้รับการพัฒนาขึ้น เพื่อจัดเก็บและเรียกดูข้อมูลนิวเคลียร์ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ทางเทคโนโลยีนิวเคลียร์ แฟ้มข้อมูล ENDF แบ่งออกเป็นสองส่วนคือ ส้วนกำหนดรูปแบบ (format) และส่วนที่เป็นระเบียบวิธี (procedure)ส่วนกำหนดรูปแบบใช้อธิบายการจัดเรียงข้อมูลและมีสูตร หรือสมการที่จำเป็น ในการหาปริมาณทางฟิสิกส์ เช่น ค่าภาคตัดขวาง (reaction cross section) และการกระจายเชิงมุม (angular distribution) จากพารามิเตอร์ภายในแฟ้มข้อมูลขึ้นมาใหม่ได้ ส่วนระเบียบวิธีนั้น เป็นกฎเกณฑ์ที่ใช้ระบุชนิดของข้อมูลที่รวมไว้ในแฟ้ม ซึ่งนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ กัน ภายในแฟ้มข้อมูลนี้ ประกอบด้วยข้อมูลนิวเคลียร์กว่า 20 ชนิด อาทิเช่น ค่าภาคตัดขวางนิวตรอน (neutron cross section) ค่า resonance parameter ค่าการกระจายเชิงมุมของอนุภาคทุติยภูมิ เป็นต้น ในการนำข้อมูลเหล่านี้มาใช้งาน จะต้องเลือกเอาเฉพาะข้อมูลที่เกี่ยวข้องและจำเป็นเท่านั้น อีกทั้งยังจะต้องผ่านกระบวนการกลั่นกรองและคำนวณ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่แม่นยำ (precision) เหมาะแก่การนำไปประยุกต์ใช้งาน

ในการคำนวณการส่งผ่านรังสีเพื่อประยุกต์ใช้ในการกำบังรังสีนั้น ในโครงการวิจัยนี้ มีเป้าหมายสำหรับรังสีสองชนิดคือ รังสีแกมมา และรังสีนิวตรอน ข้อมูลทางนิวเคลียร์ของสสารตัวกลาง สำหรับต้นกำเนิดรังสีทั้งสองมีอยู่หลากหลาย อาทิเช่น ตะกั่ว เหล็ก คอนกรีตหนัก ขี้ผึ้งพาราฟิน ฯลฯ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้ จะต้องผ่านการประมวล และกลั่นกรองจากแฟ้มข้อมูล ENDF โดยใช้โปรแกรมประมวลผลข้อมูลนิวเคลียร์ชื่อว่าโปรแกรม NJOY ซึ่งข้อมูลที่ได้ จะอยู่ในรูปแบบที่กระทัดรัดขึ้น และมีเฉพาะข้อมูลที่จำเป็นเท่านั้น เรียกว่าแฟ้มข้อมูล ACE (A Compact ENDF) แฟ้มข้อมูลที่ได้นี้ จะถูกป้อนเข้าโปรแกรมคำนวณการส่งผ่านรังสี ซึ่งในงานวิจัยนี้ ได้เลือกใช้โปรแกรมที่มีการคำนวณแบบ Monte Carlo มีชื่อว่า โปรแกรม MCNP

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. สามารถให้บริการประมวลข้อมูลนิวเคลียร์แก่สาธารณะ เมื่อมีการร้องขอ
2. สามารถคำนวณและออกแบบเครื่องมือหรืออุปกรณ์การทดลองทางนิวเคลียร์ได้ เช่น การออกแบบเครื่องบีบลำอนุภาคนิวตรอน การออกแบบเครื่องกำบังรังสีแกมมา และนิวตรอน
3. เกิดการพัฒนาคอมพิวเตอร์ซอฟท์แวร์ สามารถลดการนำเข้าจากต่างประเทศ

กลุ่มเป้าหมาย

1. สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ
2. หน่วยงานราชการและเอกชนที่ต้องการใช้งานข้อมูลนิวเคลียร์และการคำนวณการส่งผ่านรังสีแกมมาและนิวตรอน

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

ผลการดำเนินงาน

1. ติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ชนิด 64 บิต ยี่ห้อ Compaq รุ่น DS20E จำนวน 1 เครื่อง
2. ติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย ชนิด 32 บิต ยี่ห้อ Compaq รุ่น DeskPro SB 3000 จำนวน 2 เครื่อง
3. ติดตั้งซอฟต์แวร์ดังนี้
   - 3.1 บนเครื่องแม่ข่าย
     - 3.1.1 ระบบปฏิบัติการ Redhat Linux 7.1
     - 3.1.2 โปรแกรมแปลภาษาฟอร์แทรน Compaq Fortran Compiler เวอร์ชัน 1.1.0
     - 3.1.3 โปรแกรมประมวลผลข้อมูลนิวเคลียร์ NJOY99
     - 3.1.4 โปรแกรมคำนวณการส่งผ่านรังสี MCNP เวอร์ชัน 4C
     - 3.1.5 แฟ้มข้อมูลนิวเคลียร์ JENDL เวอร์ชัน 3.2
   - 3.2 บนเครื่องลูกข่าย
     - 3.2.1 ระบบปฏิบัติการ Redhat Linux 7.3
     - 3.2.2 โปรแกรมชุดแปลภาษา gcc
     - 3.2.3 โปรแกรมประมวลผลข้อมูลนิวเคลียร์ NJOY99
     - 3.2.4 โปรแกรมคำนวณการส่งผ่านรังสี MCNP เวอร์ชัน 4C
4. ประมวลผลข้อมูลนิวเคลียร์ จากแฟ้มข้อมูล JENDL 3.2 โดยใช้โปรแกรม NJOY99 ให้อยู่ในรูปแบบ ACE ซึ่งสามารถนำไปใช้งานกับโปรแกรม MCNP ได้ ทั้งสิ้นจำนวน 334 นิวไคลด์ ซึ่งสามารถเรียกดูหรือดาวน์โหลดได้ที่ ftp://firefox.oaep.go.th/pub/nucdat/processed/jendl3.2/ace

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

โครงการ "การทำแผ่นกรองฟิล์มบางโดยการกัดรอยอนุภาคจากปฏิกิริยานิวเคลียร์"

ความเป็นมา

แผ่นกรองฟิล์มบาง (membrane filter) เป็นวัสดุที่ใช้อยู่ทั่วไปในงานด้านการแพทย์ สาธารณสุข จุลชีววิทยา สิ่งแวดล้อม อุตสาหกรรม ฯลฯ เพื่อคัดกรอง คัดแยก หรือทำความสะอาด ตัวอย่างที่อยู่ในของเหลวหรือสารละลาย โดยกำหนดคุณสมบัติในการคัดกรองจากขนาดของรูที่ให้ตัวกลางไหลผ่านไปได้ แผ่นกรองฟิล์มบางเป็นวัสดุที่นำเข้าจากต่างประเทศ ราคาค่อนข้างสูง เนื่องจากการทำแผ่นกรองฟิล์มบางที่มีรูขนาดเล็กมากระดับไมโครเมตร และมีคุณภาพโดยมีขนาดของรูในการกรองที่สม่ำเสมอ ต้องใช้เทคโนโลยีและต้นทุนในการผลิตสูง ได้มีการทดลองทำแผ่นกรองฟิล์มบาง โดยใช้แผ่นฟิล์มโพลีเอสเตอร์ (polyethylene terephthalate) ยิงด้วยอนุภาคของซิลิกอน-28 (^{28}Si) พลังงาน 120 MeV จากเครื่องเร่งอนุภาค และล้างกัดรอย (track etching) ฟิล์มด้วยสารละลายด่างเข้มข้น (6N NaOH) อุณหภูมิ 60°C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง สามารถทำให้เกิดรูที่มีความสม่ำเสมอ จากการทดสอบแผ่นฟิล์มที่มีรูขนาด 0.4 ไมโครเมตร สามารถกรองแบคทีเรียในน้ำที่มีการปนเปื้อนได้ร้อยละ 94 ต่อมาได้ทำการทดลองใช้อนุภาคจากปฏิกิริยาฟิชชัน (fission fragment) ของยูเรเนียม-235 โดยการเหนี่ยวนำด้วยนิวตรอนจากลำนิวตรอนของเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย JRR-4 ทำให้เกิดรอยบนฟิล์ม polyethyleneterephthalate หนา 6 และ 9 ไมโครเมตร แล้วล้างกัดรอยด้วยสารละลายด่างเข้มข้น เมื่อตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน รูอนุภาคบนฟิล์มมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 81-83 นาโนเมตร

กองฟิสิกส์ สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติจึงจัดทำโครงการเพื่อทำแผ่นกรองฟิล์มบางจากฟิล์มโพลีเมอร์ ที่มีรูพรุนขนาดสม่ำเสมอ โดยใช้อนุภาคพลังงานสูงจากปฏิกิริยานิวเคลียร์ที่เหนี่ยวนำโดยใช้นิวตรอนจากเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย

ประโยชน์ที่ได้รับ

สามารถนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ทำให้มีข้อมูลของเทคโนโลยีและกระบวนการในการทำแผ่นกรองฟิล์มบางโดยใช้อนุภาคจากปฏิกิริยานิวเคลียร์ สามารถทำแผ่นกรองที่ได้มีขนาดรูที่สม่ำเสมอ กำหนดขนาดของรูพรุนบนแผ่นกรองได้

กลุ่มเป้าหมาย

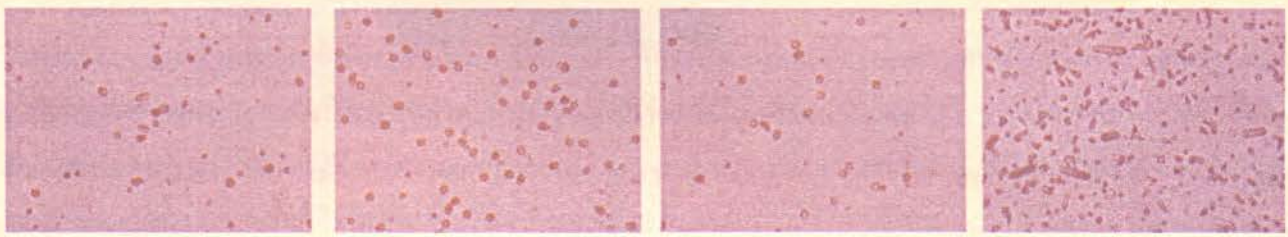
เมื่อจัดรูปกระบวนการในการผลิตได้ สามารถส่งต่อเทคโนโลยีดังกล่าวไปสู่ภาคอุตสาหกรรมเพื่อการผลิตแผ่นกรองฟิล์มบางในปริมาณที่สูงขึ้น เพื่อนำไปใช้ในหน่วยงานทางวิทยาศาสตร์ การแพทย์และอุตสาหกรรม

ผลการดำเนินงาน (ปี 2545)

ได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพในการทำแผ่นกรองรูพรุน โดยใช้อนุภาคจากปฏิกิริยานิวเคลียร์ (c, a) ซึ่งเป็นปฏิกิริยานิวเคลียร์ระหว่างนิวตรอนกับโบรอน $^{10}B(n, a)^{7}Li$ และปฏิกิริยาระหว่างนิวตรอนกับลิเทียม $_{10}Li(n, a)^{3}H$ ทำให้เกิดอนุภาคอัลฟาพลังงาน 1.47 MeV และ 2.05 MeV ใช้ในการไอออไนซ์ ทำให้เกิดรอยแฝงบนแผ่นฟิล์มโพลิเมอร์ ซึ่งจะมีขนาดใหญ่ขึ้นเมื่อล้างกัดขยายรอยในสารละลายด่างเข้มข้น 6N NaOH จากการทดสอบการเกิดรอยบนฟิล์มลางโพลีคาร์บอเนต ฟิล์มเซลลูโลสอะซิเตท ฟิล์ม PET และฟิล์ม CR-39 พบว่ารอยอนุภาคเกิดขึ้นแต่เพียงฟิล์ม CR-39 เท่านั้น ซึ่งไม่สามารถผลิตในรูป

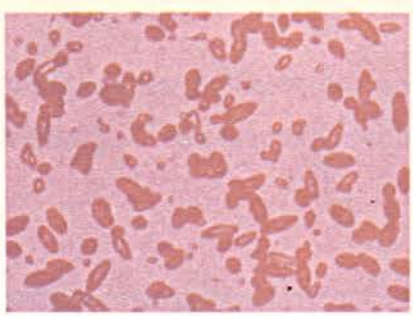
ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

ฟิล์มบางได้และจากการทดสอบโดยเปรียบเทียบการใช้อนุภาคจากปฏิกิริยาแตกตัว (Fission) ของยูเรเนียม เนื่องจากนิวตรอนสามารถทำให้เกิดรอยอนุภาคบนฟิล์มบางโพลิคาร์บอเนตได้ เมื่อล้างกัดขยายรอย สามารถทำให้เกิดรูบนฟิล์มบาง ที่ของเหลวซึมผ่านได้ มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4-6 ไมโครเมตร มีความหนาแน่นของรอยอนุภาค 220 ± 70 รอยต่อตารางมิลลิเมตร

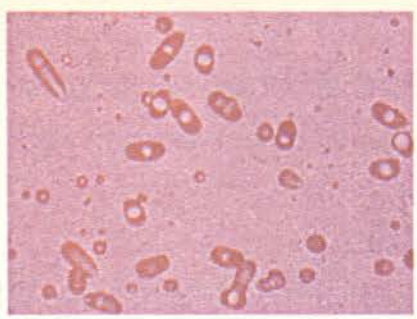


(a) (b) (c) (d)

รูปที่ 1 รอยอนุภาคอัลฟาบนฟิล์ม CR-39 โดยใช้ฉาก (a) LiF (b) BN (c) $LiBO_2$ และ (d) Yellow cake



รูปที่ 2 รอยอนุภาคจากการแตกตัวของยูเรเนียมบนฟิล์ม PET



รูปที่ 3 รอยอนุภาคจากการแตกตัวของยูเรเนียมบนฟิล์มบางโพลีคาร์บอเนต

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

โครงการ "การวิเคราะห์หาปริมาณทอง และธาตุองค์ประกอบในตัวอย่างทางธรณีวิทยาโดยเทคนิคการอาบรังสีนิวตรอน"

ความเป็นมา

การวิเคราะห์ปริมาณทอง โดยทั่วไปจำเป็นต้องทำให้ตัวอย่างอยู่ในรูปสารละลาย ซึ่งใช้เวลาและขั้นตอนที่ค่อนข้างซับซ้อน การวิเคราะห์ธาตุโดยเทคนิคการอาบนิวตรอน เป็นวิธีการที่สามารถวิเคราะห์ธาตุที่มีปริมาณน้อยได้ดี มีความเที่ยงตรงสูง สามารถวิเคราะห์จากตัวอย่างที่เก็บมาได้โดยตรง การวิจัยและพัฒนากระบวนการวิเคราะห์ เพื่อให้สามารถใช้เทคนิคการอาบนิวตรอนหาปริมาณทองคำและธาตุอื่นในตัวอย่างทางธรณีได้สะดวก และมีประสิทธิภาพ นอกจากเป็นการพัฒนาเพื่อใช้เป็นวิธีการหาปริมาณธาตุโดยทั่วไปแล้ว สามารถใช้ผลการวิเคราะห์เป็นค่าอ้างอิงได้ในการวิเคราะห์โดยเทคนิคอื่น การวิเคราะห์ปริมาณทองโดยการอาบรังสีนิวตรอน โดยเปรียบเทียบการใช้นิวตรอนพลังงานสูง (fast neutron) กับนิวตรอนพลังงานต่ำ (thermal neutron) แล้วพบว่า การใช้นิวตรอนพลังงานสูงให้ผลดี และสามารถวิเคราะห์ทองปริมาณน้อยได้ดี

ลักษณะเด่น/ประโยชน์ที่จะได้รับ

1. เพื่อวิจัยและพัฒนากระบวนการวิเคราะห์ธาตุโดยการอาบรังสีนิวตรอน ให้สามารถวิเคราะห์ทองคำปริมาณน้อยและธาตุอื่นอย่างมีประสิทธิภาพ
2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของปริมาณทองกับธาตุชนิดอื่นในตัวอย่างจากแต่ละแหล่ง
3. ได้เทคโนโลยีในการวิเคราะห์ทองปริมาณน้อยในตัวอย่างทางธรณีวิทยาโดยไม่ทำลายตัวอย่างเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการประยุกต์ใช้กับสารตัวอย่างประเภทอื่น
4. เพื่อใช้เป็นข้อมูลทางธรณีวิทยาสำหรับการเสาะหาแหล่งแร่ทองคำในประเทศ

กลุ่มเป้าหมาย

- สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ
- กรมทรัพยากรธรณี
- มหาวิทยาลัยต่าง ๆ
- บริษัทที่ประกอบกิจการด้านเหมืองแร่
- ผู้ขอรับบริการวิเคราะห์จากสำนักงานฯ

ผลการดำเนินงาน (ปี 2545)

ได้ทำการวิเคราะห์ปริมาณธาตุทองคำในดินตัวอย่างจากเหมืองทองคำบริเวณรอยต่อระหว่างตำบลเขาเจ็ดลูก อำเภอทับคล้อ จังหวัดพิจิตร และตำบลห้วยบง อำเภอวังโป่ง จังหวัดเพชรบูรณ์ ด้วยวิธีวิเคราะห์แบบนิวตรอนแอคติเวชันแบบไม่ทำลายสารตัวอย่าง โดยใช้ Cf-252 และเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูเป็นแหล่งกำเนิดนิวตรอน จากการใช้ Cf-252 พบว่าสามารถวิเคราะห์ปริมาณธาตุทองคำในดินตัวอย่างได้โดยใช้วิธีเติมสารมาตรฐานพบว่ามีปริมาณทองคำอยู่ในช่วง 0.15-0.53 พีพีเอ็ม และเมื่อใช้เครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู พบว่ามีปริมาณธาตุทองคำอยู่ในช่วง 0.12-0.22 พีพีเอ็ม ซึ่งปริมาณทองคำที่พบโดยการวิเคราะห์ทั้งสองวิธีนี้มีปริมาณมากกว่าในดินทั่วๆ ไป

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

โครงการ "การวิเคราะห์ธาตุในแร่เศรษฐกิจ และแร่อุตสาหกรรมโดยวิธีนิวเคลียร์"

ความเป็นมา

แร่เป็นทรัพยากรธรรมชาติอีกประเภทหนึ่งที่มีความสำคัญต่อสภาพเศรษฐกิจของประเทศ เป็นสินค้าส่งออกที่สำคัญ นำเงินตราเข้าประเทศปีละหลายพันล้านบาท นอกจากนี้ยังมีการใช้ประโยชน์ภายในประเทศเพื่อการอุตสาหกรรมต่างๆ เป็นการลดการพึ่งพาวัตถุดิบจากต่างประเทศอีกด้วย ประเทศไทยมีการทำเหมืองแร่ดีบุกเพื่อผลิตขึ้นใช้ในประเทศและจำหน่ายให้แก่ต่างประเทศมากว่า 90 ปี แร่ดีบุกที่พบในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นแคสซิเทอไรต์ (SnO_2) โดยทั่วไป มักพบแร่พลอยได้ชนิดอื่นปนอยู่ด้วยเช่น แทนทาไลต์ อิลเมไนต์ เซอร์คอน โมนาไซต์ โคลัมไบต์ รูไทล์ ซีโนไทม์ ทังสเตน วุลแฟรไมต์ และซีไลต์ ปัจจุบันแร่พลอยได้ดังกล่าวมีราคาสูงมากขึ้น และแร่บางชนิดยังมีราคาสูงกว่าแร่ดีบุก แร่พลอยได้จึงกลายเป็นแร่เศรษฐกิจ

การวิเคราะห์ชนิดและปริมาณธาตุโดยวิธีนิวเคลียร์ ได้เข้ามามีบทบาทในการวิเคราะห์แร่เศรษฐกิจเหล่านี้เนื่องจากสามารถวิเคราะห์ธาตุทั้งชนิดและปริมาณได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว หน่วยงานเอกชนที่ดำเนินกิจการเกี่ยวกับการซื้อแร่ แต่งแร่ และขายแร่ ต้องการข้อมูลเพื่อการแต่งแร่ และกำหนดราคาแร่ในการซื้อขายทั้งในและต่างประเทศ มาขอใช้บริการวิเคราะห์ธาตุของสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติอย่างสม่ำเสมอ

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการวิเคราะห์แร่ได้หลายชนิดมากขึ้นและได้ผลการวิเคราะห์ถูกต้อง แม่นยำและรวดเร็ว
2. เพื่อให้การบริการวิเคราะห์แร่เศรษฐกิจและแร่อุตสาหกรรม มีประสิทธิภาพสูงขึ้น
3. เป็นการเพิ่มศักยภาพด้านเทคโนโลยีนิวเคลียร์ ในการวิเคราะห์ธาตุในตัวอย่างแร่เศรษฐกิจและแร่อุตสาหกรรม
4. ข้อมูลจากการวิเคราะห์ปริมาณ เป็นประโยชน์ต่อการหาสถานที่สำหรับการทำเหมืองแร่ แต่งแร่ และกำหนดราคาแร่ เป็นการเพิ่มมูลค่าของแร่
5. เป็นการเพิ่มการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ

กลุ่มเป้าหมาย

1. นักวิชาการที่สนใจได้รับความรู้วิธีการและเทคนิคเฉพาะในการวิเคราะห์ธาตุในแร่เศรษฐกิจและแร่อุตสาหกรรมโดยวิธีนิวเคลียร์
2. หน่วยงานที่ปฏิบัติงานทางธรณีวิทยาและเหมืองแร่ ทั้งภาครัฐและเอกชน
3. สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติสามารถเปิดให้บริการวิเคราะห์ธาตุในแร่เศรษฐกิจและแร่อุตสาหกรรมโดยวิธีนิวเคลียร์

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

ผลการดำเนินงาน (ปี 2545)

ตารางที่ 1 ตัวอย่างผลการวิเคราะห์ธาตุเศรษฐกิจในสารตัวอย่างชนิดต่าง โดยวิธีอาบนิวตรอน

ตัวอย่าง	ปริมาณร้อยละโดยน้ำหนัก (%)							
	Ta_2O_5	Nb_2O_5	SnO_2	TiO_2	WO_3	U_3O_8	ThO_2	ZrO_2
PD-539	4.29±0.03	13.72±0.17	1.40±0.07	23.10±0.10	-	2.65±0.09	1.93±0.03	-
PD-647	-	-	-	83.88±0.48	-	-	-	-
PD-763	-	-	69.18±0.83	-	-	-	-	-
PD-785	-	-	-	-	-	-	-	63.90±0.04
PD-795	5.53±0.04	5.72(0.30	-	-	-	-	-	-
PD-881	31.99±0.05	-	-	-	-	-	-	
PD-898	7.97±0.08	-	-	-	-	3.14±0.03	2.03±0.05	-
PD-1017	3.28±0.07	-	-	-	0.66±0.01	0.06±0.007	0.11±0.004	-
PD-1038	8.27±0.22	-	-	-	19.45±0.14	0.29±0.003	0.18±0.007	-
PD-1052	3.65±0.03	-	35.16±0.37	-	-	0.12±0.001	-	-

- = not determined

จากสถิติการวิเคราะห์ตัวอย่างตั้งแต่ พ.ศ. 2538 จนถึง พ.ศ. 2544 แสดงใน Table 2

ตารางที่ 2 จำนวนสารตัวอย่างและจำนวนธาตุที่ทำการวิเคราะห์

พ.ศ.	จำนวนตัวอย่าง	จำนวนธาตุ
2538	84	133
2539	84	180
2540	111	165
2541	161	241
2542	93	115
2543	142	287
2544	246	295
2545	124	255

การวิเคราะห์ธาตุที่มีค่าทางเศรษฐกิจโดยวิธีนิวเคลียร์นี้ มีความไวมาก ในการวิเคราะห์ธาตุที่มีปริมาณน้อยๆ ในสารตัวอย่างโดยใช้สารตัวอย่างเพียงเล็กน้อย เป็นวิธีที่ไม่ทำลายสารตัวอย่าง สะดวก รวดเร็ว และผลการวิเคราะห์มีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยกว่าร้อยละ 10 สำหรับทุกๆ ธาตุ

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

โครงการ "การเปลี่ยนสีเพชรด้วยการอาบรังสี"

ความเป็นมา

การทดลองการฉายรังสีเพชรโดยเรเดียม ได้มีการค้นพบในปี พ.ศ. 2447 โดยเซอร์วิลเลียม ครุกส์ (Sir William Crookes) ผลการทดลอง พบว่าเพชรได้เปลี่ยนเป็นสีเขียว ต่อจากนั้นได้มีงานวิจัยเกี่ยวกับการเปลี่ยนสีอัญมณีโดยใช้รังสีต่างๆ อีกมาก รังสีที่นิยมใช้ ได้แก่ รังสีแกมมา รังสีบีตา (อิเล็กตรอน) และรังสีนิวตรอน อัญมณีที่นิยมนำมาฉายรังสี ได้แก่ โทแพซ (topaz) ทัวมาลีน (tourmaline) ควอร์ตซ์ (quartz) เบริล (beryl) อะความาลีน (aquamarine) และ คุนไซต์ (kuntzite) ซึ่งอัญมณีเหล่านี้เมื่อผ่านรังสีแล้ว พบว่ามีความคงทน สีไม่ซีดจาง และสีที่เกิดขึ้นได้รับการยอมรับจากตลาด ทางสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติได้ทำการวิจัยและพัฒนาเทคนิคการอาบรังสีแกมมาและนิวตรอนสำหรับอัญมณีเหล่านี้จนสำเร็จ และสามารถให้บริการฉายรังสีจนได้รับการยอมรับจากกลุ่มผู้ประกอบธุรกิจอัญมณี เนื่องจากเป็นการเพิ่มคุณค่าให้กับอัญมณี

ประโยชน์ที่ได้รับ

เพชรเป็นอัญมณีอีกชนิดหนึ่งซึ่งสามารถเปลี่ยนสีโดยการฉายนิวตรอน และอิเล็กตรอน สีที่ได้ คือ สีเขียว สีดำ และสีน้ำตาล ในอดีตสีเหล่านี้ยังไม่เป็นที่นิยมของตลาด งานวิจัยเกี่ยวกับเพชร ฉายรังสีจึงไม่ได้รับความสนใจ แต่ในปัจจุบันความต้องการของตลาดเกี่ยวกับเพชรสีต่างๆ (fancy diamond) มีมากขึ้น เพชรสีดำ และสีเขียวมีมูลค่าเพิ่มขึ้นจากสีเหลืองและสีน้ำตาลอ่อน ประมาณ 0.5 ถึง 1 เท่า ทำให้ทางคณะวิจัยมีความสนใจที่จะพัฒนาเทคนิคการฉายรังสีเพชรด้วยนิวตรอน และอิเล็กตรอน รวมทั้งทำการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับคุณภาพของเพชรภายหลังการฉายรังสี ผลที่ได้รับจากงานวิจัยจะถูกนำไปใช้งานจริง โดยการให้บริการฉายรังสีเพชรแก่กลุ่มผู้ประกอบการอัญมณี นับเป็นการเพิ่มรายได้ให้กับประเทศโดยตรง

กลุ่มเป้าหมาย

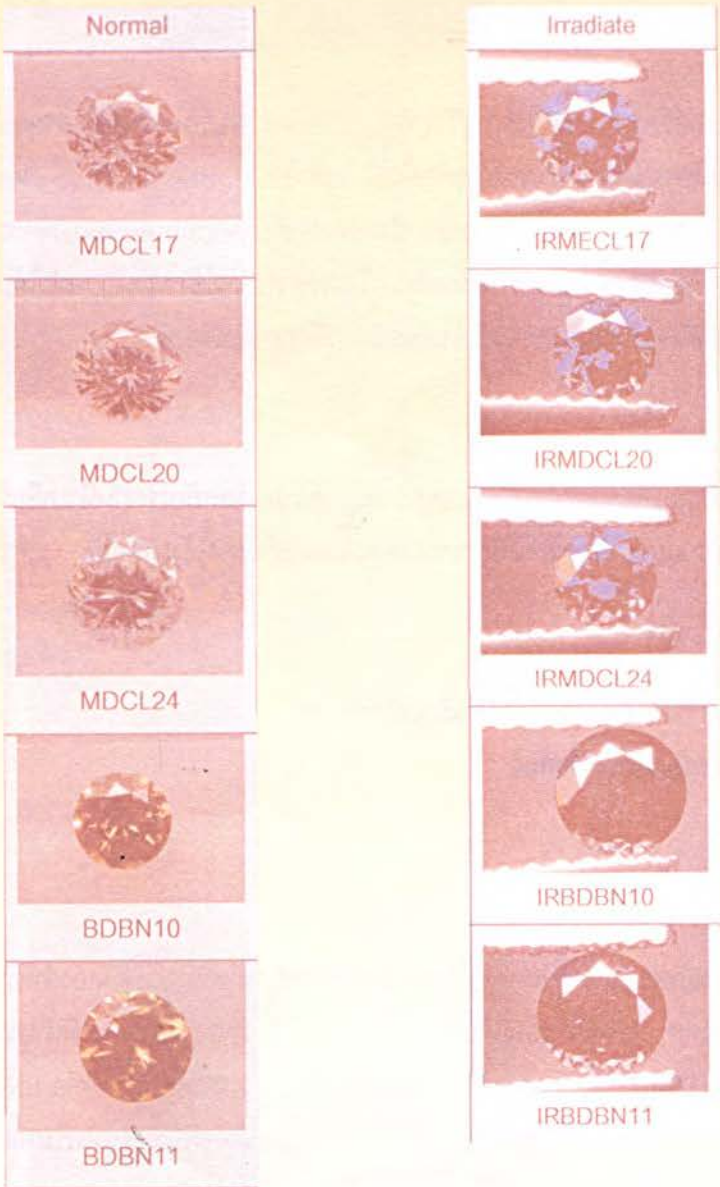
1. ผู้ประกอบการเพชร
2. นักวิชาการ
3. ประชาชนที่สนใจ

ผลการดำเนินงาน

1. เพชรสีขาว จำนวน 3 เม็ด เมื่ออาบรังสีอิเล็กตรอน ปริมาณรังสี ประมาณ 120,000 กิโลเกรย์ (kGy) เพชรทั้ง 3 เม็ด เปลี่ยนเป็นสีเขียว
2. เพชรสีน้ำตาล จำนวน 3 เม็ด เมื่ออาบรังสีอิเล็กตรอน ปริมาณรังสีประมาณ 120,000 kGy เพชรที่มีสีน้ำตาลแดงจะไม่เปลี่ยนสี ส่วนอีก 2 เม็ดที่มีสีน้ำตาล เปลี่ยนเป็นสีเขียว
3. เพชรสีขาว จำนวน 3 เม็ด เมื่ออาบรังสีนิวตรอน ที่ท่ออาบภายนอกแกน (CA-3) ของเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย 1/ปรับปรุงครั้งที่ 1 ที่นิวตรอนฟลูเอนซ์ ประมาณ 3.9×10^{16} นิวตรอนต่อ ซม^2 เปลี่ยนเป็นสีเขียว

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

4. เพชรสีน้ำตาล จำนวน 2 เม็ด เมื่ออาบรังสีนิวตรอนที่ท่ออาบภายในแกน(CT) ของเครื่องปฏิกรณ์ฯ ที่นิวตรอนฟลูเอนซ์ประมาณ 1.2×10^{18} นิวตรอน ต่อ ซม^2 เปลี่ยนสีเป็นสีดำ



รูปแสดงสีของเพชรที่เปลี่ยนไปเมื่ออาบรังสีนิวตรอน

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

เรื่อง การประมาณค่านิวตรอนและแกมมาโดสที่ระดับผิวน้ำของบ่อ ระหว่างการใช้งานด้าน BNCT

ความเป็นมา

การใช้ประโยชน์จากเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัยที่ศูนย์วิจัยนิวเคลียร์องครักษ์มีหลายอย่าง รวมทั้งการศึกษาวิจัยด้านการรักษามะเร็งโดยการใช้โบรอนจับกุมนิวตรอน หรือที่รู้จักกันทั่วไปว่า BNCT (Boron Neutron Capture Therapy) ซึ่งระหว่างการพิจารณาอนุญาตก่อสร้าง เครื่องปฏิกรณ์ฯ มีการตั้งข้อสังเกตจากอนุกรรมการความปลอดภัยโรงงานนิวเคลียร์เกี่ยวกับเรื่อง BNCT ว่า การที่ต้องสูบน้ำออกจากท่อที่เตรียมไว้ในระหว่างการใช้งานนั้น อาจทำให้ปริมาณรังสีที่บริเวณผิวน้ำสูงขึ้น และเป็นอันตรายแก่ผู้ปฏิบัติอยู่บริเวณปากบ่อได้ จึงเห็นสมควรศึกษาวิจัยเรื่องนี้

ประโยชน์ที่จะได้รับ

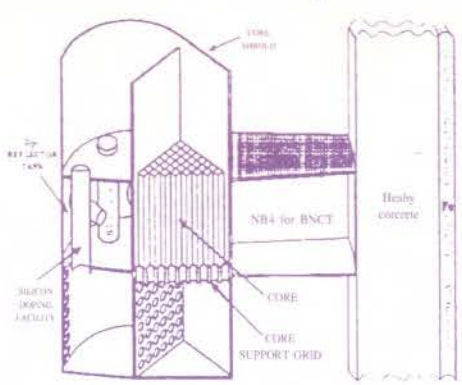
ผลการศึกษา เป็นข้อมูลเพื่อนำเสนอต่อคณะอนุกรรมการความปลอดภัยโรงงานนิวเคลียร์ และผู้ที่สนใจทั่วไป อีกทั้งจะเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการออกแบบลำนิวตรอนที่มีช่วงพลังงานที่เหมาะกับการใช้งานต่อไป

กลุ่มเป้าหมาย

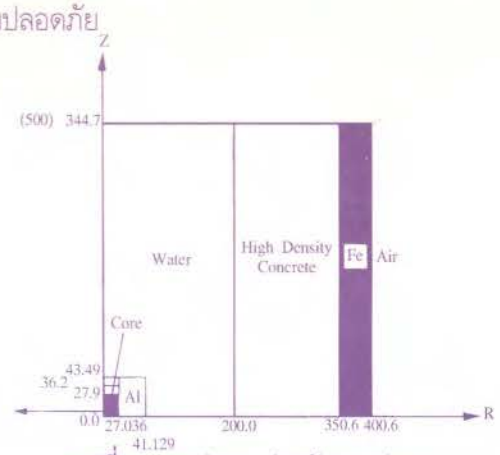
1. คณะอนุกรรมการความปลอดภัยโรงงานนิวเคลียร์
2. สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ
3. ผู้สนใจทั่วไป

ผลการดำเนินการ

จากรูปที่ 1 ซึ่งแสดงลักษณะและตำแหน่งของท่อง BNCT จะนำมาสร้างแบบจำลองสำหรับการคำนวณ ดังแสดงไว้ในรูปที่ 2 แล้วทำการคำนวณหาโดสของทั้งนิวตรอนและแกมมา 2 กรณี ได้แก่ (1) ท่อ NB4 มีน้ำบรรจุอยู่ (2) สูบน้ำออกจากท่อ NB4 โดยใช้รหัสคอมพิวเตอร์ DORT/GIP ผลการคำนวณนิวตรอนและแกมมาโดส กรณีที่ท่อ BN4 บรรจุน้ำแสดงไว้ในรูปที่ 3 และกรณีสูบน้ำออกจากท่อ NB4 แสดงไว้ในรูปที่ 4 สรุปได้ว่า เมื่อสูบน้ำออก จะทำให้ปริมาณรังสีทั้งนิวตรอนและแกมมาบริเวณปากบ่อเปลี่ยนแปลงน้อยมาก ผู้ปฏิบัติงานบริเวณปากบ่อยังมีความปลอดภัย

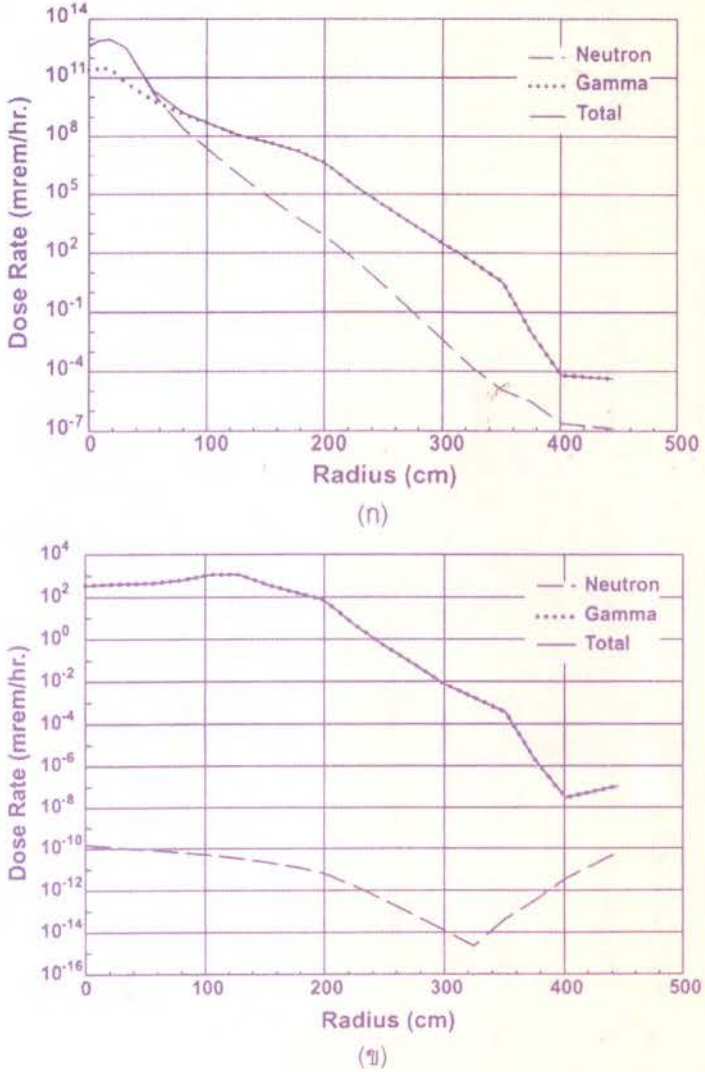


รูปที่ 1 ลักษณะเครื่องปฏิกรณ์ฯและท่อ BNCT

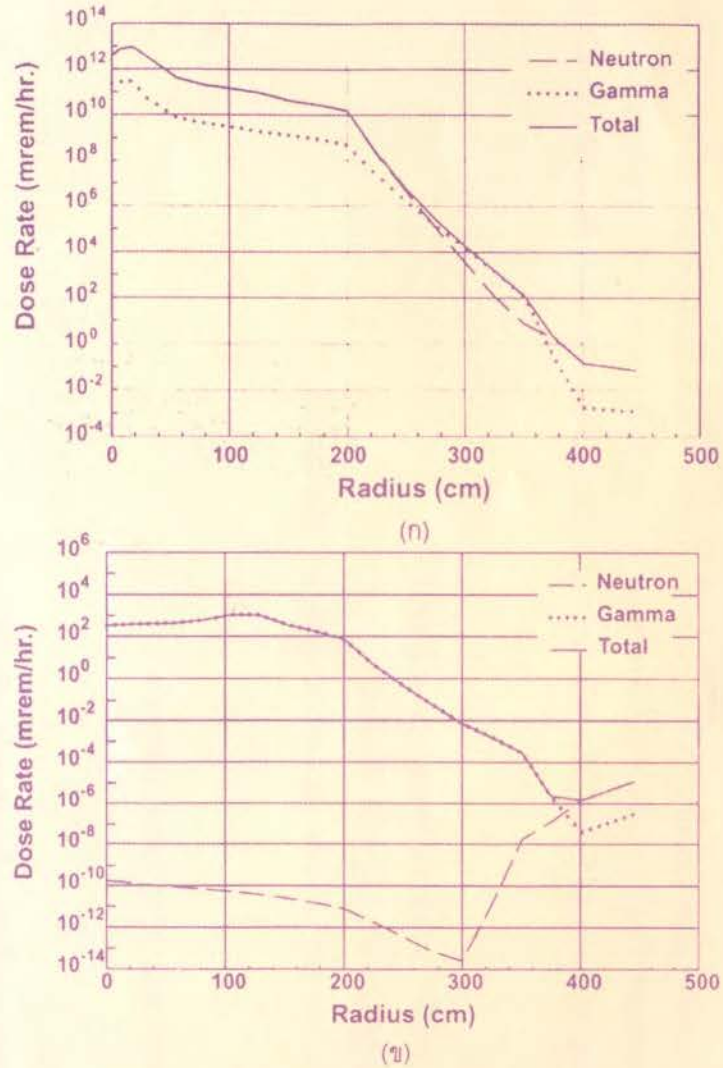


รูปที่ 2 แบบจำลองสำหรับการคำนวณ

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ



รูปที่ 3 ปริมาณรังสีเทียบเท่า (Dose Equivalent) ที่ (ก) z = 1.25 ซม. และ (ข) ที่ z = 500 ซม. (มีน้ำในท่อ)



รูปที่ 4 ปริมาณรังสีเทียบเท่า (Dose Equivalent) ที่ (ก) z = 1.25 ซม. และ (ข) ที่ z = 500 cm (ไม่มีน้ำในท่อ)

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

เรื่อง การคำนวณฟิสิกส์ของเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย

ความเป็นมา

สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติอยู่ในระหว่างการดำเนินการจัดสร้างเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัยเครื่องใหม่ที่ศูนย์วิจัยนิวเคลียร์องครักษ์ และกำลังดำเนินการปรับปรุงเอกสารวิเคราะห์ความปลอดภัยของเครื่องปฏิกรณ์ ปปว-1/1 ในการตรวจสอบ ค่านิวตรอนฟลักซ์ในท่ออาบรังสีและท่อต่างๆ ว่าตรงตามสัญญาหรือไม่ ตลอดจนการวิเคราะห์ความปลอดภัยของเครื่องปฏิกรณ์ฯ และการปรับปรุงเอกสารวิเคราะห์ความปลอดภัยจะต้องเกี่ยวข้องกับการคำนวณฟิสิกส์ของเครื่องปฏิกรณ์ฯ เสมอ

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ตรวจสอบการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ฯ เครื่องใหม่
2. วิเคราะห์แกนเครื่องปฏิกรณ์ฯ เครื่องใหม่
3. ปรับปรุงเอกสารวิเคราะห์ความปลอดภัยของเครื่องปฏิกรณ์ฯ ปปว-1/1

กลุ่มเป้าหมาย

สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ และผู้สนใจ

ผลการดำเนินงาน

1. การคำนวณเกี่ยวกับเครื่องปฏิกรณ์ฯ เครื่องใหม่

1.1 การคำนวณโดยใช้รหัสคอมพิวเตอร์ DIF3D

1) สร้างแบบจำลอง 3 มิติสำหรับการวิเคราะห์ แกนปฏิกรณ์ฯแบบ BNCTและแบบ Non-BNCT และใช้ค่าครอสเซคชัน 7 กลุ่มสำหรับส่วนประกอบต่างๆ ของแกนเครื่องปฏิกรณ์ฯ
2) คำนวณสภาวะวิกฤติของเครื่องปฏิกรณ์ฯ
3) คำนวณพาวเวอร์แฟคเตอร์ ของแท่งเชื้อเพลิงภายในแกนเครื่องปฏิกรณ์ ฯ เพื่อหาตำแหน่งที่มีกำลังสูงสุด (Power peaking) ในแกนเครื่องปฏิกรณ์ฯ
4) คำนวณนิวตรอนฟลักซ์ที่ตำแหน่งท่ออาบรังสีต่างๆ
5) คำนวณค่าชัทดาวน์มาจิน ของแกนปฏิกรณ์แบบ BNCT และแบบ Non- BNCT

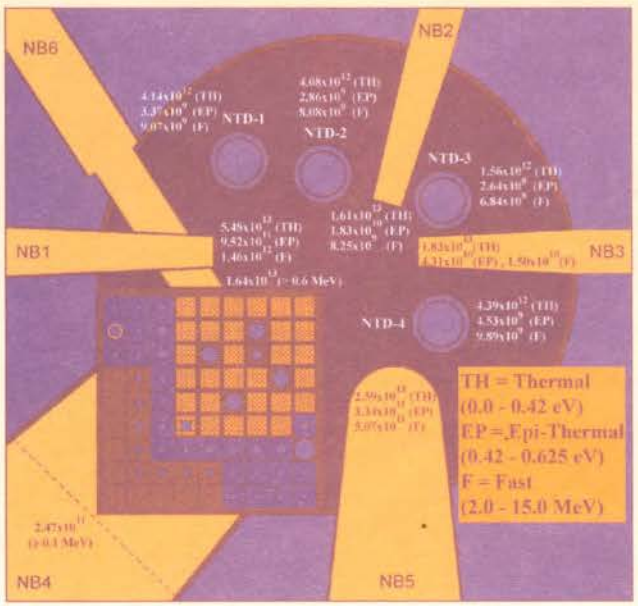
1.2 การวิเคราะห์ด้วยรหัสคอมพิวเตอร์ MCNP4C

1) สร้างแบบจำลองโครงสร้าง 3 มิติของเครื่องปฏิกรณ์ฯทริกาขนาด 10 MW โดยที่มีแกนปฏิกรณ์ฯ 2 แบบ ได้แก่ BNCT และ แบบ Non- BNCT
2) คำนวณสภาวะวิกฤติของเครื่องปฏิกรณ์ฯ
3) คำนวณพาวเวอร์แฟคเตอร์ ของแท่งเชื้อเพลิงภายในแกนเครื่องปฏิกรณ์ ฯ เพื่อหาตำแหน่งที่มีกำลังสูงสุด (Power peaking) ในแกนเครื่องปฏิกรณ์ฯ
4) คำนวณนิวตรอนฟลักซ์ที่ตำแหน่งท่ออาบรังสีต่างๆ
5) การคำนวณชัทดาวน์ มาร์จินของแกนปฏิกรณ์ฯ แบบ BNCT และ Non- BNCT

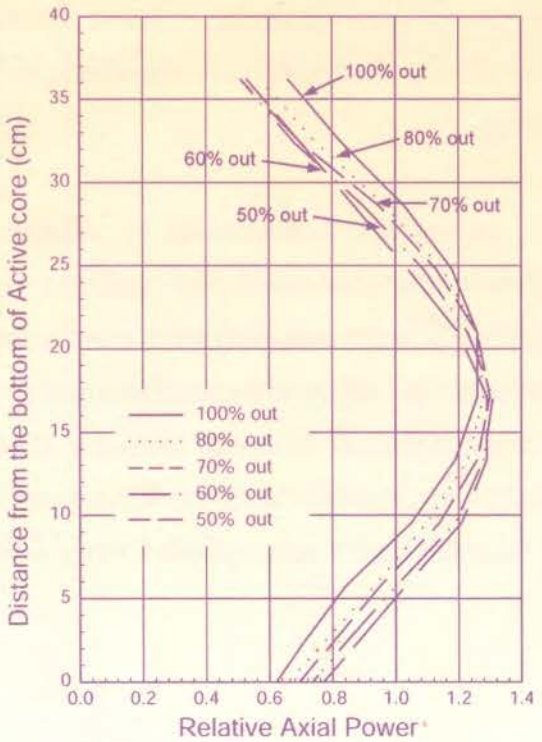
ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

2. การคำนวณเกี่ยวกับเครื่องปฏิกรณ์ ปปว-1/1

1) การคำนวณเอกเซียลพาวเวอร์พีคกิ้งของแกนปฏิกรณ์ฯ หมายเลข 13
2) การคำนวณแรเดียลพาวเวอร์พีคกิ้งของแกนปฏิกรณ์ฯ หมายเลข 1-13
3) การคำนวณการใช้เชื้อเพลิงของแกนปฏิกรณ์ฯ หมายเลข 1-13 โดยใช้ Program Package for 2 D Burn up Calculation
4) การเปรียบเทียบค่าแรเดียลพาวเวอร์พีคกิ้งที่ได้จากการคำนวณด้วยรหัสคอมพิวเตอร์ MCNP4C และ SIX TUS 3 โดยใช้แบบจำลอง 3 มิติ
5) การคำนวณค่ารีแอคติวิตีในการดับเครื่องปฏิกรณ์ฯ ปปว-1/1



ภาพแสดงนิวตรอนฟลักซ์ที่ตำแหน่งต่าง ๆ ของเครื่องปฏิกรณ์ฯ เครื่องใหม่



ภาพแสดงเอกซ์เซียลพาวเวอร์พีคกิ้งที่เปลี่ยนตามตำแหน่งของแท่งควบคุม

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

กองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

เชษฐชัย บัณฑิตสิงห์

ผู้อำนวยการกองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

กองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (กช.) รับผิดชอบเกี่ยวกับการวิจัย พัฒนา ถ่ายทอดเทคโนโลยีและบริการการใช้รังสี และไอโซโทป ในด้านการแพทย์ การเกษตร อุตสาหกรรม สิ่งแวดล้อม และการศึกษา เช่น การปลอดเชื้อเครื่องมือแพทย์และเภสัชภัณฑ์ การหาสารต้านอนุมูลอิสระจากสมุนไพรและวัสดุเหลือทิ้ง การควบคุมกำจัดแมลง การปรับปรุงคุณภาพและถนอมอาหาร การปรับปรุงพันธุ์พืช การปรับปรุงพันธุ์เชื้อจุลินทรีย์ในด้านอุตสาหกรรม การปรับปรุงคุณภาพของการเกษตรน้ำทิ้งและกากตะกอน เพื่อนำมาใช้เป็นทรัพยากรธรรมชาติใหม่ที่เป็นประโยชน์ การให้การศึกษาและฝึกอบรม และการให้บริการฉายรังสี เป็นต้น ปัจจุบันได้มีการนำผลงานวิจัยไปใช้เป็นประโยชน์ทั้งทางภาครัฐบาลและเอกชน

ผลการดำเนินการในกิจกรรมของ กช. ในปีงบประมาณ 2545 ได้ดำเนินการไปได้ตามเป้าหมายในกิจกรรมดังกล่าวข้างต้น และมีโครงการที่ประชาชนได้นำไปใช้ประโยชน์ และในปี 2546 นี้ โครงการดีเด่นของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ในโอกาสครบรอบ 111 ปี ดำเนินการโดยกรมส่งเสริมการเกษตรและสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ได้รับรางวัลเขตควบคุมแมลงวันผลไม้ (Areawide Integrated Control of Fruit Flies) และได้รับคำชมเชยจากทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ ส่วนข้อจำกัดในเครื่องมือและอื่น ๆ นั้น สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ควรจะได้ให้การสนับสนุนในโอกาสต่อไป

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

สรุปรายงานผลการดำเนินงานประจำปี 2545
โครงการฉายรังสีกำจัดแมลงในผลไม้

ความเป็นมา

ผลไม้ของประเทศไทยหลายชนิดมีศักยภาพที่ส่งไปแข่งขันในตลาดต่างประเทศ แต่เนื่องจากปัญหาแมลงศัตรูทำให้บางประเทศถือเป็นข้ออ้างในการกีดกันไม่ให้มีการนำเข้าผลไม้จากประเทศไทย โดยเฉพาะประเทศที่เข้มงวดทางกักกันพืช เช่น สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย หรือในบางประเทศเช่น กลุ่มประเทศในสหภาพยุโรปจะทำการตรวจสินค้าเกษตรที่นำเข้าอย่างเข้มงวด ถ้าตรวจพบว่ามีแมลงศัตรูติดไปด้วยก็จะให้นำกลับออกไปหรือให้ทำลายทิ้ง ในช่วง 6 เดือนหลังของปี 2545 ได้มีการทำลายสินค้าเกษตรที่นำเข้าจากประเทศไทย 177 รายการ อาทิ เช่น ดอกกล้วยไม้เนื่องจากตรวจพบเพลี้ยไฟ ผักและผลไม้เนื่องจากตรวจพบแมลงวันผลไม้ สร้างความเสียหายแก่ประเทศไทยเป็นมูลค่าหลายสิบล้านบาท ในปี 2534 ICGFI (International Consultative Group on Food Irradiation , หน่วยงานร่วมของ FAO/IAEA/WHO) ได้ประกาศว่าการฉายรังสีกำจัดแมลงในผลไม้เป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงที่มีความสำคัญทางกักกันพืชประเทศสหรัฐอเมริกาได้ทำการฉายรังสีผลไม้ที่ส่งจากฮาวายเข้าไปจำหน่ายในรัฐอื่นๆ เพื่อกำจัดแมลงที่มีความสำคัญทางกักกันพืช ตั้งแต่ปี 2538 และในปลายปี2545ได้ประกาศอนุญาตให้นำเข้าผักและผลไม้ที่ผ่านการฉายรังสีกำจัดแมลงที่มีความสำคัญทางกักกันพืชจากต่างประเทศ หลังจากนั้นไม่นานประเทศออสเตรเลียและนิวซีแลนด์ก็ประกาศอนุญาตให้นำเข้าผักและผลไม้ที่ผ่านการฉายรังสีกำจัดแมลงที่มีความสำคัญทางกักกันพืชจากต่างประเทศเช่นเดียวกัน

ดังนั้นประเทศที่มีความพร้อมในการฉายรังสีกำจัดแมลงในผักและผลไม้เพื่อการส่งออก จะได้เปรียบในการแข่งขันการส่งออกผักและผลไม้ไปจำหน่ายในประเทศสหรัฐอเมริกา ออสเตรเลียและนิวซีแลนด์ ซึ่งเป็นตลาดสินค้าเกษตรขนาดใหญ่ที่เริ่มเปิดตัวแล้ว

ลักษณะเด่น/ประโยชน์ที่จะได้รับ

การฉายรังสีสามารถกำจัดแมลงศัตรูที่สำคัญทางกักกันพืชในผักและผลไม้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีลักษณะเป็น board quarantine treatment คือสามารถกำจัดแมลงศัตรูหลายชนิดในการฉายรังสีเพียงครั้งเดียวและเป็นวิธีการเดียวที่สามารถกำจัดด้วงงวงเจาะเมล็ดมะม่วง (mango seed weevil) นอกจากนี้ยังอาจมีผลในด้านอื่นๆด้วย เช่น การช่วยยืดอายุการเก็บในผลไม้บางชนิด การป้องกันไม่ให้นำพันธุ์พืชไปขยายพันธุ์ ผักและผลไม้ที่ผ่านการฉายรังสีกำจัดแมลงยังคงรักษาคุณภาพและความสดไว้ได้ไม่มีพิษตกค้าง ปลอดภัยต่อการบริโภคและสิ่งแวดล้อม วิธีการนี้เป็นที่ยอมรับของหน่วยงานทางกักกันพืชระหว่างประเทศ เช่น NAPPO (The North American Plant Protection Organization), EPPO (The European Plant Protection Organization), APPPC (The Asia and the Pacific Plant Protection Commission) เป็นต้น และยังมีตลาดสินค้าเกษตรขนาดใหญ่เช่น สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลียและนิวซีแลนด์รองรับ

สุดท้ายคือเทคโนโลยีนี้ได้มีการวางระบบควบคุมคุณภาพตั้งแต่ในระยะการเพาะปลูกจนถึงผู้บริโภค ทำให้ผู้บริโภคได้รับสินค้าที่มีคุณภาพและปลอดภัย และใช้ระบบการออกใบรับรองทำให้ลดขั้นตอนในการกักกันพืช (ไม่จำเป็นต้องมีการตรวจสอบอีกที่ประเทศปลายทาง) ทำให้ไม่เสียเวลาในการส่งสินค้าออกไปจำหน่ายในต่างประเทศ

ประโยชน์ที่ได้รับคือสามารถขยายตลาดการส่งออกผักและผลไม้ในต่างประเทศ เป็นการเพิ่มปริมาณและมูลค่าการส่งออกผักและผลไม้นำเงินตราจากต่างประเทศเข้าสู่ประเทศและทำให้มีการพัฒนาคุณภาพผลผลิตทางอ้อมด้วย

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

กลุ่มเป้าหมาย

ผู้ประกอบการค้าส่งออกผักและผลไม้ หรือกลุ่มเกษตรกรหรือสหกรณ์ที่มีการรวมตัวทำธุรกิจส่งออกผักและผลไม้

ผลการดำเนินการ (ปี 2545)

ผลการสำรวจแมลงศัตรูที่สำคัญทางกักกันพืชของมังคุด คือ ไรและแมลงวันผลไม้ ในธรรมชาติไม่พบการทำลายของแมลงวันผลไม้ในมังคุดปกติเลย แต่ประเทศญี่ปุ่น ออสเตรเลีย นิวซีแลนด์และสหรัฐอเมริกา จัดมังคุดเป็นพืชหนึ่งที่อยู่ในรายชื่อพืชอาศัยของแมลงวันผลไม้ ห้ามนำเข้าประเทศ ทั้งนี้เนื่องจากแมลงวันผลไม้สามารถขยายพันธุ์ในเนื้อมังคุดได้

การฉายรังสีแกมมาที่ปริมาณรังสี 159 เกรย์ สามารถยับยั้งไม่ให้หนอนแมลงวันผลไม้ในผลมังคุดออกเป็นตัวเต็มวัย 99.9968 เปอร์เซ็นต์ (probit 9)

การฉายรังสีแกมมาที่ปริมาณรังสี 635 เกรย์ สามารถยับยั้งไม่ให้ไข่แมลงวันผลไม้ในผลมังคุดฟักออกเป็นตัวหนอน ทำให้ไม่เกิดการทำลายของหนอนแมลงวันผลไม้ในมังคุด

การยืนยันประสิทธิภาพการฉายรังสีแกมมาเพื่อป้องกันไม่ให้แมลงวันผลไม้ออกเป็นตัวเต็มวัยในมังคุดที่ปริมาณรังสี 150 เกรย์ (ตามคำแนะนำของ ICGFI) ทดลองกับหนอน 116,407 ตัว ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ สามารถยับยั้งการออกเป็นตัวเต็มวัยของแมลงวันผลไม้ได้ 99.9974266 เปอร์เซ็นต์

ผลการฉายรังสีแกมมาที่ปริมาณรังสี 100-1,000 เกรย์ พบว่าไม่ส่งผลต่อคุณภาพทางประสาทสัมผัสของมังคุด (ลักษณะภายนอก สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส ความชุ่มช่ำ ลักษณะโดยรวม) และถ้านำไปเก็บไว้ในห้องเย็น 13 องศาเซลเซียส จะสามารถยืดอายุการเก็บได้นานกว่า 23 วัน

แสดงการปล่อยแมลงที่เป็นหมัน โดยเทคนิครังสีสู่ธรรมชาติ

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

โครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 โดยการฉายรังสีนิวตรอน

ความเป็นมา

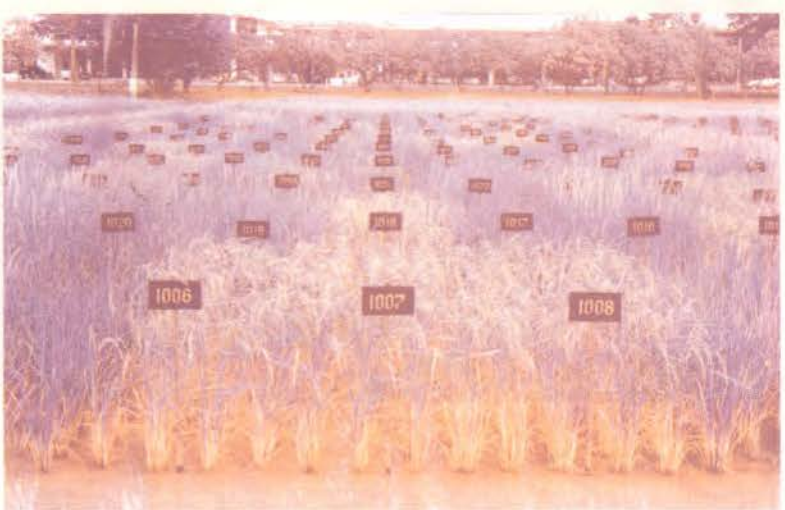
ข้าวขาวดอกมะลิ 105 เป็นข้าวจ้าวหอมที่มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับและนิยมของผู้บริโภคทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ สามารถปลูกได้ดีในดินภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แต่ผลผลิตที่ได้ยังไม่เพียงพอกับความต้องการที่เพิ่มขึ้นทุกปี ซึ่งการเพิ่มผลผลิตของข้าวหอมนี้ขึ้นกับปัจจัยหลายประการ เช่น พันธุ์ข้าวหอมนี้เป็นพืชที่ตอบสนองต่อช่วงแสงวันสั้น จึงสามารถปลูกได้เพียงปีละ 1 ครั้งในฤดูนาปี ให้ผลผลิตต่อไร่ต่ำ เนื่องจากมีลักษณะทางพืชไร่ที่ยังไม่เหมาะสมบางประการ และมีความอ่อนแอต่อโรคและแมลง โดยเฉพาะโรคใบไหม้ที่เป็นปัญหาต่อการปลูกข้าวตามแหล่งปลูกทั่วไปในประเทศไทย ได้มีการใช้รังสีแกมมาชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ในข้าวขาวดอกมะลิ 105 ประสบผลสำเร็จได้ข้าว กข 15 เป็นข้าวหอมที่ทนแล้งและทนต่อโรค แต่ยังเป็นข้าวไวต่อช่วงแสง การใช้รังสีนิวตรอนก็เป็นอีกวิธีหนึ่งที่สามารถชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ในข้าว กข 1 ได้เป็นพันธุ์ข้าวเหนียว กข 10 ซึ่งไม่ไวต่อช่วงแสง ดังนั้นการใช้รังสีนิวตรอนเพื่อชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ในข้าวขาวดอกมะลิ 105 เพื่อให้ได้พันธุ์ข้าวหอมที่ไม่ไวต่อช่วงแสง และให้ผลผลิตสูงขึ้นจึงเริ่มดำเนินการในปี 2539 โดยความร่วมมือกับสถานีทดลองข้าวคลองหลวง กรมวิชาการเกษตร

ประโยชน์ที่จะได้รับ

1. เทคนิคการใช้รังสีนิวตรอนชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ในข้าว
2. ได้พันธุ์ข้าวหอมที่มีลักษณะต้นเตี้ย ไม่ไวต่อช่วงแสง และให้ผลผลิตสูง เพื่อแนะนำให้เกษตรกรในเขตชลประทานปลูกได้ปีละ 3 ครั้ง หรือสำหรับใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ในการผสมพันธุ์ข้าวหอมที่ไม่ไวต่อช่วงแสงต่อไป

กลุ่มเป้าหมาย

เกษตรกรในเขตชลประทาน



ผลการดำเนินงาน(ปี 2545)

นำสายพันธุ์ข้าวที่ได้จากการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ จำนวน 20 สายพันธุ์ที่มีลักษณะต้นเตี้ย ไม่ไวต่อช่วงแสง ปลูกทดสอบที่สถานีทดลองข้าวสุรินทร์ในฤดูนาปี พบว่ายังคงลักษณะต้นเตี้ย ออกดอกเร็ว อายุเก็บเกี่ยวประมาณ 100 วัน ผลผลิตใกล้เคียงกับข้าวขาวดอกมะลิ 105 ส่วนการปลูกที่สถานีอื่นๆ นั้นประสบปัญหาน้ำท่วมเสียหาย

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

โครงการปรับปรุงพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวห้าเหลี่ยมให้ต้านทานโรคเส้นใบเหลืองโดยใช้รังสีแกมมา

ความเป็นมา

กระเจี๊ยบเขียว หรือกระเจี๊ยบมอญ (Abelmoschus esculentus (L.) Moench) เป็นผักที่มีคุณค่าทางอาหารสูง โดยเฉพาะวิตามินซีและแคลเซียมสูง เมื่อเทียบกับผักชนิดอื่น ฝักกระเจี๊ยบเขียวมีลักษณะเป็นเมือก ซึ่งช่วยป้องกันอาการหลอดเลือดตีบตัน ลดอาการโรคกระเพาะอาหารและยังมีสารขับพยาธิตัวจี๊ดได้ ในปี 2538 พบการระบาดของโรคเส้นใบเหลืองในแปลงปลูกกระเจี๊ยบเขียวเพื่อการส่งออก ทำให้ฝักเป็นสีเหลืองไม่ตรงกับความต้องการของตลาด สาเหตุเกิดจากไวรัสในกลุ่มเจมินี (gemimivirus group) แพร่ระบาดโดยมีแมลงหวี่ขาวยาสูบเป็นพาหะ โรคนี้สามารถถ่ายทอดโดยการเสียบกิ่งจากต้นเป็นโรค ไม่ถ่ายทอดทางเมล็ด การแก้ปัญหาโรคเส้นใบเหลืองนั้นได้มีการนำพันธุ์ต้านทานจากอินเดียมาปลูก แต่คุณภาพฝักไม่เป็นที่ต้องการของตลาด พันธุ์ที่ใช้ปลูกเพื่อการส่งออกก็อ่อนแอต่อโรค ดังนั้นการใช้รังสีแกมมาชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ในกระเจี๊ยบเขียวเพื่อคัดเลือกพันธุ์ต้านทานโรคเส้นใบเหลืองจึงเริ่มดำเนินการในปี 2540

ประโยชน์ที่จะได้รับ

1. เทคนิคการใช้รังสีแกมมาชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ในกระเจี๊ยบเขียว
2. พันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง ทำให้ลดการใช้สารเคมีในการป้องกัน

กลุ่มเป้าหมาย

ผู้ปลูกกระเจี๊ยบเขียวเพื่อการส่งออก

ผลการดำเนินงาน(ปี 2545)

ทำการคัดเลือกต้นที่ไม่แสดงอาการโรคเส้นใบเหลืองในชั่วที่ 5 ได้ 49 สายพันธุ์ที่มีความสม่ำเสมอของทรงต้น แต่ลักษณะฝักยังไม่ดีนัก มีลักษณะค่อนข้างผอม และมีร่อง ทำการเก็บเมล็ด ทำการปลูกคัดเลือกทั้งในเรือนเพาะชำที่กลุ่มงานไวรัสวิทยา กรมวิชาการเกษตร และในแปลงทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตร คัดเลือกต้นที่ไม่แสดงอาการโรคได้ 33 สายพันธุ์ คัดเลือกสายพันธุ์ที่มีความสม่ำเสมอ ทรงต้นเตี้ย มีความต้านทานโรค 100 เปอร์เซ็นต์ ได้ 12 สายพันธุ์นำเข้าทดสอบผลผลิตที่ศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตร

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

โครงการทดสอบแตงโมเนื้อเหลืองพันธุ์กลายในดินชนิดต่าง ๆ

ความเป็นมา

แตงโมเนื้อเหลืองพันธุ์กลายได้พัฒนาพันธุ์มาจาก แตงโมพันธุ์ "ห้วยทรายทอง" ของศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยทรายฯ จ.เพชรบุรี ซึ่งปลูกในท้องที่ อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี ซึ่งเป็นดินทรายชายทะเล ลักษณะเด่นของพันธุ์ คือ

1. เถาสั้น เมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์เดิม ทำให้สามารถปลูกได้มากขึ้นต่อ 1 หน่วยพื้นที่
2. เกิดลักษณะพันธุ์กลาย ผลมีลายปกติ และผลไม่มีลาย ทำให้มีประโยชน์ในการผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสม หรือ การผลิตแตงโมไม่มีเมล็ด ซึ่งสามารถคัดเลือกได้โดยสายตาได้ง่าย (visual selection)

แต่เมื่อคำนึงถึงคำแนะนำเพื่อการส่งเสริมให้เกษตรกรที่ปลูกแตงโมทั่วประเทศในดินต่างๆแล้ว ยังไม่มีข้อมูล จึงต้องเป็นการปลูกทดสอบในดินประเภทอื่น ๆ ว่าจะให้คุณสมบัติเหมือนที่ปลูกในดินทรายชายทะเลหรือไม่

ประโยชน์ที่จะได้รับ

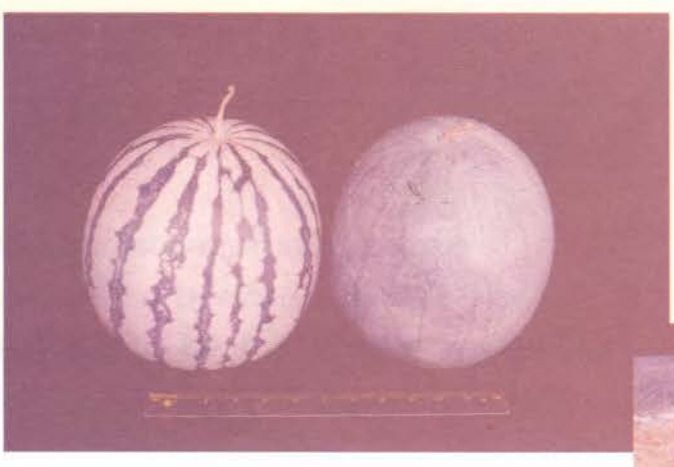
1. ได้สายพันธุ์แตงโมเนื้อเหลืองที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ต่าง ๆ ในประเทศไทย
2. ได้ทดสอบคุณภาพของแตงโมพันธุ์กลายสายพันธุ์เดียวกัน ในสภาพพื้นที่ต่างกัน

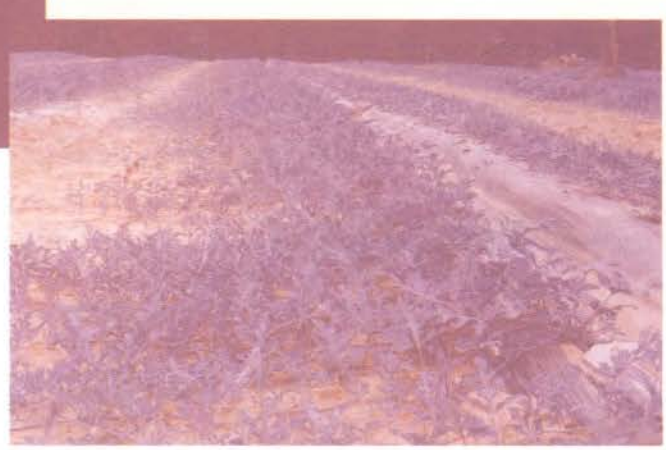
กลุ่มเป้าหมาย

เกษตรกรผู้ปลูกแตงโม

ผลการดำเนินงาน(ปี2545)

ทำการปลูกทดสอบในปีแรกที่ ต. พลับพลาไชย อ.อู่ทอง จ.สุพรรณบุรี ในสภาพดินร่วนหลังการเก็บเกี่ยวผัก ผลปรากฏว่า ทั้งแตงโมเนื้อเหลืองพันธุ์ห้วยทราย และพันธุ์กลาย (มีลาย - ไม่มีลาย) สามารถเจริญเติบโต และให้ผลตามปกติในเวลาใกล้เคียงกันคือ ประมาณ 80 วันหลังจากเพาะเมล็ด การเจริญเติบโตดี คุณภาพผลผลิตอยู่ในเกณฑ์ดี ทำการผสมตัวเองเพื่อเก็บเมล็ดพันธุ์สำหรับปลูกทดสอบในรุ่นต่อไป





ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

โครงการผลของรังสีแกมมาต่อสารต้านอนุมูลว่องไวในสมุนไพร

ความเป็นมา

สมุนไพรหลายชนิดมีคุณสมบัติของสารต้านอนุมูลว่องไวหรือสารต้านอนุมูลอิสระ (antioxidont) ซึ่งในปัจจุบันมีความเชื่อว่า สารต้านอนุมูลว่องไวนี้ช่วยยืดอายุของเซลล์และปกป้องเซลล์ของร่างกายจากอนุมูลอิสระที่ก่อให้เกิดความเสียหายและอันตรายต่อร่างกายอันนำไปสู่สภาวะการเกิดพยาธิ สภาพของโรคบางชนิดได้ เช่น มะเร็ง หัวใจและหลอดเลือด ฯลฯ และเนื่องจากยังไม่เป็นที่ทราบแน่ชัดว่ารังสีมีผลต่อสรรพคุณในการใช้งานของสมุนไพรหรือไม่ ดังนั้นการใชรังสีทำลายจุลินทรีย์ปนเปื้อนในสมุนไพรจึงควรศึกษาว่ารังสีมีผลต่อคุณสมบัติสารต้านอนุมูลว่องไวในสมุนไพรด้วยหรือไม่ ทั้งนี้เพื่อให้สมุนไพรนั้นมีความหมายเหมาะสมในการนำไปใช้งานตามเดิม

ลักษณะเด่น/ประโยชน์ที่จะได้รับ

เป็นองค์ความรู้ในการวิจัยต่อไปจากการได้ข้อมูลผลของรังสีแกมมาต่อคุณสมบัติสารต้านอนุมูลว่องไว (amtioxidomts) ในสมุนไพร ซึ่งจำเป็นต้องใช้ในการพิจารณาปริมาณรังสีที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการทำลายจุลินทรีย์ในสมุนไพรแต่ละชนิด

กลุ่มเป้าหมาย

บริษัทผู้ผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์สมุนไพร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ โรงงานฉายรังสี และคณะเภสัชศาสตร์ ในมหาวิทยาลัย

ผลการดำเนินงาน (ปี 2545)

ทำการสกัดพืชสมุนไพรที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย ด้วยน้ำและเอธานอลได้ทั้งสิ้น 32 ชนิด การตรวจสอบคุณสมบัติสารต้านทานอนุมูลว่องไว พบว่าในสารสกัดหยาบที่สกัดด้วยน้ำมีฤทธิ์ของสารต้านอนุมูลว่องไวต่ำกว่าไวตามินและสมุนไพรที่ผ่านการฉายรังสีปริมาณ 10 และ 25 กิโลเกรย์ จะมีฤทธิ์ของสารต้านอนุมูลว่องไว ไม่แตกต่างหรือลดลงต่ำกว่าสมุนไพรที่ไม่ฉายรังสีเพียงเล็กน้อย

งานบริการของกลุ่มงานรังสีวิทยาในปี 2545

ได้ให้บริการฉายรังสี ให้คำปรึกษาแนะนำและเป็นวิทยากรบรรยายในหัวข้อการปลอดเชื้อผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์ด้วยรังสี รวมทั้งสิ้น 18 ครั้ง แก่หน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน เช่น บริษัทผลิตเครื่องมือแพทย์ โรงงานผลิตโพลิเมอร์ โรงงานผลิตเครื่องสำอาง โรงงานเภสัชกรรมทหาร สถาบันวิจัยสมุนไพร กรมวิทยาศาตร์การแพทย์ และ รพ.รามาธิบดี ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่นำมาฉายรังสีได้แก่ สมุนไพรชนิดต่าง ๆ น้ำผึ้งที่ใช้ในการรักษาแผลผ่าตัด อุปกรณ์การแพทย์ที่ทำจากพลาสติก ภาชนะบรรจุที่ทำจากวัสดุธรรมชาติ และผลิตภัณฑ์สมุนไพรที่ใช้ในงานทันตกรรม เป็นต้น

ประโยชน์ที่จะได้รับ : เป็นการถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีการฉายรังสีถึงผู้ใช้งานโดยตรง

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

การทำลายเชื้อซาลโมเนลลาในปลาดุกแช่แข็งด้วยรังสีแกมมา

ความเป็นมา

ประเทศไทยส่งออกปลาสดแช่แข็งปีละประมาณ 3 แสนตัน จากสถิติการส่งปลาดุกแช่แข็งไปจำหน่ายที่ประเทศสหรัฐอเมริกาในปี พ.ศ.2541 พบว่าปลาดุกแช่แข็งถูกกักกันถึง 63 รายการเนื่องจากตรวจพบเชื้อซาลโมเนลลา ผลการตรวจปลาดุกแช่แข็งที่ส่งออกในปี พ.ศ.2539 -2541 โดยกรมประมง พบเชื้อซาลโมเนลลาทั้งหมด 27 สายพันธุ์ โดยพบ Salmonella Enteritidis มากที่สุด การมีเชื้อซาลโมเนลลาในอาหารเป็นปัญหาสำคัญทางสาธารณสุขและเป็นสาเหตุหลักของโรคติดเชื้อจากอาหารของมนุษย์ทั่วโลก ซึ่งส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจ สังคม และการส่งออก มาตรฐานอาหารของทุกประเทศกำหนดว่าต้องไม่พบเชื้อซาลโมเนลลาในอาหารเพราะเป็นเชื้อก่อโรคเกี่ยวกับระบบทางเดินอาหาร

ลักษณะเด่น

การฉายรังสีอาหารเป็นเทคโนโลยีที่ได้รับการพิสูจน์โดยองค์การอนามัยโลกแล้วว่าปลอดภัย เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการทำลายเชื้อซาลโมเนลลาในอาหาร มีมาตรฐานรองรับ มีหลักเกณฑ์และวิธีการที่ดีในการฉายรังสี และเหมาะสมสำหรับอาหารสดหรืออาหารแช่แข็งที่บรรจุหีบห่อเรียบร้อยแล้ว ความต้านทานรังสีของเชื้อซาลโมเนลลาจำนวน 10 serovars ในปลาดุกแช่แข็งมีค่าระหว่าง 0.47-0.77 กิโลเกรย์ Salmonella Enteritidis มีค่าความต้านทานรังสีสูงสุด การฉายรังสีปริมาณ 2.5 กิโลเกรย์ สามารถลดจำนวนเชื้อซาลโมเนลลาในปลาดุกแช่แข็งได้ถึง 10 3.2 และเพียงพอสำหรับใช้ทำลายเชื้อซาลโมเนลลาที่อาจปนเปื้อนในปลาดุกแช่แข็งได้

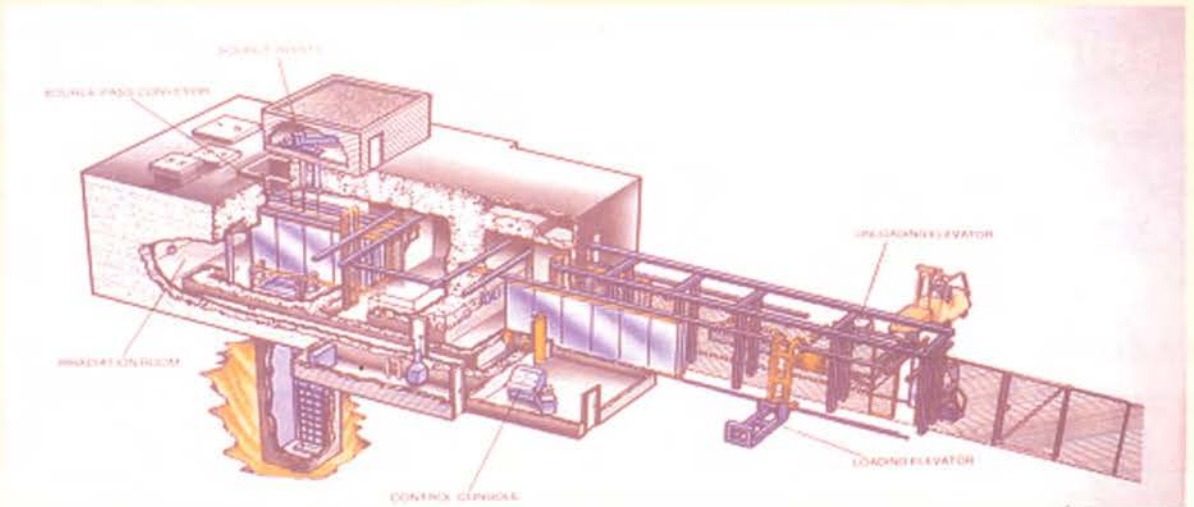
จำนวนเชื้อซาลโมเนลลา(log10 CFU/g) ที่ถูกทำลายด้วยปริมาณรังสีระดับต่างๆ

Salmonella serovars	2.0 กิโลเกรย์	2.5 กิโลเกรย์	3.0 กิโลเกรย์
Salmonella Agona	4.26	5.32	6.38
Salmonella Blockley	3.08	3.85	4.62
Salmonella Enteritidis	2.60	3.25	3.90
Salmonella Hadar	3.18	3.97	4.76
Salmonella Panama	2.98	3.73	4.48
Salmonella Virchow	3.77	4.72	5.66
Salmonella Weltevreden	3.33	4.17	5.00

ประโยชน์ที่ได้รับ

การฉายรังสีปลาดุกแช่แข็ง จะทำให้ผลิตภัณฑ์ปลอดจากเชื้อซาลโมเนลลาซึ่งจะเป็นไปตามข้อกำหนดด้านสุขอนามัยของประเทศผู้นำเข้า และเป็นผลดีต่อเศรษฐกิจของประเทศไทยด้านการส่งออก เป็นผลดีต่อผู้บริโภคและสังคมไทยโดยรวม จากการป้องกันไม่ให้เกิดการแพร่ระบาดของโรคอุจจาระร่วงหรือโรคระบบทางเดินอาหาร

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ



กลุ่มเป้าหมาย

โรงงานแปรรูปสินค้าสัตว์น้ำแช่แข็ง ผู้ส่งออกปลาดุกแช่แข็ง

หน่วยงานที่รับผิดชอบ

กลุ่มงานถนอมอาหารด้วยรังสี กองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

กองสุขภาพ

ชัชวาล ไกรลักษณวราภา
รักษาการผู้อำนวยการกองสุขภาพ

งานบริการของ กส. มีทั้งบริการหน่วยงานภายนอกสำนักงานฯ และภายในสำนักงานฯ ซึ่งได้แก่ งานออกใบอนุญาต งานตรวจสอบหน่วยงานที่ครอบครัวและใช้วัสดุกัมมันตรังสี, งานระงับอุบัติเหตุ/เหตุฉุกเฉินทางรังสี, งานตรวจสอบควบคุมความปลอดภัยทางรังสีของศูนย์ฉายรังสีอาหารและผลิตผลทางเกษตร, งานตรวจสอบสภาพการใช้งานอุปกรณ์การถ่ายภาพด้วยรังสีแกมมา, งานตรวจสอบถัง/หีบห่อเพื่อการส่งออก, งานควบคุมการขนส่งต้นกำเนิดรังสีที่มีความแรงรังสีสูง, งานควบคุมความปลอดภัยทางรังสี เครื่องปฏิกรณ์และวิเคราะห์อัญมณี, งานควบคุมการผลิตไอโซโทปและตรวจสอบการเปรอะเปื้อน นอกจากนี้ยังมีงานบริการอื่นตามที่ได้รับมอบหมาย ซึ่งถือว่าได้อำนวยตามสะดวกให้กับผู้ใช้บริการอย่างกว้างขวาง

งานวิจัย ได้แก่ งานวิเคราะห์ปริมาณตริเตียมระดับต่ำในน้ำโดยวิธีการเพิ่มความเข้มข้นด้วยเทคนิคอิเลคโตรไลซีส, งานเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ปริมาณตริเตียมระดับต่ำในน้ำร่วมกับทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ ซึ่งมีความสำเร็จเป็นอย่างดี ในส่วนห้องปฏิบัติการและผู้ทำงานมีมาตรฐานเป็นที่ยอมรับในระดับนานาชาติ สามารถปรับเป็นศูนย์กลางห้องปฏิบัติการการวิเคราะห์ปริมาณตริเตียมระดับผู้ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ได้ และงานศึกษาละอองขนาดของอนุภาคที่ศูนย์วิจัยนิวเคลียร์องครักษ์ซึ่งมีความสำเร็จลุล่วงเป็นอย่างดี ทั้งนี้หากมีการพัฒนาเทคนิคและเก็บตัวอย่างเพิ่มเติมจะทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์มากขึ้น

สำหรับอุปสรรคและปัญหาหรือข้อจำกัด ในการทำงานในปีงบประมาณ 2545

การขาดอุปกรณ์และเครื่องมือในการทำงาน บางอย่างมีสภาพเก่ามากทำให้การทำงานต้องใช้หลายขั้นตอน, ใช้แรงงานคนมาก, ใช้เวลามาก และผลงานไม่เป็นที่น่าพอใจ การจัดซื้อและซ่อมทำไม่ได้สะดวก และ/หรือทำไม่ได้เลย เนื่องจากงบประมาณจำกัด การเบิกจ่ายเพื่อซื้อและซ่อมแซมเครื่องมือทำไม่ได้, กำลังคนจำกัด ภาระงานมากเกินกว่าอัตรากำลังคนจำกัด ภาระงานมากเกินกว่าอัตรากำลัง และบางคนไม่ทำตามงานที่ได้รับมอบหมาย, สถานปฏิบัติการมีพื้นที่จำกัด ไม่สะดวกต่อการปฏิบัติงาน และผู้ปฏิบัติงานมีข้อจำกัดในด้านการพัฒนาศักยภาพตัวเอง

อย่างไรก็ตาม กส. ได้กำหนดเป้าหมายในอนาคต ประกอบด้วย

- การปฏิบัติงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผล
- มีความก้าวหน้าทั้งด้านผลงานและเทคโนโลยี
- เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพ และสามารถปรับตัวให้เข้ากับงานใหม่ ๆ ได้เป็นอย่างดี
- มีการประยุกต์นำเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาปรับใช้ให้เข้ากับงาน
- ผู้รับบริการได้รับความสะดวก รวดเร็ว และได้รับความพึงพอใจอย่างยิ่ง

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

งานออกใบอนุญาต

ตามกฎกระทรวงฉบับที่ 2 (พ.ศ.2504) ออกตามความในพระราชบัญญัติพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ พ.ศ. 2504 กำหนดให้ผู้ประสงค์จะผลิต มีไว้ในครอบครอง หรือใช้วัสดุนิวเคลียร์พิเศษ พลังงานปรมาณู วัสดุพลอยได้ หรือวัสดุต้นกำลังซึ่งพันสภาพที่เป็นอยู่ตามธรรมชาติในทางเคมีหรือผู้ประสงค์จะนำหรือส่งออกนอกราชอาณาจักร นำหรือสั่งเข้ามาในราชอาณาจักร ซึ่งวัสดุนิวเคลียร์พิเศษ วัสดุพลอยได้ หรือวัสดุต้นกำลัง ให้ยื่นใบคำขออนุญาตต่อพนักงานเจ้าหน้าที่ ณ สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ หากไม่ปฏิบัติตามกฎกระทรวงที่กำหนดนี้ ผู้ผลิตมีไว้ในครอบครอง ผู้นำเข้าจะมีความผิดตามพระราชบัญญัติพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ พ.ศ.2505 มาตรา 12 มาตรา 13 มาตรา 21 และมาตรา 22

จากพระราชบัญญัติพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ พ.ศ. 2504 กำหนดให้งานออกใบอนุญาตเป็นงานหลักของสำนักงานฯ ทั้งนี้เพราะฝ่ายจะต้องดำเนินการให้ผู้ใช้วัสดุกัมมันตรังสีทุกประเภทปฏิบัติตามพระราชบัญญัติพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ พ.ศ. 2504 ในแต่ละเดือน (เดือนละ 2 ครั้ง) ได้มีการประชุมของคณะอนุกรรมการพิจารณาออกใบอนุญาตฯโดยมีเลขาธิการสำนักงานฯ เป็นประธานคณะอนุกรรมการ ผู้อำนวยการกองสุขภาพ เป็นเลขานุการ และหัวหน้าฝ่ายควบคุมการใช้พลังงานนิวเคลียร์ กองสุขภาพ และหัวหน้าฝ่ายป้องกันอันตรายจากรังสี กองสุขภาพ เป็นผู้ช่วยเลขานุการ ในปีงบประมาณ 2545 ได้มีการพิจารณาออกใบอนุญาต 2 ประเภท รวมทั้งสิ้นเป็นจำนวน 1,407 ฉบับ ซึ่งแยกตามประเภทได้ดังต่อไปนี้

1.1 ใบอนุญาตผลิต มีไว้ในครอบครอง หรือใช้วัสดุนิวเคลียร์พิเศษ พลังงานปรมาณู วัสดุพลอยได้ หรือวัสดุต้นกำลังซึ่งพันสภาพที่เป็นอยู่ตามธรรมชาติในทางเคมี สำหรับปีงบประมาณ 2545 ได้พิจารณาออกใบอนุญาต พ.ป.ส. 4 ไปทั้งสิ้นเป็นจำนวน 800 ฉบับ คิดเป็นความแรงรังสี 8,521,798.085 คูรี

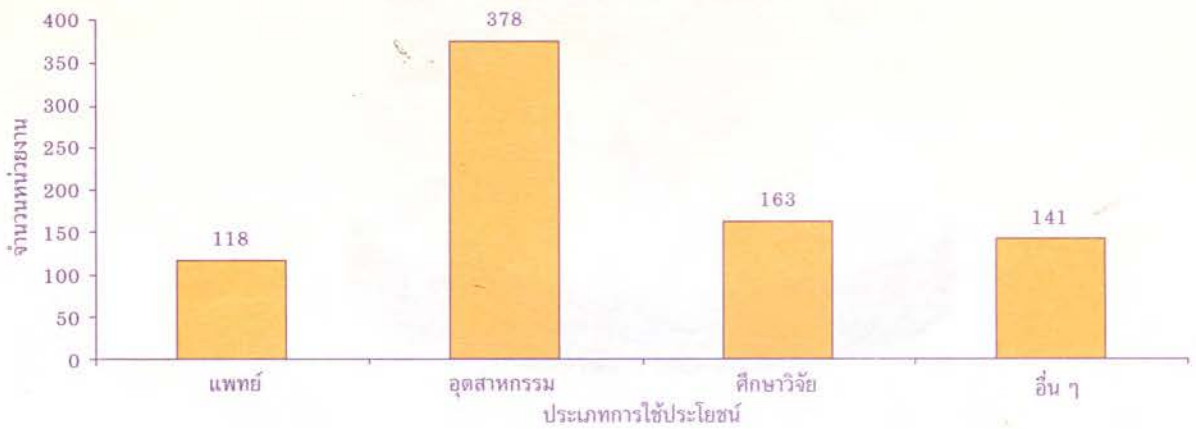
1.2 ใบอนุญาตนำหรือส่งออกนอกราชอาณาจักร นำหรือสั่งเข้ามาในราชอาณาจักร ซึ่งวัสดุนิวเคลียร์พิเศษ วัสดุพลอยได้ หรือวัสดุต้นกำลัง สำหรับปีงบประมาณ 2545 ได้พิจารณาออกใบอนุญาต พ.ป.ส. 5 ไปทั้งสิ้นเป็นจำนวน 607 ฉบับ เป็นใบอนุญาตนำเข้าจำนวน 472 ฉบับ คิดเป็นความแรง 1,208,962.216 คูรี และใบอนุญาตส่งออกเป็นจำนวน 135 ฉบับ คิดเป็นความแรงรังสี 1,510.211 คูรี ทั้งนี้ยังได้จำแนกใบอนุญาตตามประเภทการใช้ประโยชน์ในกิจการที่ต่างๆ กันด้วยได้แก่ ทางการแพทย์ ทางอุตสาหกรรม ทางการศึกษาวิจัย และกิจการอื่นๆ

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

ตารางแสดงสถิติการออกใบอนุญาตมีไว้ในครอบครองและใช้วัสดุกัมมันตรังสี
พ.ป.ส.4 ประจำปีงบประมาณ 2545 (หน่วย : หน่วยงาน)

พ.ป.ส. 4/45	แพทย์	อุตสาหกรรม	ศึกษาวิจัย	อื่น ๆ	รวม
ตุลาคม 44	22	24	12	11	69
พฤศจิกายน 44	7	21	4	10	42
ธันวาคม 44	11	15	4	9	39
มกราคม 45	17	26	15	12	70
กุมภาพันธ์ 45	10	22	18	10	60
มีนาคม 45	2	32	7	14	55
เมษายน 45	7	20	13	22	62
พฤษภาคม 45	9	36	18	7	70
มิถุนายน 45	15	21	21	12	69
กรกฎาคม 45	9	27	15	9	60
สิงหาคม 45	5	32	15	11	63
กันยายน 45	4	17	10	14	45
รวม	118	378	163	141	800

รูปที่ 1 แสดงข้อมูลการออกใบอนุญาต พ.ป.ส.4
ประจำปีงบประมาณ 2545 (หน่วย : หน่วยงาน)

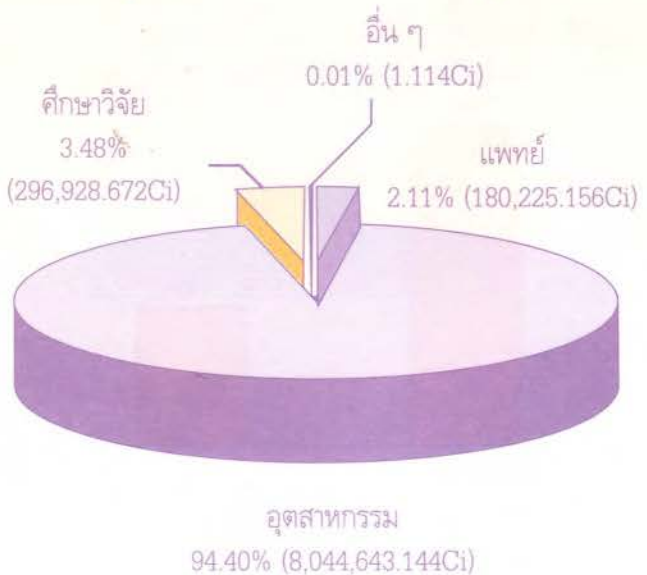


ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

ตารางแสดงสถิติการออกใบอนุญาตมีไว้ในครอบครองและใช้วัสดุกัมมันตรังสี
พ.ป.ส.4 ประจำปีงบประมาณ 2545 (หน่วย : Ci)

พ.ป.ส.4/45	แพทย์	อุตสาหกรรม	ศึกษาวิจัย	อื่น ๆ	รวม
ตุลาคม 44	37,070.722	428.106	4.199	0.068	37,503.095
พฤศจิกายน 44	10,380.747	963.947	0.840	0.071	11,345.605
ธันวาคม 44	8,188.697	497.653	10,241.130	0.053	18,927.533
มกราคม 45	13,250.180	388,377.890	133.812	0.085	401,761.967
กุมภาพันธ์ 45	4,351.875	2,772.406	2,066.246	0.095	9,190.622
มีนาคม 45	17,002.736	1,775,168.769	7.566	0.117	1,792,176.187
เมษายน 45	4,174.030	2,815,398.756	17.452	0.131	2,819,590.369
พฤษภาคม 45	40.085	4,961.390	7,059.103	0.090	12,060.668
มิถุนายน 45	32,370.325	63.919	12,621.501	0.120	45,055.865
กรกฎาคม 45	43,042.583	1,407.250	254,374.650	0.052	298,824.535
สิงหาคม 45	10,335.951	3,614.460	10,006.848	0.89	23,957.347
กันยายน 45	17.224	3,050,988.599	398.325	0.143	3,051,404.291
รวม	180,225.156	8,044,643.144	296,928.672	1.114	8,521,798.085

รูปที่ 2
แผนภูมิแสดงข้อความแรงรังสีตามใบอนุญาต พ.ป.ส.4

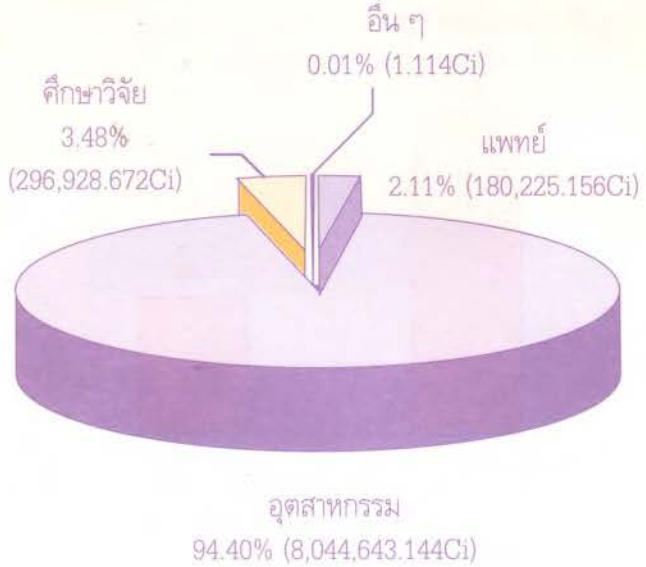


ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

ตารางแสดงสถิติการออกใบอนุญาตมีไว้ในครอบครองและใช้วัสดุกัมมันตรังสี
พ.ป.ส.4 ประจำปีงบประมาณ 2545 (หน่วย : Ci)

พ.ป.ส.4/45	แพทย์	อุตสาหกรรม	ศึกษาวิจัย	อื่น ๆ	รวม
ตุลาคม 44	37,070.722	428.106	4.199	0.068	37,503.095
พฤศจิกายน 44	10,380.747	963.947	0.840	0.071	11,345.605
ธันวาคม 44	8,188.697	497.653	10,241.130	0.053	18,927.533
มกราคม 45	13,250.180	388,377.890	133.812	0.085	401,761.967
กุมภาพันธ์ 45	4,351.875	2,772.406	2,066.246	0.095	9,190.622
มีนาคม 45	17,002.736	1,775,168.769	7.566	0.117	1,792,176.187
เมษายน 45	4,174.030	2,815,398.756	17.452	0.131	2,819,590.369
พฤษภาคม 45	40.085	4,961.390	7,059.103	0.090	12,060.668
มิถุนายน 45	32,370.325	63.919	12,621.501	0.120	45,055.865
กรกฎาคม 45	43,042.583	1,407.250	254,374.650	0.052	298,824.535
สิงหาคม 45	10,335.951	3,614.460	10,006.848	0.89	23,957.347
กันยายน 45	17.224	3,050,988.599	398.325	0.143	3,051,404.291
รวม	180,225.156	8,044,643.144	296,928.672	1.114	8,521,798.085

รูปที่ 2
แผนภูมิแสดงข้อความแรงรังสีตามใบอนุญาต พ.ป.ส.4



ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

ตารางแสดงสถิติการออกใบอนุญาตนำหรือสั่งวัสดุกัมมันตรังสีเข้าสู่ราชอาณาจักร
พ.ป.ส.5 นำเข้าประจำปีงบประมาณ 2545 (หน่วย : ฉบับ)

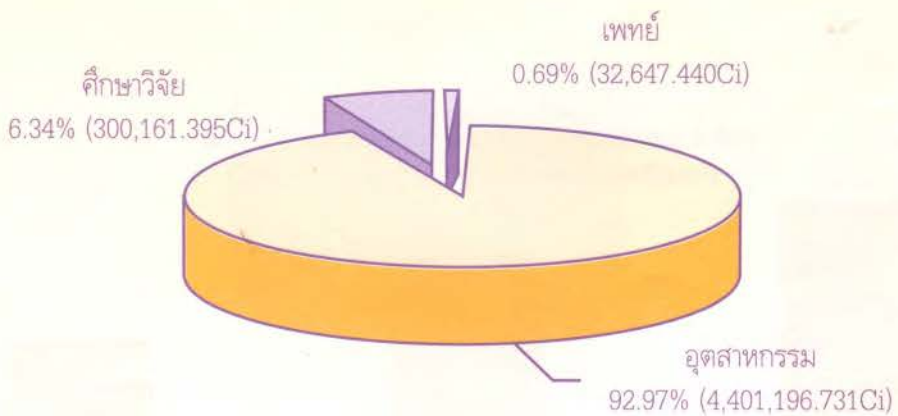
พ.ป.ส.5/45	แพทย์	อุตสาหกรรม	ศึกษาวิจัย	รวม
ตุลาคม 44	12	11	9	32
พฤศจิกายน 44	22	10	3	35
ธันวาคม 44	13	9	6	28
มกราคม 45	23	23	14	60
กุมภาพันธ์ 45	13	12	15	40
มีนาคม 45	15	15	10	40
เมษายน 45	15	11	9	35
พฤษภาคม 45	25	12	6	43
มิถุนายน 45	21	9	6	36
กรกฎาคม 45	17	10	9	36
สิงหาคม 45	20	17	13	50
กันยายน 45	18	11	8	37
รวม	214	150	108	472

รูปที่ 3 แสดงข้อมูลการออกใบอนุญาต พ.ป.ส.5 : นำเข้า
ประจำปีงบประมาณ 2545 (หน่วย : หน่วยงาน)

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

ตารางแสดงสถิติการออกใบอนุญาตนำหรือสั่งวัสดุกัมมันตรังสีเข้าสู่ราชอาณาจักร
พ.ป.ส.5 นำเข้าประจำปีงบประมาณ 2545 (หน่วย : Ci)

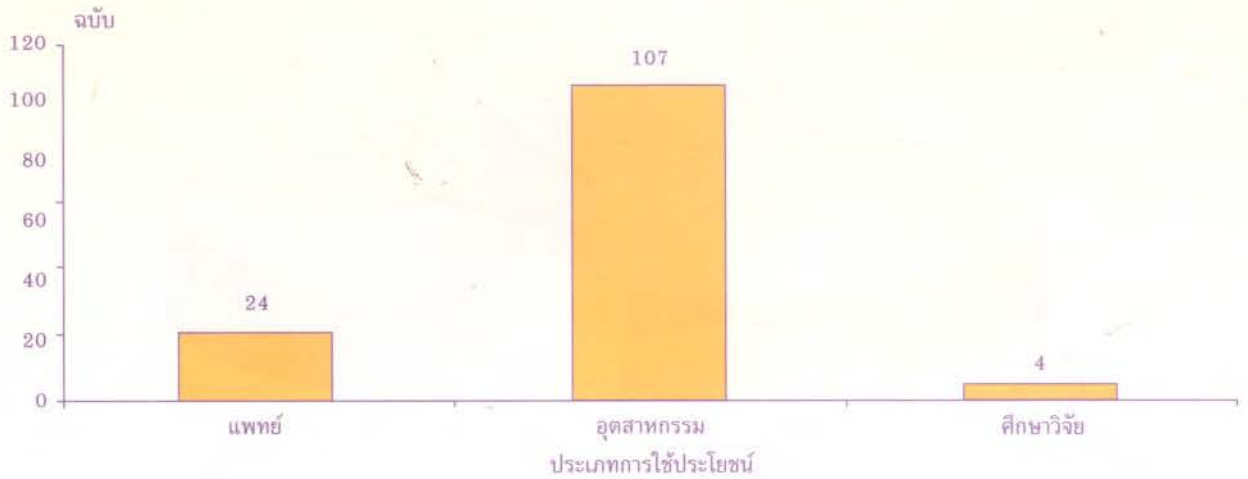
พ.ป.ส.5/45	แพทย์	อุตสาหกรรม	ศึกษาวิจัย	รวม
ตุลาคม 44	764.440	556.531	0.067	1,321.037
พฤศจิกายน 44	54.099	603.428	100.070	757.597
ธันวาคม 44	31.910	662.618	0.047	694.575
มกราคม 45	146.248	387,304.401	300,057.243	687,507.893
กุมภาพันธ์ 45	93.379	970.904	0.249	1,064.532
มีนาคม 45	17,090.667	574.048	0.323	17,665.038
เมษายน 45	136.638	1,357,366.050	0.177	1,357,502.865
พฤษภาคม 45	58.366	324.809	0.324	383.499
มิถุนายน 45	151.925	1,750,745.467	2.294	1,750,899.685
กรกฎาคม 45	14,030.455	450,753.536	0.083	464,784.074
สิงหาคม 45	56.234	640.334	0.147	696.715
กันยายน 45	33.080	450,694.606	0.370	450,728.056
รวม	32,647.440	4,401,196.731	300,161.395	4,734,005.566



ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

ตารางแสดงสถิติการออกใบอนุญาตนำหรือส่งวัสดุกัมมันตรังสีออกนอกราชอาณาจักร พ.ป.ส.5 ส่งออกประจำปีงบปมาณ 2545 (หน่วย : ฉบับ)

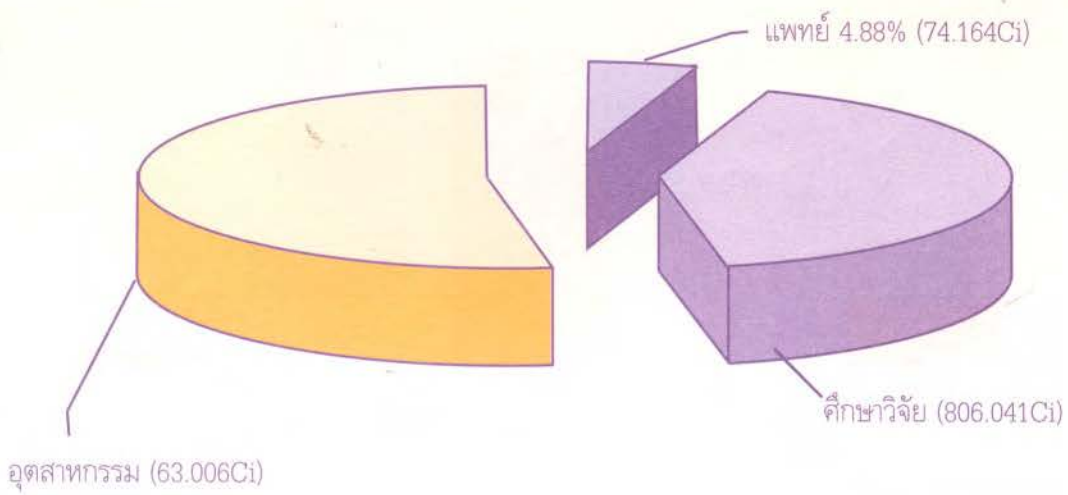
พ.ป.ส.5/45	แพทย์	อุตสาหกรรม	ศึกษาวิจัย	รวม
ตุลาคม 44	-	8	-	8
พฤศจิกายน 44	2	7	2	11
ธันวาคม 44	2	7	-	9
มกราคม 45	3	16	-	19
กุมภาพันธ์ 45	1	10	1	12
มีนาคม 45	-	4	-	4
เมษายน 45	5	9	-	14
พฤษภาคม 45	4	8	-	12
มิถุนายน 45	1	8	-	9
กรกฎาคม 45	2	8	1	11
สิงหาคม 45	2	15	-	17
กันยายน 45	2	7	-	9
รวม	24	107	4	135



ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

ตารางที่ 6 แสดงสถิติการออกใบอนุญาตนำหรือส่งวัสดุกัมมันตรังสีออกนอกราชอาณาจักร พ.ป.ส.5 ส่งออกประจำปีงบประมาณ 2545 (หน่วย : Ci)

พ.ป.ส.5/44	แพทย์	อุตสาหกรรม	ศึกษาวิจัย	รวม
ตุลาคม 44	-	36.595	-	36.595
พฤศจิกายน 44	5.980	43.307	6.040	55.327
ธันวาคม 44	7.000	101.160	-	108.160
มกราคม 45	9.000	78.484	-	78.48400
กุมภาพันธ์ 45	3.000	64.753	800.000	867.753
มีนาคม 45	-	30.241	-	30.241
เมษายน 45	16.400	59.980	-	76.380
พฤษภาคม 45	9.003	33.678	-	42.681
มิถุนายน 45	3.000	47.143	-	50.143
กรกฎาคม 45	8.780	7.541	0.001	13.322
สิงหาคม 45	9.000	101.644	-	110.644
กันยายน 45	3.001	37.480	-	40.481
รวม	74.164	639.006	806.041	1,510.211



ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

กองอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

วิรัช ศรีเพชรดี
ผู้อำนวยการกองอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

ภาพรวมของการดำเนินงานในกองอุปกรณ์ฯ ในรอบปี 2545 ส่วนใหญ่จะเป็นงานบริการด้านวิศวกรรม ซึ่งเป็นการสนับสนุนงานทางด้านเทคนิคให้แก่กองต่าง ๆ ภายในสำนักงานฯ โดยมีขอบข่ายกว้าง ๆ ประมาณ 5 ส่วนด้วยกัน ได้แก่

1. ฝ่ายคอมพิวเตอร์
2. ฝ่ายอิเล็กทรอนิกส์
3. ฝ่ายอุปกรณ์กล
4. ฝ่ายบริการวิศวกรรม และ
5. ฝ่ายเทคนิคอุตสาหกรรม

งานของ กอ. ส่วนใหญ่จะเป็นงานด้านบริการที่ให้บริการกับกองต่าง ๆ ในสำนักงานฯ ดังนั้นงานวิจัยและพัฒนาจะไม่เน้นมากนัก ยกเว้นฝ่ายเทคนิคอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นฝ่ายจะมีงานวิจัยและพัฒนารวมถึงการให้บริการตรวจสอบหอกลั่นด้วยเทคนิคนิวเคลียร์ไปในตัว เช่นการวิเคราะห์หอกลั่นน้ำมัน เป็นต้น อย่างไรก็ตามในอนาคตข้างหน้าเราได้ตั้งเป้าหมายไว้ว่าจะเพิ่มงานวิจัยและพัฒนาให้มากขึ้นกว่าเดิม โดยการกำหนดแผนและการดำเนินงานภายใน 5 ปี ของแต่ละฝ่ายแล้วมาประสานงานให้เกิดผลิตภัณฑ์ที่ได้จากงานวิจัยขึ้นมาเพื่อบ่งชี้ถึงความสำเร็จของ กอ. ซึ่งคิดว่าคงจะเป็นโครงการในฝันที่คาดหวังว่าจะให้เกิดขึ้นในอนาคต เนื่องจากงานวิจัยและพัฒนานั้นก็ถือเป็นหัวใจของงานวิศวกรรมเช่นกัน สำหรับอุปสรรคและปัญหาที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่เป็นเรื่องงบประมาณที่ยังไม่เพียงพอต่อปริมาณงานที่เข้ามาให้รับบริการ รวมถึงทรัพยากรบุคคลที่ไม่สมดุลกับปริมาณงานเช่นกัน

อย่างไรก็ตามในเวทีการแข่งขันในอนาคต การทำงานจะต้องเปลี่ยนแนวความคิดใหม่จากการให้บริการเพียงอย่างเดียวมาเป็นการวิจัยที่ก่อให้เกิดสิ่งประดิษฐ์ใหม่เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในสังคมได้ต่อไป เนื่องจากในอนาคต กอ. ก็เป็นกองหนึ่งที่ต้องเข้าไปอยู่ในสถาบันวิจัยเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ ดังนั้นจึงต้องมีการปรับเปลี่ยนวิสัยทัศน์ให้สามารถแข่งขันกับภาคเอกชนได้

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

1. ฝ่ายอิเล็กทรอนิกส์

1.1 งานซ่อมบำรุงอุปกรณ์นิวเคลียร์อิเล็กทรอนิกส์ (Maintenance of Nuclear Electronics)

การปฏิบัติงานด้านวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์นิวเคลียร์จำเป็นต้องใช้เครื่องมือและอุปกรณ์นิวเคลียร์อิเล็กทรอนิกส์หลายชนิดตามลักษณะของงานวิจัย ทำให้ผู้ที่ดูแลรับผิดชอบซ่อมบำรุงอุปกรณ์วิเคราะห์วิจัยต่างๆ เหล่านี้ ต้องติดตามศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับวัสดุและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วตลอดเวลา โดยคำนึงถึงระยะเวลาในการซ่อมบำรุงว่าต้องรวดเร็ว ประหยัด และคงคุณภาพประสิทธิภาพเหมือนเดิม

ฝ่ายอิเล็กทรอนิกส์ กองอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ มีหน้าที่ ดูแลซ่อมบำรุงอุปกรณ์วิเคราะห์วิจัยทั้งหมดของสำนักงานฯ และส่วนราชการอื่นภายนอกที่ขอความช่วยเหลือ ซึ่งเครื่องมือต่างๆ ที่ได้รับการซ่อมบำรุง ได้แก่

1.1.1 เครื่องวิเคราะห์รังสีแบบหลายช่อง (Multichannal Analyzer)

เครื่องวิเคราะห์รังสีแบบหลายช่อง เป็นเครื่องมือหลักที่ใช้ในการวิเคราะห์สารตัวอย่างทางวิทยาศาสตร์นิวเคลียร์ ภายในเครื่องวิเคราะห์รังสีแบบหลายช่อง ประกอบไปด้วยส่วนต่างๆ ที่ซับซ้อนหลายระบบ ซึ่งแต่ละระบบจะถูกควบคุมการทำงานด้วยไมโครโปรเซสเซอร์ นอกจากนี้ยังมีอุปกรณ์ประกอบอีกหลายอย่าง เช่น หัววัดรังสี (Detector), High Voltage, Spectroscopy Amplifier, Low Voltage power supply ฯลฯ การดูแลซ่อมบำรุงทั้งระบบ ต้องกระทำเป็นขั้นตอนเนื่องจากทุกๆ ระบบ มีการทำงานอย่างสัมพันธ์กัน ซึ่งจำเป็นต้องใช้ผู้ที่มีความเชี่ยวชาญความรู้ชำนาญเฉพาะด้าน ที่มีประสบการณ์สูง จึงจะทำให้การวิเคราะห์สารตัวอย่างทางนิวเคลียร์มีความถูกต้อง แม่นยำ รวดเร็ว

ในปีงบประมาณ 2545 ฝ่ายอิเล็กทรอนิคส์ ได้ทำการซ่อมบำรุงเครื่องวิเคราะห์สัญญาณหลายช่อง จำนวน 2 ครั้ง

1.1.2 เครื่องวัดกัมมันตภาพรังสีระดับต่ำ (Low background counter)

เป็นระบบวัดรังสีที่มีคุณสมบัติพิเศษคือ สามารถวัดกัมมันตภาพรังสีในระดับต่ำกว่าระดับพื้นหลังทั่วไปได้ ใช้วัดรังสีจากตัวอย่างที่มีระดับรังสีต่ำกว่าระดับรังสีในธรรมชาติ เครื่องมือวัดจะต้องทำงานอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลานานหลายๆ ชั่วโมง

การซ่อมบำรุงเครื่องมือวัดประเภทนี้ ต้องกระทำอย่างละเอียดรอบคอบ เข้าใจหลักการทำงานของระบบเป็นอย่างดี ต้องใช้เทคนิคอย่างมากในการทดสอบระบบในปีงบประมาณ 2545 ฝ่ายอิเล็กทรอนิกส์ ได้ทำการซ่อมบำรุงเครื่องวัดกัมมันตภาพรังสีระดับต่ำ จำนวน 3 ครั้ง

1.1.3 การซ่อมบำรุงระบบควบคุมเครื่องฉายรังสีแกมมา-2/M1 (Gamma Beam-650)

เครื่องฉายรังสีแกมมา-2/M1 (Gamma Beam - 650) เป็นเครื่องฉายรังสีแกมมา ที่ได้รับการพัฒนาติดตั้งระบบควบคุมใหม่ และบรรจุต้นกำเนิดรังสี Co-60 ใหม่ มีความแรงรังสีตั้งต้นที่ 48,860 Ci ระบบควบคุมของเครื่อง มีระบบป้องกันอันตราย ระบบการเดินเครื่องฯ ระบบฉุกเฉิน และระบบเตือนภัย ได้รับการออกแบบให้มีความปลอดภัยสูงขึ้นกว่าเดิม มีการติดตั้งระบบสั่นสะเทือน (Electronic Vibrator) เพื่อช่วยในการกลับคืนของต้นกำเนิดรังสีหลังการใช้งาน และระบบ Shutdown ด้วย Infared ทำให้เครื่องฉายรังสีแกมมา -2/M1 ทำงานได้อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพสูง

ในปีงบประมาณ 2545 ฝ่ายอิเล็กทรอนิกส์ กองอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ทำการบำรุงรักษาระบบควบคุมของเครื่องฉายรังสีแกมมา -2/M1จำนวน 2 ครั้ง

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

1.1.4 งานซ่อมบำรุง ปรับปรุง แก้ไขระบบผลิตไอโซโทป I-131

ระบบผลิตไอโซโทปเป็นระบบที่ประกอบไปด้วยส่วนประกอบที่เป็น Mechanic และ Electronic ผสมผสานกัน บางส่วนของระบบนี้มีระดับรังสีสูง ผู้ซ่อมบำรุงต้องมีความรู้เรื่องการป้องกันอันตรายจากรังสี และมีความเข้าใจการทำงานของส่วนต่างๆ ของระบบฯ เป็นอย่างดี ระบบผลิตไอโซโทปนี้ ผลิตจากประเทศเยอรมัน(ตะวันออก) มีอายุการใช้งานมานาน มีทั้งส่วนที่สึกหรอและส่วนที่ชำรุดเสียหาย หมายเลขรหัสของอุปกรณ์ที่ผลิตจากต่างประเทศซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นอุปกรณ์จากประเทศเยอรมันนี (ตะวันออก) แตกต่างไปจากหมายเลขรหัสของอุปกรณ์ที่มีจำหน่ายในประเทศไทย ประกอบกับปัจจุบันอุปกรณ์ต่างๆ ทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ มีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว ทำให้มีความยุ่งยากในการซ่อมบำรุง

ในปีงบประมาณ 2545 ฝ่ายอิเล็กทรอนิกส์ ได้ทำการซ่อมบำรุงระบบผลิตไอโซโทปจำนวน 4 ครั้ง

1.1.5 งานซ่อมบำรุงเครื่องวัดรังสี (Survey meter)

ปัจจุบันมีการใช้เครื่องวัดรังสี (Survey meter) ทั้งในส่วนราชการ สถานศึกษาต่างๆ และภาคเอกชน ภาคอุตสาหกรรมเป็นจำนวนมาก เครื่องวัดรังสีนี้ เมื่อใช้งานไประยะหนึ่งจะต้องมีการปรับเทียบโดยห้องมาตรฐาน และก่อนปรับเทียบจะต้องได้รับการดูแลซ่อมบำรุง โดยฝ่ายอิเล็กทรอนิกส์

ในปีงบประมาณ 2545 ฝ่ายอิเล็กทรอนิกส์ ได้ให้บริการซ่อมบำรุงเครื่องวัดรังสี จำนวน 83 เครื่อง

1.2 งานซ่อมบำรุงอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (Maintenance of Electronics Devices)

ภายในสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ มีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ ที่เป็นอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ในสำนักงาน และที่จำเป็นต้องใช้ในงานวิเคราะห์วิจัยทางวิทยาศาสตร์ เป็นจำนวนมาก

ในปีงบประมาณ 2545 มีการซ่อมบำรุงจำนวนทั้งสิ้น 28 รายการ

1.2.1 งานซ่อมบำรุงเครื่องเขย่าสารตัวอย่าง

สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ มีเครื่องเขย่าสารตัวอย่างใช้งานจำนวนมาก เครื่องเขย่ามีส่วนประกอบต่างๆ เช่น มอเตอร์ ส่วนควบคุมการหมุนมอเตอร์ ส่วนที่จับยึดสารตัวอย่าง เครื่องนี้มีจุดอ่อนคือ ส่วนควบคุมความเร็วของมอเตอร์ที่เป็นอิเล็กทรอนิกส์ ไม่สามารถทนต่อไอของกรดหรือด่างได้ และหากมีสารเคมีไหลรั่วซึมลงที่ตัวมอเตอร์แล้ว จะทำให้มอเตอร์เสียใช้งานไม่ได้

ในปีที่ผ่านมามีการซ่อมจำนวน 3 ครั้ง

1.3 งานพัฒนา

1.3.1 งานพัฒนาซ่อมบำรุงเครื่องมือวัดรังสีและอุปกรณ์นิวเคลียร์อิเล็กทรอนิกส์

ปัจจุบันสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ มี เครื่องมือวัดรังสีและอุปกรณ์นิวเคลียร์ อิเล็กทรอนิกส์ ที่มีอายุการใช้งานมากแล้ว เมื่อเครื่องมือเหล่านั้นเกิดการทำงานผิดปกติ หรือชำรุดเสียหาย การซ่อมบำรุงตามปกติไม่อาจกระทำได้ เพราะไม่มีอะไหล่ในท้องตลาด ต้องทำการพัฒนา ปรับปรุง ใช้วัสดุ หรืออะไหล่อื่นที่มีจำหน่ายในท้องตลาด ทดแทนวัสดุตัวเดิม ทำให้เครื่องมือวัด สามารถทำงานได้เหมือนเดิมหรือใกล้เคียงของเดิม

ในปีงบประมาณ 2545 ฝ่ายอิเล็กทรอนิกส์ ได้ปฏิบัติงานพัฒนาซ่อมบำรุงเครื่องมือวัดรังสีและอุปกรณ์นิวเคลียร์อิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 3 เครื่อง

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

1.3.2 งานสร้างประกอบเครื่องวัดรังสี (Survey meter)

เครื่องวัดรังสี Survey meter เป็นอุปกรณ์นิวเคลียร์อิเล็กทรอนิกส์ ที่จำเป็นอย่างยิ่งสำหรับผู้ปฏิบัติงานกับรังสี ฝ่ายอิเล็กทรอนิกส์ กองอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ได้ทำการพัฒนา และสร้างประกอบเครื่องวัดรังสีเพื่อการใช้งานภายในสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ และจำหน่ายให้แก่ส่วนราชการ รวมถึงหน่วยงานเอกชนภายนอก วัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการผลิตจะผ่านการคัดเลือก ตรวจสอบคุณสมบัติเป็นอย่างดี ทั้งนี้เพื่อให้ได้เครื่องมือวัดรังสีที่มีประสิทธิภาพ และใช้งานได้ตามมาตรฐานสากล

ในปีงบประมาณ 2545 ฝ่ายอิเล็กทรอนิกส์ ได้ผลิตเครื่องวัดรังสี (Survey meter) จำนวน 43 เครื่อง (เป้าหมาย 40 เครื่อง)

2. ฝ่ายคอมพิวเตอร์

ฝ่ายคอมพิวเตอร์ ทำหน้าที่พัฒนาระบบเครื่องคอมพิวเตอร์ ระบบคอมพิวเตอร์เครือข่าย ระบบสื่อสารข้อมูล การเชื่อมโยงระบบคอมพิวเตอร์ ซ่อมบำรุงอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์บริวาร การให้บริการด้านคอมพิวเตอร์ การฝึกอบรมและถ่ายทอดเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

ในปีงบประมาณ 2545 มีกิจกรรมสรุปได้ดังนี้

2.1 งานระบบคอมพิวเตอร์และเครือข่าย

ในปี 2545 ฝ่ายคอมพิวเตอร์ได้ดำเนินการพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์และเครือข่าย เพื่อให้บริการแก่เจ้าหน้าที่ นักวิทยาศาสตร์ และวิศวกร ภายในสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ เพื่อการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร การประสานการปฏิบัติและการรายงานของหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกสำนักงานฯ โดยใช้ระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Mail) หรือเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Document) ผ่านทางระบบ Intranet และระบบ Internet รวมเป็นเวลา 7,819 ชั่วโมง และให้คำปรึกษา แนะนำ แก้ไขปัญหาที่เกี่ยวกับการใช้งานระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แก่ผู้ใช้ พัฒนาและปรับปรุงข้อมูล Homepage ของสำนักงานฯ เพื่อการประชาสัมพันธ์และเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารของสำนักงานฯ ปรับปรุง RCA National Homepage ทำการเชื่อมโยงเครื่องคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ ของสำนักงานฯ เข้ากับระบบเครือข่ายหลัก และได้ทำการซ่อมบำรุงรักษาระบบคอมพิวเตอร์กลาง จำนวน 332 รายการ

2.2 งานระบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และระบบฐานข้อมูล

ฝ่ายคอมพิวเตอร์ได้ให้บริการทางด้านซอฟท์แวร์คอมพิวเตอร์ ทั้งในด้านการพัฒนาโปรแกรมตามความต้องการภายในสำนักงานฯ การพัฒนาโปรแกรมทางด้านกราฟฟิค การบริการสำรองข้อมูลและจัดหาโปรแกรมสำเร็จรูปมาให้บริการ มีการดำเนินการจัดหาโปรแกรมต่างๆ เพื่อให้บุคลากรของสำนักงานฯ นำไปใช้งาน รวมทั้งการปรับปรุงโปรแกรมต่างๆ ที่มีอยู่ให้ทันสมัยรวมทั้งบริการติดตั้งโปรแกรม แก้ไขข้อขัดข้องทางซอฟท์แวร์ต่าง ๆ

ในปีงบประมาณ 2545 ฝ่ายคอมพิวเตอร์ ได้ให้บริการด้านนี้เป็นเวลา 367 ชั่วโมง

2.3 งานซ่อมบำรุงระบบคอมพิวเตอร์

ฝ่ายคอมพิวเตอร์ได้ให้บริการทางด้านฮาร์ดแวร์ แก้ไขอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ อุปกรณ์บริวารและอุปกรณ์ต่อพ่วง (peripherals) ต่างๆ รวมทั้งที่เป็นระบบเครื่องมือที่มีคอมพิวเตอร์ติดอยู่ภายใน(embedded system) พร้อมทั้งการบำรุงรักษา (preventive maintenance)

ปีงบประมาณ 2545 ได้ซ่อมและบำรุงรักษาระบบเครื่องคอมพิวเตอร์จำนวน 240 รายการ

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

2.4. งานพัฒนาบุคลากรและถ่ายทอดเทคโนโลยี

วิทยาการด้านคอมพิวเตอร์มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาอย่างต่อเนื่อง ผู้ใช้ระบบคอมพิวเตอร์ของสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ จำเป็นต้องปรับตัวเข้ากับวิทยาการด้านนี้ ตลอดเวลาฝ่ายคอมพิวเตอร์ มีหน้าที่พัฒนาบุคลากรและถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์ แก่บุคลากรของสำนักงานฯ อย่างสม่ำเสมอ

ปีงบประมาณ 2545 ได้ดำเนินการจัดโครงการให้ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ แก่ข้าราชการภายใน พปอ. เป็นกลุ่มย่อย 4 กลุ่ม จำนวน 8 คน ฝึกอบรมคอมพิวเตอร์หลักสูตรการพัฒนาฐานข้อมูลวิทยาศาสตร์นิวเคลียร์ขนาดเล็ก และจัดสัมมนา เรื่อง โปรแกรมสำนักงาน ปลาดาว รวม 2 ครั้ง

2.5 งานจัดทำแผนสารสนเทศ

ได้ดำเนินการปรับปรุงแผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและแผนปฏิบัติการสารสนเทศของสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ เพื่อใช้เป็นแม่บทในการดำเนินการปีงบประมาณ 2545-2549 ที่สอดคล้องกับแผนปฏิบัติเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารประเทศไทย

3. ฝ่ายบริการทางวิศวกรรม

3.1 งานควบคุมวัสดุทางวิศวกรรม

ดำเนินการเกี่ยวกับการจัดหาวัสดุ ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ วัสดุกล และวัสดุสำหรับเครื่องควบคุมอุณหภูมิ เพื่อสนับสนุนการพัฒนา ซ่อมบำรุงและสร้างประกอบอุปกรณ์ต่างๆ ของสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ

ปีงบประมาณ 2545 จัดซื้อด้วยเงินงบประมาณ จำนวน 1,190 รายการ และขออนุมัติการจ้าง จำนวน 21 รายการ

3.2 งานเขียนแบบและต้นแบบทางวิศวกรรม

ดำเนินการเกี่ยวกับการเขียนแบบทางวิศวกรรม เช่น แบบวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ เครื่องกล แบบการต่อเติมปรับปรุงอาคาร ห้องปฏิบัติการ ออกแบบสร้างต้นแบบวงจรพิมพ์และทำแผ่นวงจรพิมพ์ จำนวน 8 รายการ

เขียนป้ายโปสเตอร์และประดิษฐ์ตัวอักษร สำหรับการประชุมสัมมนา รวมทั้งจัดนิทรรศการทั้งภายในและภายนอกสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ที่สำนักงานฯ จัดขึ้น จำนวน 59 รายการ

3.3 งานติดตั้งและซ่อมบำรุงระบบโทรศัพท์

ปีงบประมาณ 2545 ได้ทำการ ติดตั้งระบบโทรศัพท์ และ ซ่อมบำรุงอุปกรณ์โทรศัพท์ จำนวน 78 รายการ

3.4 งานติดตั้งและซ่อมบำรุงอุปกรณ์ระบบไฟฟ้า

ดำเนินการติดตั้งและซ่อมบำรุง ระบบไฟฟ้ากำลัง ไฟฟ้าแสงสว่าง อุปกรณ์ไฟฟ้า ภายในสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ รวม 224 รายการ

3.5 งานติดตั้งและซ่อมบำรุงรักษาเครื่องควบคุมอุณหภูมิ

ดำเนินการติดตั้ง ซ่อมบำรุงระบบควบคุมอุณหภูมิสำหรับห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์และอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิและความชื้นแบบธรรมดาและแบบพิเศษที่ต้องการความเที่ยงตรงสูง ภายในสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ รวม 247 รายการ

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

4. ฝ่ายอุปกรณ์กล

4.1 งานอุปกรณ์กลและอุปกรณ์การวิจัยทางนิวเคลียร์

พัฒนา ออกแบบ สร้างประกอบ ติดตั้ง และซ่อมบำรุง อุปกรณ์วิเคราะห์ วิจัยทางวิทยาศาสตร์นิวเคลียร์ วิทยาศาสตร์ทั่วไป และอุปกรณ์สำนักงาน รวมถึงการศึกษา ติดตาม เทคโนโลยีด้านเครื่องกล เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการดำเนินการ พัฒนา ออกแบบ สร้างประกอบเป็นอุปกรณ์ต้นแบบ สำหรับงานวิจัยในโครงการต่าง ๆ และอุปกรณ์กลเพื่องานการใช้ประโยชน์จากเครื่องปฏิกรณ์ฯ จำนวน 373 รายการ

4.2 งานระบบน้ำ

งานควบคุมและผลิตน้ำบริสุทธิ์คุณภาพสูง สำหรับจ่ายให้แก่บ่อปฏิกรณ์ฯ และบริการแก่งานทางด้านวิทยาศาสตร์ จำนวน 1,500 ตัน รวมทั้งงานซ่อมบำรุงรักษาระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ งานติดตั้ง ซ่อมบำรุงระบบเก็บ และจ่ายน้ำ ระบบสุขาภิบาล และ งานสุขภัณฑ์ภายในสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ จำนวน 135 รายการ

4.3 งานระบบผลิตไนโตรเจนเหลว

ดำเนินการควบคุมและผลิตไนโตรเจนเหลว เพื่อให้บริการ งานวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์นิวเคลียร์ของสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ และหน่วยงานราชการภายนอก ที่ขอความอนุเคราะห์มายังสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติจำนวนประมาณ 33,290 ลิตร และได้ดำเนินการควบคุมและซ่อมบำรุงรักษา เครื่องผลิตไนโตรเจนเหลว เพื่อให้มีความพร้อมในการรองรับปริมาณความต้องการของงานวิจัย อยู่ตลอดเวลา

4.4 งานวิเคราะห์ตรวจสอบและซ่อมบำรุงยานพาหนะส่วนกลางของสำนักงานฯ

ดำเนินการวิเคราะห์ตรวจสอบ และซ่อมบำรุงยานพาหนะส่วนกลางของสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติเพื่อให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานและปลอดภัย รวม 35 รายการ และยังได้ดำเนินการตรวจสอบ ซ่อมบำรุงรักษาระบบจ่ายน้ำดับเพลิงของสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ เป็นประจำ สม่ำเสมอตามกำหนดเวลา

4.5 พัฒนา ออกแบบ ติดตั้ง อุปกรณ์ผลิตเภสัชนิวเคลียร์

หน่วยผลิตเภสัชนิวเคลียร์ของสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ จะทำการผลิตเภสัชนิวเคลียร์เพื่อจำหน่ายให้แก่โรงพยาบาลต่างๆ นำไปใช้ในการวิเคราะห์และรักษาโรคแก่ผู้ป่วย

การพัฒนา ติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ของระบบผลิตสารเภสัชรังสี เช่น อุปกรณ์กำแพงตะกั่วกำบังรังสี อุปกรณ์กลในระบบผลิตเภสัชรังสี อุปกรณ์เฝ้าตรวจวัดรังสี ได้คำนึงถึงความเหมาะสมในการใช้งานของระบบผลิต ให้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งด้านความปลอดภัย ในส่วนที่มีการสร้างประกอบได้ทำการคัดเลือกวัสดุที่มีความเหมาะสมทั้งทางด้านวิศวกรรมและงานด้านรังสี ก่อนการพัฒนา ติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ จะทำการทดสอบ และติดตั้งเพื่อให้สามารถผลิตเภสัชนิวเคลียร์จำหน่ายให้แก่โรงพยาบาลต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

โครงการใช้เทคโนโลยีด้านสารรังสีติดตามในอุตสาหกรรม

ความเป็นมา

ฝ่ายเทคนิคอุตสาหกรรม กองอุปกรณ์อิเลกทรอนิกส์ สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติได้ดำเนินโครงการตามแผนพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ภายใต้แผนงานส่งเสริมพัฒนาการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม เกษตรกรรม และบริการ โครงการเสริมสร้างสมรรถนะและพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนิวเคลียร์ โครงการย่อยการใช้เทคโนโลยีนิวเคลียร์สารรังสีติดตามในอุตสาหกรรม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมให้มีการใช้เทคโนโลยีนิวเคลียร์ในอุตสาหกรรมอย่างกว้างขวางและทำการวิจัยพัฒนาเพื่อประยุกต์ใช้เทคโนโลยีนิวเคลียร์ในระดับอุตสาหกรรมในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต เพื่อให้เกิดการลดต้นทุนการผลิต เพื่อประหยัดวัตถุดิบ ประหยัดเวลา และประหยัดพลังงาน

ผลการดำเนินการ และประโยชน์ที่ได้รับ

ฝ่ายเทคนิคอุตสาหกรรมได้ดำเนินงานวิจัยและให้บริการแก่ภาคอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี จำนวน 7 บริษัท โดยใช้เทคโนโลยีนิวเคลียร์ด้านสารรังสีติดตาม ในการตรวจสอบโดยไม่ทำลายเพื่อวิเคราะห์ปัญหาทางโครงสร้างและระบบการทำงานของอุปกรณ์การผลิตที่สำคัญจำนวน 36 อุปกรณ์ตามตารางที่ 1 โดยมีรายละเอียดของเทคนิคต่างๆ ดังนี้

1. เทคนิคแกมมาสแกน (Gamma Scanning Technique)

ใช้ในการตรวจซ่อมเพื่อบำรุงรักษาอุปกรณ์การผลิตที่สำคัญ เช่น หอกลั่นน้ำมัน (Distillation column) ระบบแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat exchanger, condenser) ถังปฏิกรณ์เคมีบรรจุสารเร่งปฏิกิริยา (Catalytic reactors) อุปกรณ์กำจัดละอองน้ำ(Mist eliminator)

เทคโนโลยีนิวเคลียร์ดังกล่าวอาศัยคุณสมบัติของรังสีแกมมาที่สามารถผ่านวัตถุตัวกลางต่างๆได้ตามความหนาแน่นของวัตถุนั้นๆ เมื่อวางต้นกำเนิดของรังสีแกมมาและหัววัดรังสีไว้คนละด้านของอุปกรณ์การผลิตที่จะตรวจสอบและควบคุมให้เคลื่อนที่ขึ้นลงไปตามแนวดิ่งของอุปกรณ์พร้อมๆ และวัดปริมาณความเข้มรังสีแกมมาที่แปรผันโดยตรงกับความหนาแน่นของวัสดุภายในอุปกรณ์ ที่ทะลุผ่านออกมา ณ. ตำแหน่งต่างๆ ของอุปกรณ์ ซึ่งเมื่อนำข้อมูลทางรังสีมาเปรียบเทียบกับรูปแบบโครงสร้างทางวิศวกรรมจะสามารถวิเคราะห์ได้ทั้งโครงสร้างและสภาวะการผลิตภายในอุปกรณ์ขณะดำเนินการผลิตได้ว่าปกติหรือมีสิ่งผิดปกติในตำแหน่งใดหรือไม่ ตัวอย่างความผิดปกติที่พบได้เสมอเช่น การอุดตัน(Blockage)จากเศษวัสดุและสารเคมี การเสียหาย(damage)ของโครงสร้างภายในเนื่องจากการผุกร่อนหรือการใช้งานในอุณหภูมิและความดันสูง รวมทั้งผลกระทบเนื่องจากเงื่อนไขของการผลิตที่ไม่สมดุลย์ระหว่างก๊าซกับของเหลว ณ. อุณหภูมิและความดันหนึ่งๆ เช่น การเกิดฟองอากาศ(Foaming) และของเหลวล้น (Flooding)

ภาคอุตสาหกรรมต่างๆ อาทิ เช่น บริษัทอะโรเมติกส์ ประเทศไทย มหาชน จำกัด บริษัทอุตสาหกรรมปิโตรเคมีกัลไทย จำกัด บริษัทระยองโอเลฟินส์ จำกัด ฯลฯได้ใช้ประโยชน์เทคนิคแกมมาสแกนเพื่อวางแผนการหยุดซ่อมบำรุง (Preventive-maintenance) และการปรับปรุงคุณภาพระบบการผลิตให้ดีขึ้น(Process-optimization)

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

ตารางที่ 1 ข้อมูลการให้บริการทางวิชาการแก่ภาคอุตสาหกรรม

บริษัท	อุปกรณ์	วัน เดือน ปี
อุตสาหกรรมปิโตรเคมีกัลไทย จำกัด	31-C001 Main Fractionator	25 ธ.ค. 4
	42-C001 Crude Unit	22 ม.ค. 45
	15C-001 Stripper	14 มี.ค. 45
	30-C001 Main Fractionator	4-5 เม.ย. 45
	30-D002 Drum	16-17 พ.ค. 45
	T-6701, T-6601A, T-6601B	18-22 พ.ค. 45
	Extractive Distillation Columns	
	C-001 Kolonne Column	30-31 พ.ค. 45
	16-C001 Sour water Stripper	14-15 ก.ย. 45
อะโรเมติกส์ ประเทศไทย จำกัด	Performate Reactors	26-28 ธ.ค. 44
	Performate Reactors	19-20 ม.ค. 45
	540-V5 Stripper Column	26-27 มิ.ย. 45
	432-V1 Xylene Splitter Column	19-21 ส.ค. 45
	432-V7 Xylene Rerun Column	
	432-V3 Orthoxylene Column	3-5 ก.ย. 45
	432-V5 Heavy Aromatics Column	
ระยองโอเลฟินส์ จำกัด	M-380 Cracked Gas Dryer	29 ต.ค.-4 พ.ย. 44
	R-800 GHU-1 Reactor	
	T-360 Condensate Stripper	
	T-320 Distillate Stripper	
	T-340 Caustic Tower	
	R-720 C-4 Reactor	
	T-500 Deethanizer	
	T-600 Depropanizer	
	T-700 Debutanizer	
	C-5600 HE Evaporator	10 มิ.ย. 45
บางจากปิโตรเลียม มหาชน จำกัด	3C-101 TPU Fractionator	23-25 ก.ย. 45
	3C-301 CRU Stabilizer	

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

ภาพที่ 2 การตรวจสอบระบบแลกเปลี่ยนความร้อนด้วยเทคนิคสารรังสีติดตาม

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

ศูนย์กำกับความปลอดภัยโรงงานนิวเคลียร์

ปานจิต ฐานีพานิชสกุล
ผู้อำนวยการศูนย์กำกับความปลอดภัยโรงงานนิวเคลียร์

ศูนย์กำกับความปลอดภัยโรงงานนิวเคลียร์ มีหน้าที่ในการตรวจสอบควบคุมในเรื่องเกี่ยวกับความปลอดภัยทางนิวเคลียร์ ตั้งแต่การเลือกสถานที่ การออกแบบก่อสร้าง การทดสอบการเดินเครื่องและการเดินเครื่องใช้งาน รวมทั้ง การรื้อถอนเมื่อเลิกใช้งานของโรงงานนิวเคลียร์ ทั้งนี้ เพื่อเป็นหลักประกันว่า ประชาชนและเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในโรงงานนิวเคลียร์ ตลอดจนสิ่งแวดล้อม จะไม่ได้รับผลกระทบจากการใช้งานโรงงานนิวเคลียร์นั้น ๆ

การดำเนินงาน

1. การตรวจสอบความปลอดภัยเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย ปปร.1/1 ได้ดำเนินการตรวจสอบความปลอดภัยเครื่องปฏิกรณ์ ประวัติขอการเดินเครื่องปฏิกรณ์ฯ ที่ผ่านมา รวมทั้งตรวจสอบบันทึกปริมาณการได้รับรังสีของเจ้าหน้าที่เดินเครื่องและบุคคลอื่น ๆ ที่เกี่ยว ทั้งนี้ เพื่อสร้างความมั่นใจว่าเครื่องปฏิกรณ์ฯ และระบบความปลอดภัยต่าง ๆ ได้รับการบำรุงรักษาให้คงสภาพที่สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ และการเดินเครื่องใช้งานปฏิบัติตามระเบียบความปลอดภัย เพื่อเป็นหลักประกันว่าการใช้งานเครื่องปฏิกรณ์ฯ จะไม่ก่อให้เกิดอันตรายทั้งต่อผู้ปฏิบัติงานและสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ การตรวจสอบดังกล่าวยังเป็นการกระตุ้นให้ผู้ปฏิบัติงานได้เพิ่มความสำนึกรับผิดชอบด้านความปลอดภัย (consistency of safety culture) เพื่อลดความผิดพลาดอันเนื่องมาจากการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ด้วย

2. การควบคุมความปลอดภัยเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัยของศูนย์นิวเคลียร์องครักษ์ ซึ่งสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ได้ลงนามในสัญญาว่าจ้างบริษัท General Atomics (GA) ประเทศสหรัฐอเมริกาดำเนินการก่อสร้างศูนย์วิจัยนิวเคลียร์องครักษ์ อ.องครักษ์ จ.นครนายก ซึ่งประกอบด้วยเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัยขนาดกำลัง 10 เมกะวัตต์ อาคารผลิตสารไอโซโทปรังสี และอาคารจัดการกากกัมมันตรังสีระดับต่ำ

การควบคุมความปลอดภัยของเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัยของโครงการ กระทำโดยผ่านกระบวนการออกใบอนุญาตตั้งแต่การเห็นชอบให้ก่อสร้าง การเห็นชอบให้ทดสอบการเดินเครื่อง และการอนุญาตเดินเครื่องใช้งานจากการพิจารณาตรวจสอบรายงานการวิเคราะห์ความปลอดภัยเพื่อให้สามารถประเมินภาพรวมด้านความปลอดภัยของเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูดังกล่าวในแต่ละขั้นตอนการดำเนินงานได้

ในปัจจุบัน ได้พิจารณาเอกสารรายงานวิเคราะห์ความปลอดภัยเบื้องต้นแล้วเสร็จ และได้แจ้งผลการพิจารณาเสนอต่อคณะกรรมการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ เพื่อประกอบการพิจารณาอนุญาตก่อสร้างเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัยของศูนย์วิจัยนิวเคลียร์องครักษ์

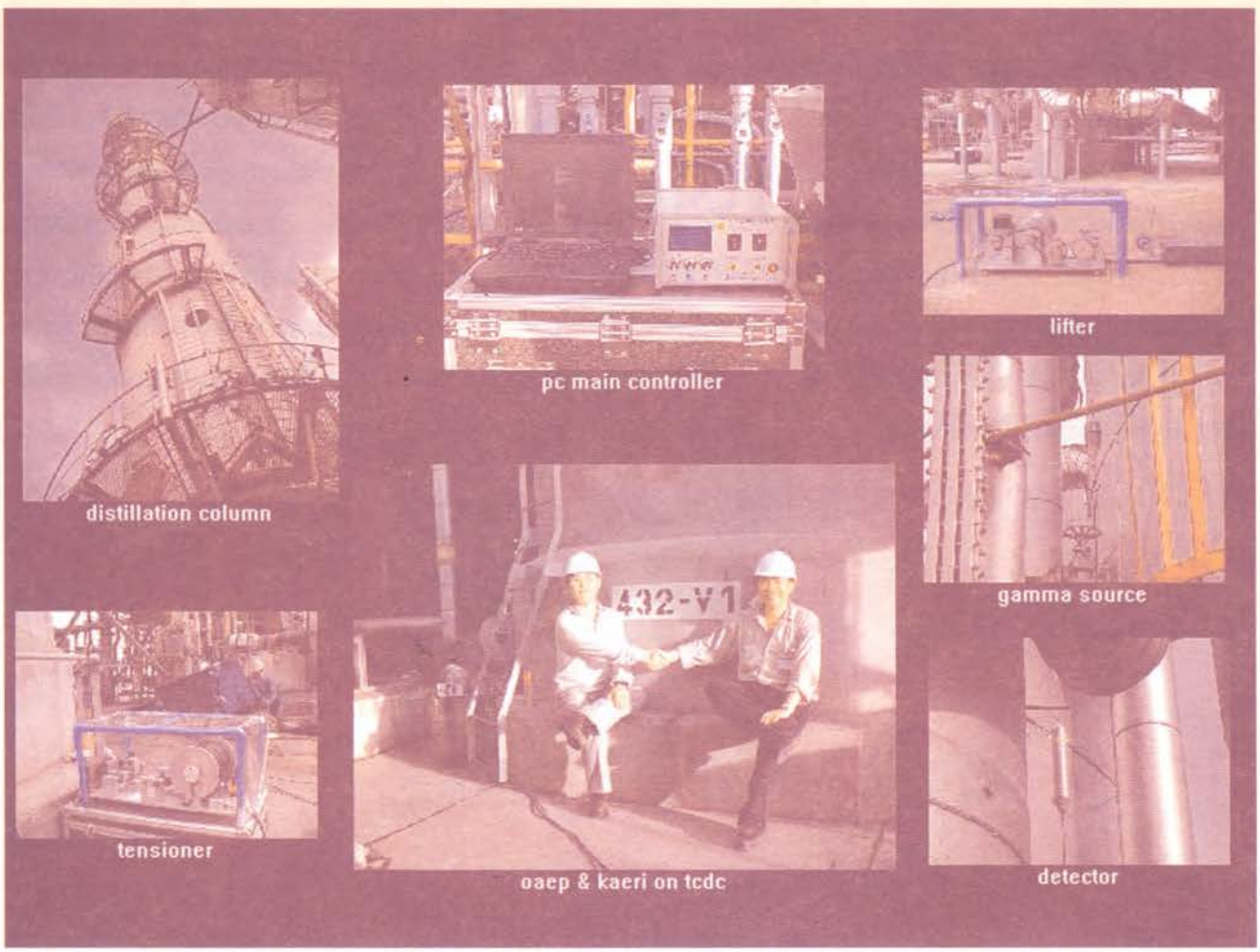
ปัญหาและอุปสรรค

เครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย ปปว.1/1 เป็นเครื่องปฏิกรณ์ฯ เก่าซึ่งเริ่มเดินเครื่องใช้งานมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2505 และได้มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงแก้ไขให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีมาตลอดระยะเวลา 40 ปี แต่ในด้านการปรับปรุงเอกสารรายงานการวิเคราะห์ความปลอดภัยของเครื่องปฏิกรณ์ฯ ยังไม่ได้มีการปรับปรุงให้เป็นไปตามสภาพจริงของเครื่องปฏิกรณ์ฯ ทั้งยังมีความไม่สมบูรณ์ในการการจัดเก็บข้อมูลที่เหมาะสมกับสภาพเครื่องปฏิกรณ์ฯ ในปัจจุบัน ทำให้ไม่สามารถประเมินความปลอดภัยของเครื่องปฏิกรณ์ฯ ดังกล่าวได้อย่างเต็มรูปแบบ และไม่สามารถทำให้วางแผนการตรวจสอบได้อย่างครอบคลุมครบถ้วน

โครงการศูนย์วิจัยนิวเคลียร์องครักษ์ เป็นโครงการนิวเคลียร์ใหญ่อันหนึ่งของประเทศ การควบคุมความปลอดภัยเครื่องปฏิกรณ์ โดยสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ยื่นเสนอเพื่อพิจารณาเอกสารรายงานวิเคราะห์ ความปลอดภัยต่อหน่วยงานศูนย์กำกับความปลอดภัยโรงงานนิวเคลียร์ ซึ่งอยู่ภายใต้การบังคับบัญชาของสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติเอง จึงทำให้เกิดปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน เนื่องจากเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานแสดงบทบาทและทำหน้าที่ของตนโดยปราศจากความโน้มเอียง อคติ ที่ขัดกับหลักวิชาการและเหตุผลได้อย่างยากลำบาก

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

ไทยออยส์ จำกัด	9500 Hydrocracker Heat Exchanger	1-5 ก.พ. 45
เฮชเอ็มซีโพลีเมอรส์ จำกัด	Flare Header Pipeline	8-9 ม.ค. 45
อัลลายแอนซ์ รีไฟน์นิ่ง จำกัด	C-1451 Stabilizer	8-9 พ.ย. 44
	C-1452 Naphtha Splitter	
	E-2501S Texus Tower	30 ส.ค. 45
	1101 High Vacuum Column	13 ก.ย. 45
	07E101 Texus Tower	19 ก.ย. 45
	C-1451 Stabilizer	20 ก.ย. 45



ภาพที่ 1 การตรวจสอบหอกลั่นน้ำมันด้วยเทคนิค Gamma Scanning

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

2. เทคนิคคูปองรังสี (Thin Layer Activation Technique)

ใช้ประโยชน์ในการเฝ้าระวังปัญหาการเสื่อมของส่วนประกอบวิกฤติ (Critical component)หรือในระบบการผลิตที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีที่มีความกัดกร่อนสูงเพื่อป้องกันเกิดความเสียหายขึ้นจะทำให้เกิดอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สินวิศวกรของโรงงานต่าง ๆ จำเป็นต้องตรวจสอบความหนาของผนังอุปกรณ์การผลิตอย่างสม่ำเสมอเพื่อความคุมอัตราการสึกกร่อนให้อยู่ในมาตรฐานความปลอดภัยตลอดอายุการใช้งาน

คูปองรังสีเป็นแผ่นโลหะวัสดุเนื้อเดียวกันกับผนังของอุปกรณ์การผลิตที่มีผิวหน้าบางๆเป็นวัสดุกัมมันตรังสีชนิดที่แผ่รังสีแกมมาที่ผลิตขึ้นโดยการกระตุ้น(activate) ด้วยอนุภาคพลังงานสูง (High Energy Particle) จากเครื่องเร่งอนุภาค (Accelerator) และควบคุมให้เกิดไอโซโทปรังสีที่มีความเข้มปริมาณรังสีมีความสัมพันธ์กับความลึก เมื่อนำวัสดุนี้ไปติดตั้งไว้ที่ผนังภายในอุปกรณ์หรือระบบการผลิตและตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของปริมาณความเข้มรังสีที่ผนังภายนอกอุปกรณ์ก็จะทราบความหนาที่เปลี่ยนแปลงไปหรืออัตราการกัดกร่อนในระบบการผลิตได้

3. เทคนิคสารรังสีติดตาม (Radiotracer Technique)

ใช้ตรวจสอบ ปฏิกิริยา เงื่อนไขปัจจัยการผลิต และสาเหตุข้อบกพร่องต่างๆในกระบวนการผลิต เพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงระบบการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยการฉีดไอโซโทปรังสีเข้าไปในระบบการผลิตและวัดปริมาณความเข้มรังสีแกมมา ณ.ตำแหน่งต่างๆ จะทำให้ทราบข้อมูลสภาวะการผลิตที่กำลังดำเนินอยู่ เช่น อัตราการไหล (Flow rate) ระยะเวลาการเกิดปฏิกิริยา(Residence Time) อัตราการผสม (Mixing) ปริมาตรถังอุปกรณ์ (Effective volume) การรั่วไหล (Leakage) และการประเมินประสิทธิภาพของระบบการผลิตโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Mathematical modeling) เป็นต้น

ตัวอย่างการใช้ประโยชน์เทคนิคสารรังสีติดตามในอุตสาหกรรม เช่น การตรวจสอบเพื่อปรับมาตรฐานอัตราการไหลในระบบการผลิตน้ำมันหล่อลื่น บริษัทอุตสาหกรรมปิโตรเคมีกัลไทย จำกัด การรั่วไหลของอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนในระบบกลั่นน้ำมันดีเซล บริษัทไทยออยล์ จำกัด และการรั่วไหลของอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนในระบบผลิตสารแนฟทา บริษัทอัลลายแอนซ์รีไฟน์นิ่ง จำกัด เป็นต้น

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

การประเมินความปลอดภัยเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัยนิวเคลียร์องครักษ์

ความเป็นมา

เมื่อวันที่ 26 มิถุนายน 2540 สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ได้ลงนามสัญญาว่าจ้าง บริษัท General Atomics (GA) ประเทศสหรัฐอเมริกาดำเนินการก่อสร้างศูนย์วิจัยนิวเคลียร์องครักษ์ ณ อ.องครักษ์ จ.นครนายก ตามสัญญาการก่อสร้างดังกล่าว บริษัท GA ต้องดำเนินการออกแบบและก่อสร้าง เครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัยแบบ TRIGA ขนาดกำลัง 10 เมกะวัตต์ อาคารผลิตสารไอโซโทปรังสีและอาคารจัดการกากกัมมันตรังสีระดับต่ำ

บทนำ

การกำกับดูแลความปลอดภัยโรงงานนิวเคลียร์นั้น ดำเนินการโดยวิธีการออกใบอนุญาตตามมาตรฐานความปลอดภัยของทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ ซึ่งกำหนดให้มีการตรวจสอบติดตามควบคุมความปลอดภัยตั้งแต่เริ่มโครงการ การเลือกสถานที่ตั้ง การออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ การก่อสร้าง การเดินเครื่องปฏิกรณ์ฯ จนกระทั่งการรื้อถอนหลังจากการเลิกใช้งานเครื่องปฏิกรณ์ฯ และให้รวบรวมข้อมูลทางเทคนิคจัดทำในรูปแบบของรายงานเรียกว่า รายงานการวิเคราะห์ความปลอดภัย เพื่อประกอบการพิจารณาอนุญาตการดำเนินการโครงการ

คณะกรรมการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ได้แต่งตั้งคณะอนุกรรมการความปลอดภัยโรงงานนิวเคลียร์ เพื่อดำเนินการกำหนดนโยบายในการกำกับดูแลความปลอดภัย การพิจารณารายงานวิเคราะห์ความปลอดภัย การตรวจสอบติดตามการดำเนินงานด้านความปลอดภัยของเครื่องปฏิกรณ์ฯ และให้ข้อเสนอแนะแก่คณะกรรมการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติในการจัดการด้านใบอนุญาต โดยมีศูนย์กำกับความปลอดภัยโรงงานนิวเคลียร์ เป็นหน่วยปฏิบัติการของคณะอนุกรรมการฯ

ประโยชน์ที่จะได้รับ

1. เพื่อให้การควบคุมความปลอดภัยของเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย โดยผ่านกระบวนการออกใบอนุญาตจากการพิจารณาและตรวจสอบรายงานการวิเคราะห์ความปลอดภัยนี้ สามารถประเมินภาพรวมด้านความปลอดภัยของเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูได้
2. เพื่อให้มีการจัดเตรียมและดำเนินมาตรการต่างๆ ตามวัตถุประสงค์ของความปลอดภัย รวมทั้ง พัฒนาระบบการควบคุมความปลอดภัยนิวเคลียร์ของประเทศให้เข้าสู่ระบบสากล

ผลการดำเนินงาน

1. เมื่อวันที่ 21 ตุลาคม พ.ศ. 2537 คณะกรรมการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ได้แต่งตั้งคณะอนุกรรมการความปลอดภัยโรงงานนิวเคลียร์ เพื่อทำหน้าที่เป็นองค์กรควบคุมกำกับดูแลความปลอดภัยโครงการก่อสร้างเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัยของศูนย์วิจัยนิวเคลียร์องครักษ์ โดยมีปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม หรือรองปลัดกระทรวงฯ ที่ได้รับมอบหมาย เป็นประธานคณะอนุกรรมการฯ

2. ต่อมาเมื่อวันที่ 1 มีนาคม 2538 ก่อนที่จะจัดทำเอกสารประกวดราคาว่าจ้างโครงการก่อสร้างรอบสุดท้าย (Final Bidding Document) คณะอนุกรรมการฯ ได้เห็นชอบให้ใช้เอกสารแนวปฏิบัติขั้นตอนการขอใบอนุญาตเครื่องปฏิกรณ์วิจัยที่จะตั้งขึ้นใหม่ (Safety Guide on the Licensing Process for New Research Reactor (NFSS-35-G1)) เป็นแนวทางในการปฏิบัติงานการควบคุมความปลอดภัยของคณะอนุกรรมการฯ โดยมีวัตถุประสงค์ให้สถานที่ตั้งและการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย เป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัยของนานาชาติ การก่อสร้างจะได้ดำเนินการไปตามที่ได้ออกแบบไว้ และสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ความปลอดภัย ดำเนินการทดสอบระบบอุปกรณ์ และทดสอบเดินเครื่องได้ตามมาตรฐานความปลอดภัยของ ทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ (International Atomic Energy Agency (IAEA)) รวมทั้งแผนการเดินเครื่อง การใช้งาน และกิจกรรมต่างๆ เป็นไปตามที่ได้ออกแบบและวิเคราะห์ความปลอดภัย ซึ่งจะสามารถเดินเครื่องได้อย่างปลอดภัย

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

3. อย่างไรก็ตาม เนื่องจากเอกสารแนวปฏิบัติ ขั้นตอนการขอใบอนุญาตดังกล่าว ได้กำหนดเงื่อนไข ให้การออกแบบระบบต่างๆ ของเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย ต้องผ่านการตรวจสอบและประเมินความปลอดภัยจาก หน่วยงานควบคุมดูแลความปลอดภัยของประเทศผู้ผลิต เครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู ก่อนที่จะเริ่มก่อสร้างในประเทศไทย ซึ่งทำให้โครงการก่อสร้างเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัยแห่งใหม่ โดยการรับเหมาของบริษัท General Atomics ของศูนย์วิจัยนิวเคลียร์องครักษ์ ไม่สามารถปฏิบัติตามเงื่อนไขดังกล่าวได้

ดังนั้น คณะอนุกรรมการความปลอดภัยโรงงานนิวเคลียร์ จึงได้มีการประชุมเพื่อพิจารณาเรื่องนี้ในวันที่ 20 มิถุนายน 2540 ก่อนที่จะลงนามสัญญาว่าจ้างโครงการก่อสร้าง โดยมีมติยืนยันเงื่อนไขความปลอดภัยเดิมที่กำหนดไว้ แต่ทั้งนี้ หากสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ มีวิธีการใดที่จะยืนยันให้มีความเท่าเทียมกัน และสามารถทดแทนเงื่อนไขดังกล่าวได้ ให้สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ จัดทำแผนงานโดยละเอียด แสดงบทบาทขององค์กรที่เกี่ยวข้อง วิธีการดำเนินงานรวมทั้ง ข้อดี ข้อเสีย และผลกระทบที่เกิดขึ้น เพื่อนำเสนอคณะอนุกรรมการฯ พิจารณาต่อไป

4. เมื่อวันที่ 19 ตุลาคม 2543 สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติได้เสนอ คณะอนุกรรมการฯ พิจารณาผลการดำเนินการตรวจสอบพิจารณาความปลอดภัยการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ฯ ซึ่งดำเนินงานโดย ANL (Argonne National Laboratory) เพื่อทดแทนการดำเนินงานตามเงื่อนไขของคณะอนุกรรมการฯ ที่กำหนดไว้เดิม

5. วันที่ 16 สิงหาคม 2544 คณะอนุกรรมการฯ ได้ให้สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ไปประสานกับ DOE (Department of Energy) ในเรื่องการดำเนินการตรวจสอบพิจารณาความปลอดภัยการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ฯ ของ ANL เพิ่มเติม รวมทั้ง ให้สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ เร่งรัดจัดทำเอกสารรายงานการวิเคราะห์ความปลอดภัยเบื้องต้น (PSAR Rev.E) ให้ครบถ้วนสมบูรณ์ เพื่อที่จะพิจารณาได้อย่างเป็นทางการ โดยประกอบกับผลการดำเนินงานของ ANL

6. วันที่ 9 พฤศจิกายน 2544 คณะกรรมการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ได้เห็นชอบปรับปรุงองค์ประกอบและหน้าที่ของคณะอนุกรรมการฯ โดยแต่งตั้งให้นายธัชชัย สุมิตร อธิการบดีจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นประธานคณะอนุกรรมการฯ แทนปลัดกระทรวงฯ รวมทั้ง ได้มีมติให้คณะอนุกรรมการฯ ชุดใหม่ ประชุมพิจารณาและสรุปผลการพิจารณาการอนุญาตก่อสร้างศูนย์วิจัยนิวเคลียร์องครักษ์ ให้แล้วเสร็จภายใน 45 วัน หลังจากที่ได้รับคำสั่งแต่งตั้ง

7. คณะอนุกรรมการฯ ชุดใหม่ ได้ดำเนินการพิจารณาเอกสารรายงานการวิเคราะห์ความปลอดภัยเบื้องต้น (PSAR Rev.E) ตามหลักเกณฑ์การอนุญาตก่อสร้างของทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ แล้วเสร็จ โดยทำการประชุมทั้งสิ้น 15 ครั้ง

8. ทั้งนี้ คณะอนุกรรมการฯ ชุดใหม่ ได้แจ้งผลการพิจารณาให้คณะกรรมการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ เมื่อวันที่ 20 สิงหาคม 2545 ดังต่อไปนี้

8.1 อำนาจหน้าที่และความสามารถของหน่วยงานขออนุญาตที่จะดำเนินโครงการได้ตามเงื่อนไขความปลอดภัย

สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ เป็นหน่วยงานที่มีอำนาจหน้าที่และความสามารถที่จะดำเนินโครงการได้ตามเงื่อนไขความปลอดภัย แต่ทั้งนี้ จะต้องดำเนินการให้มีการแยกหน่วยงานควบคุมความปลอดภัยทางนิวเคลียร์ (Nuclear Regulatory Body) ออกเป็นอิสระจากงานส่งเสริมการใช้ประโยชน์พลังงานนิวเคลียร์ ก่อนการอนุญาตให้ทดลองเดินเครื่อง (Commissioning Permit)

8.2 คุณสมบัติของสถานที่ตั้งและการนำข้อมูลคุณสมบัติสถานที่ตั้งไปใช้ในการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ฯ

เนื่องจากโครงการนี้ได้มีการเลือกสถานที่ตั้งและได้ดำเนินการไปแล้วบางส่วน ในขั้นนี้ จึงเห็นควรให้มีการดำเนินการต่อไป โดยกำหนดเงื่อนไขให้สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ศึกษาข้อมูลและดำเนินการเพิ่มเติมในบางประเด็นให้แล้วเสร็จ ก่อนการขออนุญาตทดลองเดินเครื่อง

อย่างไรก็ตาม ในเรื่องผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม นั้น คณะอนุกรรมการฯ. ไม่มีผู้ชำนาญการที่จะพิจารณาเรื่องดังกล่าวได้ โดยขณะนี้อยู่ในระหว่างรอผลการพิจารณาจากคณะกรรมการผู้ชำนาญการพิจารณาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการก่อสร้างเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัยของศูนย์วิจัยนิวเคลียร์องครักษ์ ในคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เพื่อให้ความเห็นประกอบการเตรียม Environmental Statement ในเอกสาร PSAR ให้สมบูรณ์ และเพื่อประกอบการพิจารณาของคณะกรรมการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ในการอนุญาตก่อสร้างต่อไป

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

8.3 การออกแบบพื้นฐานของเครื่องปฏิกรณ์ฯ ให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด

เห็นชอบในหลักการ โดยกำหนดเงื่อนไขให้สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ดำเนินการเพิ่มเติมในบางประเด็น

8.4 การดำเนินงานแผนการประกันคุณภาพ (QA Programs)

เห็นชอบให้สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ดำเนินการให้เป็นไปตามแผนการประกันคุณภาพทั้งหมด ตามที่เสนอให้คณะอนุกรรมการฯ พิจารณา

8.5 ลักษณะการออกแบบป้องกันการก่อวินาศภัยและการจารกรรม

เห็นชอบในหลักการ โดยให้สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ ปรับปรุง Physical Protection Plan ให้สอดคล้องกับสภาพที่เป็นจริงของประเทศและท้องถิ่นหากมีความจำเป็น ก่อนที่จะทดลองเดินเครื่อง และก่อนที่จะลงมือก่อสร้างให้จัดทำ Security Plan และดำเนินการตามแผนที่วางไว้

8.6 ข้อมูลที่จำเป็นเพื่อใช้ยืนยันการออกแบบ (Design Verification)

การออกแบบระบบระบายความร้อนที่เปลี่ยนจากการระบายความร้อนด้วยปั๊มน้ำ (Force Cooling) เป็นการระบายความร้อนโดยการไหลเวียนตามธรรมชาติ (Natural Convection Cooling) ซึ่งระบบดังกล่าวเป็นระบบที่สำคัญต่อความปลอดภัยเกี่ยวข้องต่อเนื่องกับการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ฯ เกือบทั้งหมด แต่ยังไม่มีผู้ตรวจสอบที่เป็นกลาง (Independent Verification) จึงให้สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ จัดจ้าง Argonne National Laboratory (ANL) ประเทศสหรัฐอเมริกา หรือหน่วยงานที่มีศักยภาพทัดเทียมกัน ให้ดำเนินการตรวจสอบยืนยันผลการคำนวณออกแบบในส่วนนี้ต่อไปให้แล้วเสร็จ เพื่อประกอบการพิจารณาของคณะกรรมการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ในการอนุญาตก่อสร้างต่อไป

ข้อเสนอแนะ

คณะอนุกรรมการฯ พิจารณาแล้วมีข้อเสนอแนะ 2 ทางเลือก ดังต่อไปนี้

ทางเลือกที่ 1 คณะกรรมการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ควรชะลอการอนุญาตให้ก่อสร้างเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัยของศูนย์วิจัยนิวเคลียร์องครักษ์ เนื่องจากยังขาดข้อมูลในสาระสำคัญด้านความปลอดภัย ตามเกณฑ์ที่ทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ กำหนดไว้ดังนี้

1.1 ผลการพิจารณาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากคณะกรรมการผู้ชำนาญการพิจารณาผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากการก่อสร้างเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัยของศูนย์วิจัยนิวเคลียร์องครักษ์ ในคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

1.2 ผลการตรวจสอบยืนยัน (Verify) การออกแบบที่เปลี่ยนจากการระบายความร้อนด้วยปั๊มน้ำ (Force Cooling) เป็นการระบายความร้อนโดยการไหลเวียนตามธรรมชาติ (Natural Convection Cooling) จาก Argonne National Laboratory (ANL) ประเทศสหรัฐอเมริกา หรือจากหน่วยงานที่มีศักยภาพทัดเทียมกัน

เมื่อผลการดำเนินงานในประเด็นทั้ง 2 ผ่านการพิจารณาเห็นชอบแล้ว คณะกรรมการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ จึงสมควรอนุญาตให้ก่อสร้างได้

ทางเลือกที่ 2 คณะกรรมการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ อาจพิจารณาผ่อนผันอนุญาตให้ดำเนินการก่อสร้างไปก่อนขณะที่รอผลการดำเนินงานในประเด็นความปลอดภัยดังกล่าวข้างต้น ทั้งนี้ คณะกรรมการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ควรกำหนดให้สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ตกลงเป็นลายลักษณ์อักษรกับบริษัทผู้ผลิตเครื่องปฏิกรณ์ฯ (บริษัท General Atomics (GA)) ว่า จะสามารถดำเนินการแก้ไขปรับปรุงการออกแบบในระหว่างการก่อสร้างให้สอดคล้องกับผลการพิจารณาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและผลการตรวจสอบยืนยัน (Verify) การออกแบบดังกล่าวข้างต้น โดยบริษัทผู้ผลิตเครื่องปฏิกรณ์ฯ จะไม่เรียกร้องค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติม เนื่องจากการผ่อนผันครั้งนี้

นอกจากนี้ เห็นสมควรให้สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ ดำเนินการตามผลการพิจารณาที่ระบุไว้ในเอกสารตารางการพิจารณาหลักเกณฑ์ความปลอดภัยของเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย ศูนย์วิจัยนิวเคลียร์องครักษ์

ขณะนี้ การอนุญาตก่อสร้างอยู่ในระหว่างรอผลการพิจารณาตัดสินใจของคณะกรรมการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ จากทางเลือกดังกล่าวข้างต้น

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

โครงการวิจัย ประจำปีงบประมาณ 2545

ลำดับ	ชื่อโครงการวิจัย	กอง	ระยะเวลาดำเนินการ	ผลการดำเนินการเป็นไปตาม milestone
1.	การใช้โปรตีนจากเศษไหมฉายรังสีผสมในเครื่องสำอาง	กช.	43-45	/
2.	การเปลี่ยนแปลงพืชอาหารของไหมไทยด้วยรังสีแกมมา	กช.	44-47	/
3.	การควบคุมและกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้ายโดยเทคนิคการใช้แมลงที่เป็นหมันในรุ่นลูก	กช.	14-50	/
4.	กำจัดแมลงในสมุนไพรชงด้วยรังสีแกมมา	กช.	44-47	/
5.	การฉายรังสีกำจัดแมลงในผลไม้เพื่อขอใบอนุญาตนำเข้า	กช.	44-48	/
6.	การควบคุมและกำจัดแมลงวันผลไม้ชนิดทำลายพริก	กช.	40-46	/
7.	บทบาทของสารต้านอนุมูลว่องไวในพยาธิสภาพและผลของรังสี	กช.	43-46	/
8.	ผลของรังสีแกมมาต่อสารต้านอนุมูลว่องไวในสมุนไพร	กช.	43-46	/
9.	การทำลายเชื้อราซาลโมเนลลาในปลาดุกแช่เยือกแข็งด้วยการฉายรังสีแกมมา	กช.	45	/
10.	การยืดอายุและการปรับปรุงคุณภาพทางจุลินทรีย์ของปลาร้าด้วยรังสีแกมมา	กช.	45-46	/
11.	การปรับปรุงพันธุ์ยีสต์ที่ใช้ในการสร้างแอลกอฮอล์ด้วยรังสี UV	กช.	35-45	/
12.	การปรับปรุงพันธุ์ยีสต์/เชื้อราที่ใช้ในการผลิตสีโดยใช้รังสีแกมมา/UV	กช.	44-48	/
13.	การศึกษาผลของรังสีต่อฤทธิ์ต้านเชื้อจุลินทรีย์ของไหมไทย	กช.	40-46	/
14.	การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตกรดมะนาวของเชื้อ Aspergillus niger โดยการฉายรังสีแกมมา/UV	กช.	40-46	/
15.	การปรับปรุงสายพันธุ์จุลินทรีย์ที่ลดความเข้มของสีในน้ำกากส่งด้วยรังสี	กชง	39-45	/
16.	การย่อยสลายโปรตีนจากเศษไหมด้วยรังสีแกมมาและเชื้อจุลินทรีย์	กช.	44-45	/
17.	การฉายรังสีวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรเพื่อการเพาะเห็ดฟาง	กช.	44-45	/
18.	การเลี้ยงเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในตะกอนน้ำทิ้งฉายรังสีเพื่อควบคุมโรคเน่าเละด้วยชีววิธี	กช.	36-45	
19.	การปรับปรุงพันธุ์ข้าวข้าวดอกมะลิโดยการฉายรังสีนิวตรอน	กช.	39-48	/
20.	การปรับปรุงพันธุ์แตงโมด้วยรังสีแกมมา	กช.	39-46	/

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

ลำดับ	ชื่อโครงการวิจัย	กอง	ระยะเวลาดำเนินการ	ผลการดำเนินการเป็นไปตาม milestone
21.	การปรับปรุงพันธุ์สาลี่โดยการกระตุ้นให้เกิดการกลายพันธุ์	กช.	40-49	/
22.	การใช้รังสีชักนำให้สับปะรดเกิดการกลายพันธุ์ในสภาพการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ	กช.	41-45	/
23.	การปรับปรุงพันธุ์บัวโดยรังสีแกมมา	กช.	41-46	/
24.	การปรับปรุงพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวห้าเหลี่ยมให้ต้านทานโรคไวรัสด่างเหลืองโดยใช้รังสีแกมมา	กช.	42-46	/
25.	การชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ในสตรอเบอรี่โดยใช้รังสีแกมมา	กช.	43-47	/
26.	การปรับปรุงพันธุ์พริกโดยใช้รังสีแกมมา	กช.	44-49	/
27.	การวิจัยพัฒนาเภสัชภัณฑ์รังสีสำเร็จรูปสำหรับติดฉลากด้วย Tc-99m เพื่อใช้วินิจฉัยการติดเชื้อ	กผ.	45-47	×
28.	การวิจัยพัฒนาสารชีวโมเลกุลติดฉลากไอโซโทปรังสีเพื่อใช้บำบัดรักษาโรคมะเร็ง	กผ.	44-47	/
29.	การวิจัยการติดฉลากไทโรซีน3-ออกทรีโอไทด์ด้วย Tc-99m เพื่อใช้เป็นเภสัชภัณฑ์รังสีสำหรับการตรวจวินิจฉัยเนื้องงอก	กผ.	44-46	×
30.	การพัฒนา153Sm-HA ให้เป็นยาฉีดแขวนตะกอนสำหรับรักษาโรคเยื่อหุ้มไขข้ออักเสบ .	กผ.	45-46	/
31.	การพัฒนาน้ำยาตรวจวิเคราะห์ระดับโปรเจสเตอโรนในน้ำนมโคด้วยเทคนิคเรดิโออิมมูโนเอสเสย์	กผ.	45-47	/
32.	การพัฒนาน้ำยาตรวจวิเคราะห์ระดับ AFP ในซีรัมด้วยเทคนิคเรดิโออิมมูโนเอสเสย์	กผ.	45	/
33.	การผลิต131I-MIBG(131I-meteta-iodobenzylgyanidine) เพื่อใช้รักษาโรคเนื้องอกเกี่ยวกับระบบประสาทและต่อมไร้ท่อ	กผ.	44-45	/
34.	การพัฒนาระบบคุณภาพเภสัชภัณฑ์รังสีตากแนวทางหลักเกณฑ์ที่ในการผลิต (GMP)	กผ.	44-46	/
35.	การพัฒนาการสังเคราะห์สารสเตียรอยด์คอนจูเกต เพื่อใช้ในการตรวจวิเคราะห์ เพื่อใช้ในการตรวจวิเคราะห์สเตียรอยด์ฮอร์โมน	กผ.	44-45	/
36.	การวัดนิวตรอนสเปกตรัมของเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย 1 ปรับปรุงครั้งที่ 1 โดยใช้วิธีการกระตุ้นแผ่นตรวจวัด	กฟ.	44-46	/
37.	การวิเคราะห์สีที่ใช้ในการเขียนภาพโดยวิธีนิวเคลียร์	กฟ.	44-46	/

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

ลำดับ	ชื่อโครงการวิจัย	กอง	ระยะเวลาดำเนินการ	ผลการดำเนินการเป็นไปตาม milestone
38.	การพัฒนาหัววัดรังสีเอ็กซ์ชนิดพรอพพอร์ชั่นแนล	กฟ.	44-46	×
39.	การเตรียมสารตัวนำยิ่งยวดอุณหภูมิสูง Bi-Ca-Sr-Cu-O (2223)	กฟ.	44-46	×
40.	การวิเคราะห์ธาตุในตัวอย่างทางโบราณคดีโดยวิธีนิวเคลียร์	กฟ.	44-46	×
41.	การประมวลข้อมูลนิวเคลียร์เพื่อใช้ในงานคำนวณการส่งผ่านรังสี	กฟ.	44-46	×
42.	การวิเคราะห์หาปริมาณธาตุในหินแกรนิตโดยเทคนิคการวัดรังสีแกมมาฉับพลัน	กฟ.	44-46	×
43.	การวิเคราะห์ปริมาณทองและธาตุองค์ประกอบในตัวอย่างทางธรณีวิทยาโดยเทคนิคการอาบรังสีนิวตรอน	กฟ.	44-46	×
44.	การวิเคราะห์ธาตุในแร่เศรษฐกิจและแร่อุตสาหกรรมโดยวิธีนิวเคลียร์	กข.	44-45	×
45.	การศึกษาเคลื่อนย้ายของมลพิษในอ่าวไทยด้วยเทคโนโลยีนิวเคลียร์	กข.	44-45	/
46.	การศึกษาวิจัยเบื้องต้นเพื่อหาพื้นที่ที่มีศักยภาพต่อการเก็บรักษากากกัมมันตรังสีโดยถาวรในประเทศไทย	กข.	44-46	/
47.	โครงการแนวโน้มมลพิษทางอากาศ	กม.	44-45	/
48.	โครงการกำหนดค่าอายุด้วยเทคนิคเชิงนิวเคลียร์	กม.	44-45	/
49.	โครงการพัฒนายูเรเนียมและทอเรียมโดยเทคนิค FIA	กม.	44-45	/
50.	การปรับปรุงคุณภาพการสกัดแร่โดยวิธีซิลเนอร์จิสติค	กม.	45-47	/
51.	การศึกษามลพิษในน้ำฝนในประเทศไทย	กม.	44-46	/
52.	การพัฒนาคุณภาพยูเรเนียมด้วยเทคนิคโซล-เจล	กม.	44-45	/
53.	การพัฒนาคุณภาพวัสดุด้วยรังสีแกม	กม.	44-45	/

** สรุปปี 2545 ได้ดำเนินโครงการวิจัย จำนวน 53 โครงการ โครงการที่คาดว่าจะจบในปี 2545 จำนวน 16 โครงการมี โครงการที่ได้รับงบประมาณในหมวดรายจ่ายอื่น (ค่าใช้จ่ายโครงการวิจัย) จำนวน 29 โครงการเป็นเงิน 7,040,000 บาท

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

จาก โครงการศูนย์วิจัยนิวเคลียร์องครักษ์
สู่ สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ : คลี่คลายของเหตุการณ์และความคิด รวบรวมจากบทความโดย รองเลขาธิการ ปฐม แหยมเกตุ ที่เขียนลงในวารสารข่าว พปส. ระหว่าง พ.ศ. 2540- 2545

ข่าว พปส. ฉบับที่ 7/40 กรกฎาคม 2540

ผมไม่ใคร่ได้เขียนเรื่องมาลงหนังสือ ข่าว พปส. บ่อยนัก เพราะผมมักจะเขียนเรื่องได้ก็ต่อเมื่อมีเหตุการณ์มากระทบใจ มิใช่ว่าจะหยิบอะไรๆ มาเขียนได้ง่ายๆ

เรื่องที่มากระทบใจผม ในเวลานี้ก็เป็นเรื่องเกี่ยวกับ การพิจารณาผลการประกวดราคา การจ้างออกแบบก่อสร้างและติดตั้งเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย ระบบผลิตไอโซโทปรังสี และระบบขจัดกากกัมมันตรังสี หรือเรียกสั้นๆ รวมๆ ว่า ***"ศูนย์วิจัยนิวเคลียร์แห่งใหม่"*** นั่นเอง

โครงการสร้างศูนย์วิจัยฯ แห่งใหม่นี้ มีที่มาตั้งแต่ปลายเดือนธันวาคม 2532 ที่ ครม. ในยุคนายกรัฐมนตรี พลเอก ชาติชาย ชุณหวัน มีมติให้กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและการพลังงาน พิจารณาย้ายเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัยของสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ออกไปจากกรุงเทพฯ

นับตั้งแต่นั้นมา ชาวสำนักงาน พปส. ก็ตั้งอกตั้งใจตระเตรียมงาน ที่จะย้ายที่ทำงานฯ ไปยังที่ใหม่ เริ่มตั้งแต่การจัดหาสถานที่ ซึ่งก็ได้สถานที่ทำเลดี ณ ตำบลทรายมูล อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก ในขนาดพื้นที่กว่าสามร้อยไร่เป็นสถานที่ตั้งศูนย์วิจัยนิวเคลียร์แห่งใหม่ มีการเตรียมการออกข้อกำหนดในการก่อสร้างอาคารต่างๆ ทั้งอาคารเครื่องปฏิกรณ์และอาคารกองต่างๆ ซึ่งในชั้นต้น พวกเราตั้งใจกันว่าจะกำหนดรายละเอียดการใช้วิธีดำเนินโครงการแบบเทิร์นคีย์ (Turn Key) คือ เป็นการว่าจ้างออกแบบ ก่อสร้างและติดตั้งเครื่องปฏิกรณ์ฯ ระบบผลิตไอโซโทป และระบบขจัดกากกัมมันตรังสี ฯลฯ แบบเบ็ดเสร็จ ซึ่งน่าจะทำให้โครงการฯ ดำเนินงานไปด้วยดี

พอเอาเข้าจริงโครงการศูนย์วิจัยนิวเคลียร์แห่งใหม่ กลับเดินล่ายอืดๆ เพราะเจอะเจอปัญหาต่างๆ นานา อาทิเช่น การว่าจ้างบริษัทวิศวกรที่ปรึกษา ก็ประสบปัญหาด้านกฎระเบียบบางประการทำให้ บริษัทเบคเทล จากประเทศสหรัฐอเมริกาผู้ที่เสนอแผนงานดีที่สุดโบกมืออำลา ต่อมาเมื่อพิจารณาคัดเลือกบริษัทที่ปรึกษารายใหม่โดยเรียก บริษัท เอ อี เอ เทคโนโลยี จากประเทศอังกฤษ มาเจรจา ก็พบว่าราคาสูงไป ฝรั่งที่มาเจรจาหยิ่งเกินไป คณะกรรมการฯ เกรงจะทำงานร่วมกับคนไทยไม่ได้ จนในที่สุดจึงได้เลือก บริษัท อี ดับเบิลยู อี แห่งประเทศสวิตเซอร์แลนด์ มาเป็นบริษัทวิศวกรที่ปรึกษา ซึ่งก็ได้มาช่วยจัดทำเอกสารการประมูล (Bid Document) จนสำเร็จเรียบร้อยและเรียกบริษัทก่อสร้างฯ ผู้ที่ผ่านการคัดเลือกขั้นต้นแล้ว มายื่นซองประกวดราคาเมื่อปลายปี 2538 และต่อมาได้มีการลงคะแนนด้านเทคนิคคัดเลือกบริษัทเจนเนรัลอะตอมมิก (จีเอ) แห่งสหรัฐอเมริกา เป็นผู้ผ่านหลักเกณฑ์ด้านเทคนิคแต่เพียงรายเดียว

เหตุการณ์เกือบจะซ้ำรอย เมื่อคณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาได้พยายามเจรจาต่อรอง เพื่อให้ได้ประโยชน์ต่อทางราชการสูงสุด แต่บริษัท (จีเอ) เองก็พยายามต่อรองเพื่อให้เสียผลประโยชน์ของตนเองน้อยที่สุด จนในที่สุดหลังจากใช้เวลามากกว่า 1 ปี คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาจึงได้ลงมติด้วยคะแนนเสียงส่วนใหญ่ ยอมรับข้อเสนอด้านราคาของบริษัท (จีเอ) และสำนักงานฯ จึงทำเรื่องเสนอต่อกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ และสำนักงบประมาณ เพื่อขอขยายวงเงินงบประมาณ ให้ครอบคลุมราคาตามที่ บริษัท (จีเอ) เสนอ

ครับ เรื่องมันก็น่าจะแฮปปี้เอนดิงได้ เพราะในที่สุด ครม. ก็รับทราบให้ขยายวงเงินงบประมาณสำหรับการว่าจ้างเหมาออกแบบ ก่อสร้าง และติดตั้งฯ ในวงเงิน 3,300 ล้านบาท เรียบร้อยแล้ว ตั้งแต่วันที่ 27 พฤษภาคม 2540 แต่ก็ไม่เป็นเช่นนั้นครับ

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

เพราะข่าวคราวในระยะหลังนี้ กลับจะสร้างปัญหาในอนาคตมากเสียยิ่งไปกว่าที่ผ่านมา นั่นคือข่าวจากหน้าหนังสือพิมพ์ซึ่งมีการอ้างแหล่งข่าวต่างๆ ระบุว่า เครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัยของจีเอ เครื่องที่จะสร้างในประเทศไทยนี้ไม่ได้ผ่านการรับรองจากหน่วยงานทางกฎหมายของสหรัฐอเมริกาบ้างล่ะ บริษัท (จีเอ) จะไม่เสนอรายงานความปลอดภัยบ้างล่ะ เอกสารประกวดราคาไม่ดีเพียงพอเพราะไม่ได้รวมแนวปฏิบัติการออกใบอนุญาตสร้างเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย ที่กำหนดโดยคณะอนุกรรมการกากกำกับความปลอดภัยโรงงานนิวเคลียร์ และที่ร้ายที่สุดคือมีการกล่าวว่า ถึงแม้ บริษัท (จีเอ) เสนอรายงานความปลอดภัยเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูมา (ตามข้อความที่แจ้งไว้แล้วในเอกสารเสนอราคา) เจ้าหน้าที่ของประเทศไทยก็ไม่มีความสามารถที่จะวิเคราะห์ และประเมินผล รายงานต่างๆ นั้นหรอก โอ้โฮ ดูถูกและดูผิดกันขนาดนั้นเลยเชียวแหละ

อันที่จริง ผมเองก็เข้าใจอยู่ว่าการดำเนินการโครงการใหญ่ๆ อะไรก็ตามในประเทศไทยนั้นก็จะมีอุปสรรคเสมอ แต่ก็ไม่คิดว่าจะเลยเถิดมาเกิดกับโครงการด้านวิชาการเฉพาะอย่างนี้

ผมมีความคิดเสมอว่า ความรู้สึกลึกๆ แล้ว ประชาชนไทยนั้น ศรัทธาในนักวิชาการ ไม่ว่านักวิชาการในสถาบันการศึกษาหรือในสถาบันวิชาการต่างๆ และยิ่งถ้านักวิชาการพูดในด้านลบแล้วละก้อประชาชนยิ่งเชื่อถือได้มากขึ้น เรื่องราวข่าวสารด้านนิวเคลียร์นั้น จัดเป็นเรื่องที่กระทบต่อความรู้สึกของประชาชนได้มาก เพราะฉะนั้นเมื่อหนังสือพิมพ์อ้างความเห็นนักวิชาการในข่าวของตน จึงก่อให้เกิดผลกระทบที่สำคัญทีเดียว

ผมเองนั้นไม่เชื่อข้อความที่ว่า เจ้าหน้าที่สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ไม่มีความสามารถในการตรวจสอบและประเมินผล รายงานความปลอดภัยเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัยหรอกครับ เพราะศาสตร์ของการประเมินผลนั้น แท้จริงมีวิธีการที่ค่อนข้างชัดเจนและมีบุคลากรของสำนักงานฯ เคยไปฝึกอบรมมาก็นานหลายเดือน โครงการศูนย์วิจัยนิวเคลียร์แห่งใหม่ก็เริ่มมาเนิ่นนานแล้ว ข้ออุปสรรคทั้งหลายก็ล้วนแล้วได้รับการแก้ไขมาเป็นเรื่องๆ ช้าบ้าง เร็วบ้างตลอดเวลา 7 ปีที่ผ่านมา นอกเหนือจากนั้น สำนักงานฯ ยังมีนักวิชาการฝ่ายต่างๆ พร้อมอยู่เสมอที่จะช่วยงานส่วนกลางของสำนักงานฯ ขอเพียงให้บอก ขอเพียงเรียกหาเท่านั้น

โครงการศูนย์วิจัยแห่งใหม่ นับแต่นี้ต่อไปต้องอาศัยความร่วมมือร่วมใจของคนในสำนักงานฯ แห่งนี้ทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็นในส่วนของเทิร์นคีย์ หรือในส่วนของนอน-เทิร์นคีย์ คนของสำนักงานฯ ต้องเข้าไปมีบทบาทร่วมทั้งในด้านการออกแบบ การวางแผน การควบคุมงาน และต่างๆ จิปาถะ งานเหล่านี้มิใช่งานในห้องทดลอง ซึ่งเห็นแต่เครื่องมือ Lab มิใช่งานเฉพาะของกองที่เกี่ยวข้องกับคนและงบประมาณ หากโครงการเริ่มเดินหน้านับแต่นี้ ก็คือการเข้าสู่ภาวะปฏิบัติงานจริงเต็มกำลังแล้ว พวกเราชาวสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติทุกคน จะต้องช่วยกัน พายและคัดท้ายเรือลำนี้ให้เดินทางถึงฝั่งให้จงได้

ในฐานะข้าราชการ การทำงานตอบแทนประชาชนนั้น เป็นเรื่องจำเป็นอย่างยิ่ง และงานที่ตอบแทนได้นั้น ก็ควรเป็นงานที่มิใช่พื้นฐานความเอกเทศส่วนตน น่าจะเป็นงานของส่วนรวมที่ได้รับความเห็นชอบด้วยดีแล้ว โครงการศูนย์วิจัยนิวเคลียร์แห่งใหม่ได้ผ่านขั้นตอนของสำนักงานฯ ของกระทรวงฯ ของสำนักงบประมาณฯ และของรัฐบาลแล้ว ดังนั้นจึงมิใช่โครงการของ นาย ก หรือ นาย ข แล้ว คนใน พปส.ก็ควรยอมรับในเรื่องนี้ และร่วมแรงร่วมใจกันทำงานให้สัมฤทธิ์ผลต่อไป

ข่าว พปส. ฉบับที่ 5/42 พฤษภาคม 2542

ผมได้มีโอกาสได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนชาวเกาหลีที่ปฏิบัติงานด้านพลังงานนิวเคลียร์ 3 คน ในการประชุมระหว่างประเทศเมื่อเร็วๆ นี้ สองคน ในจำนวนนั้นบอกว่าสถานภาพของเขานั้น มิใช่ข้าราชการ เป็นเพียงกึ่งราชการ และมิใช่พนักงานรัฐวิสาหกิจด้วย แต่ในการประชุมระดับนานาชาติ เขาก็มีฐานะของผู้แทนของประเทศสาธารณรัฐเกาหลี

เพื่อนชาวเกาหลีดังกล่าว คนหนึ่งทำงานอยู่กับสถาบันวิจัยพลังงานปรมาณู แห่งสาธารณรัฐเกาหลี (Korea Atomic Energy Research Institute : KAERI) คนที่สองทำงานอยู่ที่สถาบันความปลอดภัยนิวเคลียร์แห่งสาธารณรัฐเกาหลี (Korea Institute of Nuclear Safety : KINS) และอีกคนหนึ่ง ซึ่งเป็นข้าราชการทำงานภายใต้กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Ministry of

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

Science and Technology : MOST)

จากที่ได้พูดคุยกันทำให้ทราบข้อมูลเพิ่มเติมว่า *เกาหลีมีการจัดการหน่วยงานด้านนิวเคลียร์ในรูปแบบต่างๆ คือ หน่วยราชการ องค์กรมหาชน บรษัท/บรรษัท และองค์กรเอกชนอิสระอีกด้วย* ดังชื่อหน่วยงาน อาทิ Korea Electric Power Corporation: KEPCO, Korea Power Engineering Company : KOPEC และ Korea Nuclear Engineering Company Ltd. : KNEC; Technology Center for Nuclear Control : TCNC; Korea Cancer Center Hosopital: KCCH; Korea Radioisotope Association : KRIA; Korea Nuclear Society : KNS; Korean Society for Non-destructive Testing: KSNDT; และ Organization for Korean Atomic Energy Awareness: OKAEA;

แนวคิดของการวางรูปแบบหน่วยงานต่างๆ กันนั้น มีพื้นฐานจากลักษณะการบริหาร/การจัดการที่แตกต่างกัน กล่าวคือ *หากเป็นองค์กรด้านการวางแผน การกำหนดการจัดเป็นหน่วยราชการ* หากเป็นหน่วยงานปฏิบัติการ ไม่ว่าจะเป็นการปฏิบัติงานศึกษาวิจัย การสนับสนุนการตรวจสอบเพื่อความปลอดภัย หรืองานด้านการประชาสัมพันธ์สร้างความเข้าใจ จะได้รับการจัดหน่วยงานเป็นองค์การ หรือสถาบันกึ่งราชการ ซึ่งเข้าข่าย Non-Profit Governmental Organization ขณะที่หากเป็นงานด้านปฏิบัติการนั้น เป็นลักษณะอตุสาหกรรมหรือธุรกิจหรือการบริการ ซึ่งสามารถสร้างรายได้ จะได้รับการจัดองค์กรเป็นบรรษัท หรือบริษัท ส่วนองค์กรเอกชนหรือสามาคมต่างๆ นั้นก็มีภารกิจที่จะสร้างความสัมพันธ์ในหมู่สมาชิกและแลกเปลี่ยนข้อมูลข้อคิดเห็นทางวิชาการต่างๆ

เพื่อนบอกว่าการจัดรูปแบบหน่วยงานเช่นนี้เป็นส่วนหนึ่งทำให้เกาหลีมีความเจริญก้าวหน้าในกิจกรรมต่างๆด้านนิวเคลียร์ เพราะได้แยกภารกิจไว้อย่างชัดเจนไม่สับสน ซึ่งทำให้การจัดการทั้งผลดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ กล่าวคือหน่วยงานด้านวางแผนกำหนดนโยบายและหน่วยงานด้านกฎหมายนั้น ทางราชการต้องเป็นผู้ดำเนินการโดยตรง ส่วนผู้ที่มีความรู้ในระดับผู้ชำนาญการ ผู้เชี่ยวชาญ ก็ไปอยู่องค์การวิจัยและพัฒนา หรือหน่วยงานสนับสนุน/ตรวจสอบ/ควบคุม ต่างๆ (เป็นองค์กรมหาชน-กึ่งราชการ) ส่วนผู้ที่มีบทบาทในการปฏิบัติงานประจำและผู้ที่เป็นกลุ่มจัดการผลประโยชน์ หรือการผลิตทางอุตสาหกรรม ก็ไปอยู่ในบริษัทหรือบรรษัทของรัฐ (รัฐมีหุ้นส่วนอยู่)

การจำแนกงานชัดเจน ทำให้ผู้ปฏิบัติงานไม่สับสน การตรวจสอบประเมินผลการทำงาน ก็สามารถกระทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ลูบหน้าปะจมูก และทำให้บุคลากรทุกระดับก็พยายามสร้างผลงานที่ตัวเองรับผิดชอบให้ปรากฏขึ้น ซึ่งมีผลคือความก้าวหน้าในกิจกรรมด้านนิวเคลียร์ของเกาหลีนั้นเอง

ฟังเรื่องของเกาหลีแล้ว ทำให้ผมผูกโยงมาถึงเรื่องการทำงานของสำนักงาน พปส. ของเรา ซึ่งมีอดีตที่ยาวนาน ไม่ต่างจาก KAERI ของเกาหลีเลย เพราะเป็นเวลากว่า 38 ปีแล้วที่มีการจัดตั้งสำนักงาน พปส. ขึ้นมา แต่ความเจริญก้าวหน้าด้านนิวเคลียร์ของประเทศไทยนั้นอยู่ห่างไกลจากเกาหลีหลายช่วงตัวนัก

อาจเป็นไปได้ว่า เป็นเพราะเราทำงานในลักษณะหน่วยงานราชการ ทำให้ขาดแรงกระตุ้น ขาดสิ่งเร้าที่เสริมประสิทธิภาพและสมรรถภาพในการทำงานของเรา หรืออาจเป็นได้ว่าบุคลากรของเราด้อยประสิทธิภาพเสียเอง หรืออาจจะเป็นได้ทั้ง 2 ข้อ

บางท่านอาจโต้แย้งไม่ใช่ทั้ง 2 ประเด็นนั่นหรอก แต่น่าจะเป็นเพราะรัฐบาลทั้งหลายของประเทศไทยที่ผ่านมาไม่เอาใจใส่จริงจัง ในเรื่องของพลังงานปรมาณู ไม่สนับสนุนงบประมาณ ไม่พัฒนาบุคลากร ไม่รู้จักประชาสัมพันธ์เผยแพร่งานด้านนิวเคลียร์ให้เป็นที่เข้าใจกว้างขวาง

การย้อนกล่าวเช่นนั้น การตำหนิติว่ากัน คงไม่มีประโยชน์อะไรนัก เพียงแต่อาจใช้เป็น บทเรียนในอดีต ซึ่งเป็นตัวชี้เพื่อให้พวกเรามองหาอนาคตว่า สำนักงาน พปส. จะเป็นเช่นใด

ซึ่งเราน่าจะมองหาความสำเร็จ โดยเอาตัวอย่างจากผู้มีประสบการณ์แล้ว เช่น กรณีของเกาหลี เป็นแบบอย่างก็คงน่าจะดี

ตามตัวอย่างตามแนวความคิดนั้นจะเห็นได้ สำนักงาน พปส. ควรจะมีการปฏิรูป โดยจัดแบ่งหน่วยงานเป็น 2 หรือ 3 ส่วน

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

ส่วนที่หนึ่ง ก็ทำหน้าที่เสนอแนะแผนและนโยบายด้านนิวเคลียร์ทุกรูปแบบต่อรัฐบาล และทำหน้าที่การควบคุมกำกับและตรวจสอบด้านการป้องกันอันตรายจากรังสีและความปลอดภัยโรงงานนิวเคลียร์ ซึ่งการจัดรูปแบบองค์การ ควรจะเป็นหน่วยงานราชการโดยอาจแบ่งหน่วยงานในรูปแบบของสำนักงานแผนและนโยบายนิวเคลียร์ สำนักงานกำกับควบคุมความปลอดภัยทางรังสี สำนักงานความปลอดภัยโรงงานนิวเคลียร์

ส่วนที่สอง เป็นหน่วยงานปฏิบัติการด้านเคมี-ฟิสิกส์-ชีววิทยาและวิศวกรรมนิวเคลียร์ ทำหน้าที่ศึกษาวิจัย และพัฒนาเทคโนโลยีนิวเคลียร์สำหรับการใช้ประโยชน์ด้านต่างๆ (Promotion of Nuclear) ควรจัดรูปแบบองค์กรเป็นองค์การมหาชน ที่ไม่ค้ากำไร ทำงานด้านวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีนิวเคลียร์ (Thailand's Atomic Energy Research Institute : TAERI) ซึ่งต้องรวมทั้งงานศึกษาความเป็นไปได้โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ และการวิจัยและพัฒนาอื่นๆ และการฝึกอบรมด้านพลังงานนิวเคลียร์และการใช้ประโยชน์ต่าง ๆ

ส่วนที่สาม เป็นหน่วยงานปฏิบัติการสนับสนุนด้านการป้องกันอันตรายจากรังสีและความปลอดภัยนิวเคลียร์ จัดเป็นองค์กรมหาชนแห่งรัฐทำหน้าที่ปฏิบัติการสนับสนุนและตรวจสอบทางเทคนิคต่างๆ สำหรับการป้องกันอันตรายทางรังสี และความปลอดภัยนิวเคลียร์ รวมถึงสถาบันการจัดการกากกัมมันตรังสี และองค์การประชาสัมพันธ์และเผยแพร่ด้านนิวเคลียร์ (หน่วยงานนี้มิใช่หน่วยงานกฎหมาย แต่เป็นผู้รับคำสั่ง และระเบียบกฎเกณฑ์ ของหน่วยงานในส่วนที่หนึ่ง)

การจัดรูปแบบองค์กรดังข้างต้นอาจจะเป็นแนวทางหนึ่งที่ทำให้มองเห็นภาพ ของการทำหน้าที่ต่างๆ ชัดเจนขึ้น ผู้ปฏิบัติงานสามารถกำหนดทิศทางการทำงานให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ซึ่งจะทำให้มีความตั้งใจ เอาใจใส่ในการทำงาน เห็นจุดมุ่งหมาย เห็นความก้าวหน้าของตนในหน้าที่การงาน ได้รับมอบหมายความรับผิดชอบให้สมควรแก่ฐานนุรูป ได้ต่อไป

การพิจารณา จัดรูปแบบหน่วยงานใหม่เช่นนี้ อาจเป็นแนวทางซึ่งเหมือนการจัดองคาพยพเสียใหม่ มีการสลับสับเปลี่ยนชิ้นส่วนที่ไม่ถูกต้องออกไปวางในตำแหน่งที่ถูกต้องถ่ายเทสายเลือดใหม่เข้ามาเปลี่ยนแปลงแนวคิดในการทำงานเสียใหม่ (สร้างกระบวนทัศน์ใหม่) ซึ่งน่าจะเป็นอีกหนทางหนึ่ง ที่จะทำให้ภาพลักษณ์ของงานด้านนิวเคลียร์แจ่มใสขึ้นและผู้คนเข้าใจมากขึ้น

พปส.ใสสะอาดขึ้นอีก ครับ!

ข่าว พปส. ฉบับที่ 4/44 เมษายน 2544

การปรับบทบาทและภารกิจกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ

มีเรื่องที่ผมได้รับข้อมูลระดับเบื้องต้นมาก็ คือ โครงการปรับบทบาทและภารกิจกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ซึ่งกระทรวงฯ โดยการสนับสนุนของธนาคารโลก (World Bank) ได้ว่าจ้างคณะวิจัยจากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยพิจารณาเสนอแผนและโครงการตามหัวข้อข้างต้น เพื่อใช้ประกอบการพิจารณาปรับบทบาทการบริหารจัดการของกระทรวงฯ

โครงสร้างใหม่ของกระทรวงฯ ตามข้อเสนอแนะของผู้วิจัยฯ ประกอบด้วย

การแยกกลุ่มการบริหารของกระทรวงฯ เป็น 3 กลุ่ม คือ ***ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ด้านสิ่งแวดล้อม และด้านพลังงาน*** ทั้งนี้โดยแบ่งงานส่วนหนึ่งของ พป. ไปเป็นองค์การมหาชน ในชื่อ ***"สำนักงานวิจัยและพัฒนา เทคโนโลยีนิวเคลียร์"*** ใน ***ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*** และอีกส่วนหนึ่งทำหน้าที่ด้านกำกับดูแลความปลอดภัย และการป้องกันอันตรายจากรังสีมีฐานะเป็นหน่วยราชการใน***ด้านพลังงาน***

ครับ...ในฐานะมืออาชีพ พป.ควรภูมิใจว่าอยู่ที่ใดก็ทำงานได้ดีเสมอ สมกับที่เรามีมาตรฐานคุณธรรมและจริยธรรมในวิชาชีพนี้อย่างแท้จริง

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

ข่าว พปส. ฉบับที่ 10/44 พฤศจิกายน 2544

ปฏิรูประบบบริหารงานภาครัฐ : พปส.สู่เส้นทางสองแพร่ง

เพื่อนๆ ข้าราชการและเจ้าหน้าที่ของสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ คงต้องยอมรับ สภาพความเป็นจริงหลายอย่างที่จะเกิดขึ้นต่อที่ทำงานของเรา

จากการประชุมเวิร์กช็อบ ของรัฐบาลเมื่อวันที่ 2 พฤศจิกายน 2544 ที่ผ่านมา มีผลสรุปที่แน่นอนแล้วว่า กระทรวงฯ ที่เราสังกัดในปัจจุบัน ได้รับการปรับปรุงให้ขยายเป็น 2 กระทรวง 1 ทบวง คือกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และทบวงพลังงาน และสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติจะต้องปรับปรุงองค์กร เป็นสองส่วน คือ ส่วนหนึ่งที่คงสถานะหน่วยราชการไว้ในชื่อเดิมคือ "สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ" ทำหน้าที่เป็นหน่วยงานกลางในด้าน**การกำหนดนโยบายและแผนการใช้เทคโนโลยีนิวเคลียร์เพื่อการพัฒนาประเทศ** และ**กำกับดูแลการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีนิวเคลียร์ให้ปลอดภัย** ตามพระราชบัญญัติพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ พ.ศ. 2504 อีกส่วนหนึ่งจะมีการจัดองค์กรเป็น หน่วยงานในกำกับของรัฐในชื่อว่า **"สถาบันวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีนิวเคลียร์ : Thailand's Institute of Nuclear Science and Technology Research-TINST"** ทำหน้าที่ศึกษาวิจัยประยุกต์เพื่อนำเทคโนโลยีนิวเคลียร์มาใช้ประโยชน์ในการพัฒนาประเทศ การให้บริการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีนิวเคลียร์ รณรงค์ให้สังคมทุกภาคทุกส่วนมีความรู้ความเข้าใจและทัศนคติที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีนิวเคลียร์.....

หน่วยงานในกำกับของรัฐนั้น จัดตั้งขึ้นเพื่อสนองความต้องการของประชาชนและความเจริญของประเทศ ซึ่งเป็นภารกิจเสริมในสังคมซึ่งจะดำเนินการได้โดยต้องอาศัยความคล่องตัวอย่างสูงในการบริหารงานและความเป็นอิสระในการตัดสินใจของผู้บริหารองค์กรซึ่งทำหน้าที่ CEO : Chief Executive Officer ภารกิจของหน่วยงานในกำกับมีความจำกัดชัดเจน อาศัยงบประมาณจากเงินอุดหนุนจากรัฐและบางส่วนจากรายได้จากการดำเนินงาน การบริหารงานจะมี คณะกรรมการตามที่กฎหมายจัดตั้งขึ้น (Policy Board) และคณะกรรมการสามารถตัดสินใจการจัดรูปแบบโครงสร้างองค์กรและระบบบริหารงานบุคคลที่เปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม รวมถึงการกำหนดระเบียบการบริหารจัดการด้านการเงินด้วย ที่สำคัญคือการประเมินประสิทธิภาพต้องมีความเข้มงวดและจริงจังและเป็นไปตามที่กฎหมายจัดตั้งกำหนด.....

สำหรับสถาบันวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีนิวเคลียร์ นั้น อาจกำหนดวิสัยทัศน์ ในทำนองที่ว่า ***"สวทน.*** เป็นองค์กรที่จะสร้างประโยชน์ต่อชาวไทยและประชาคมโลก โดยพัฒนานวัตกรรมใหม่ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนิวเคลียร์และ สวทน. จะต้องสร้างตนให้เป็นที่ยอมรับว่าเป็นผู้นำและเชี่ยวชาญพิเศษในสาขาวิชาการเฉพาะเพื่อให้เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืนและเสริมสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันด้านเศรษฐกิจของประเทศให้สูงขึ้นเพื่อให้ทัดเทียมกับนานาประเทศ

ผมยกวิสัยทัศน์ มากล่าวเพราะเห็นว่า **วิสัยทัศน์ คือ ภาพลักษณ์ หรือภาพในฝันและหวัง ขององค์กรของเราในอนาคต** (วันหนึ่งข้างหน้า) เป็นความฝันและความหวังที่สามารถเป็นความจริงได้ ถ้าได้ทุ่มเทและพยายาม วิสัยทัศน์ไม่ใช่สภาวะปัจจุบันและมิใช่เป็น **"ผล"** ของภารกิจที่เราได้รับมอบหมาย แต่เป็นเป้าหมายที่เราพยายามประกอบภารกิจหลากหลายเพื่อไปให้ถึง วิสัยทัศน์นั้น

วิสัยทัศน์ของส่วนราชการนั้นค่อนข้างเรียบง่าย เพราะองค์กรมีภารกิจที่เป็นหน้าที่ และให้**บริการภารกิจพื้นฐาน** หน่วยงานจำต้องสนองนโยบายนั้น ขณะที่หน่วยงานในกำกับของรัฐ มีความคล่องตัวสูงและจำเป็นต้องขะมักเขม้นปฏิบัติงานที่เป็นภารกิจเสริมของสังคม โดยสร้างผลงานให้เข้าตาผู้ให้เงินสนับสนุน ซึ่งอาจเป็นรัฐบาลหรือเอกชน ดังนั้นต้องกำหนดวิสัยทัศน์ให้กระตุ้นใจบุคคลในองค์กร ต้องขวนขวายสร้างองค์กรให้เข้มแข็ง ทุกคนในองค์กร์ต้องมีคุณภาพและต้องสร้างผลงานให้มีคุณภาพ ซึ่งนั่นคือ catalyst สำหรับการสร้างประเทศให้เจริญก้าวหน้า

พวกเราชาว พปส. ที่ยังรับราชการอยู่ขณะนี้ นับว่ามีโอกาสดีมากที่จะเลือกอนาคตของตนว่าสนใจที่จะปฏิบัติภารกิจพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับประเทศ ซึ่งต้องอาศัยประสบการณ์ ความรู้และมีวิจารณญาณในการปฏิบัติหน้าที่ก็อาจจะเสนอตนรับ

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

ราชการกับ พป. ต่อไป ในงานนโยบายและแผนนิวเคลียร์และกำกับดูแลกิจกรรมการใช้ประโยชน์จากพลังงานนิวเคลียร์ให้ปลอดภัย หรือหากสนใจที่จะใช้พลังความมุ่งมั่นที่เต็มล้นในตนเอง มีแรงกระตุ้นและพร้อมจะทำงานเต็มกำลังที่จะสร้างนวัตกรรมใหม่ๆ ไม่หลงเพ้ออดีต ท่านอาจเสนอตัวไปปฏิบัติงานกับ สวทน. ได้ ทั้งสองหน่วยงานนั้นเป็นองค์กรแห่งรัฐ แต่มีการบริหารจัดการที่แตกต่างกันเท่านั้น

การจัดองค์กรทั้งสองส่วนจะต้องเริ่มต้นแล้วนับแต่บัดนี้ เพราะระยะเวลาปรับตัวปรับองค์กรมีเพียง 10 เดือน โดยรัฐบาลคาดว่าการปฏิรูประบบบริหารราชการครั้งนี้จะกระทำให้แล้วเสร็จต้นปีงบประมาณ 2546

ดังนั้น อย่าถามผมในขณะนี้ว่า หากย้ายไปหน่วยงานใหม่แล้ว ผู้ที่ย้ายไปจะได้ผลประโยชน์อะไรบ้าง เพราะผมคงจะบอกเพียงว่า **"โปรดอย่าถามว่าประเทศชาติจะให้อะไรกับท่าน แต่ให้คิดเสมอว่าท่านได้ทำสิ่งใดเพื่อประเทศชาติบ้าง"**

ข่าว พปส. ฉบับที่ 4/45 เมษายน 2545

เปลี่ยนวิกฤตให้เป็นโอกาส

ถึงเวลานี้ ชาว พป.คงทราบแล้วว่า โครงการจัดตั้งศูนย์วิจัยนิวเคลียร์องครักษ์ ประสบปัญหาและอยู่ในภาวะวิกฤต การดำเนินการก่อสร้างเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัยและอาคารประกอบที่รู้จักในนามของโครงการในส่วนเทิร์นคีย์ต้องชะลอตัวลง ***เพราะ พป. ยังไม่ได้รับอนุญาตให้ก่อสร้างเครื่องปฏิกรณ์ฯ*** บริษัทผู้รับจ้าง (GA) จึงไม่เข้าพื้นที่เพื่อทำการก่อสร้างและขอเจรจาเพิ่มวงเงินค่าว่าจ้าง เนื่องจากความล่าช้าที่เกิดขึ้นเป็นปัญหาของผู้ว่าจ้างเอง และบริษัทวิศวกรที่ปรึกษา (EWE) ก็ได้ยื่นเรียกร้องค่าความเสียหายที่ต้องจัดวิศวกรที่ปรึกษามารอคอยการดำเนินโครงการฯ ไม่อาจไปรับรับงานอื่นได้ ไม่ว่าจะด้วยเหตุผลกลใดก็ตาม พป. ก็อยู่ในภาวะคับขันเป็นวิกฤตการณ์ ซึ่งอาจจะนำไปสู่การไม่มีการก่อสร้างเครื่องปฏิกรณ์ฯ ใหม่ขึ้นเลยในอนาตทั้งใกล้และไกล

ในเวลาเดียวกัน การปฏิรูประบบราชการก็กำลังเดินหน้าต่อไปตามนโยบายของรัฐบาล ซึ่งชาว พป. ก็คงต้องยอมรับสภาพการเปลี่ยนแปลงภายในเดือน ตุลาคม 2545 นี้

สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ จะต้องมีการแตกตัวกลายเป็นองค์กร 2 องค์กร ที่มีอำนาจหน้าที่แตกต่างกัน แต่โยงใยสัมพันธ์กัน หน่วยงานหนึ่งจะเป็นหน่วยราชการในชื่อของ สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ ที่จะทำหน้าที่กำกับดูแลความปลอดภัยด้านนิวเคลียร์ และการป้องกันอันตรายจากรังสี อีกหน่วยงานหนึ่งอยู่ในฐานะกลุ่มปฏิบัติการ ทำหน้าที่ปฏิบัติการศึกษา วิจัย และพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนิวเคลียร์ตลอดจนพัฒนาบุคลากรและการบริการข้อมูลข่าวสารด้านนิวเคลียร์

ทั้งสองกรณี เป็นภาวะวิกฤตที่เราท่านจะต้องร่วมใจกันนำเอาภาวะวิกฤตนั้น มาเป็นเงื่อนไขที่จะนำไปสู่โอกาสแห่งการสร้างสรรค์ประโยชน์สำหรับประเทศชาติในเชิงนิวเคลียร์

สถาบันใหม่ที่ต้องย้ายไปอยู่นครนายก

วิกฤตที่โครงการสร้างเครื่องปฏิกรณ์ฯ ใหม่ไม่แล้วเสร็จ มิใช่เส้นทางตันสำหรับการจัดตั้งสถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ แรงผลักดันจากรัฐบาล และแผนพัฒนาเศรษฐกิจแห่งชาติ รวมถึงนโยบายแห่งรัฐด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะเป็นปัจจัยกระตุ้นให้การจัดตั้งสถาบันต้องดำเนินการต่อไป และนักวิชาการจะได้รับการส่งเสริมและเร่งเร้าให้มีความพยายามที่จะปฏิบัติงานต่อไป อย่างเข้มแข็ง

การจัดตั้งสถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติจะต้องยกเลิกความคิดเก่าๆ การบริหารงานแบบเก่าๆ การติดตามประเมินผลแบบเก่าๆ ต้องปรับแนวทางและวิธีการใช้งบประมาณจัดระบบการให้บริการที่ตอบสนองความต้องการของลูกค้ามิใช่สนองความประสงค์ของตนเอง

การจัดรูปแบบโครงสร้างของสถาบันจะต้องมีการแบ่งกลุ่มงานตามภารกิจที่สอดคล้อง โดยรวมเอาบุคลากรจากหลายๆ ส่วนงานให้มาปรับตัวทำงานร่วมกัน และไม่ยึดติดในกลุ่มงานนั้นๆ เมื่อปฏิบัติงานโครงการแต่ละส่วนจบสิ้นลง อาจจะมีการ

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

สลับงานหรือกลุ่มงานแตกต่างกันไปได้อีก และผู้บริหารกลุ่มงานก็มิใช่อยู่คงในตำแหน่งนั้นตลอดไป ให้มีการสลับย้ายหรือเปลี่ยนแปลงหน้าที่ได้

อีกประเด็นหนึ่งซึ่งมีผู้ตั้งคำถามไว้ว่า หากไม่มีเครื่องปฏิกรณ์ฯ ศูนย์วิจัยฯ องครักษ์ ก็จะเป็นเหมือนวัดที่ไม่มีโบสถ์ มีแต่วิหาร ศาลาการเปรียญ แล้วจะทำสังฆกรรม ทำบุญประเพณีกันได้อย่างไร

ผมว่าไม่น่าเป็นปัญหาครับเพราะสำนักสงฆ์หลายแห่ง แม้ไม่มีโบสถ์ แต่พระสงฆ์องค์เจ้า มีวัตรปฏิบัติดี ปฏิบัติชอบ ทำให้มีผู้เลื่อมใสศรัทธาก็มีอยู่มากมาย หากศูนย์วิจัยฯ ของเราสามารถสร้างงานวิจัย และสร้างตนให้เป็น Centre of Excellence ในงาน R&D ด้านนิวเคลียร์ได้ก็จะเป็นหน่วยงานที่มีชื่อเสียง และพัฒนาการต่อไปได้ การสร้างผลงานต่าง ๆ นั้น ขึ้นกับหนึ่งสมองและสองมือของทุกคนที่ร่วมใจกันครับ

เราจะร่วมมือกันเปลี่ยนแปลงวิกฤตครั้งนี้ ให้เป็นโอกาสที่ดีที่สุด ในการดำเนินการศึกษาวิจัยและพัฒนา ตลอดจนสร้างความรู้ที่ถูกต้องและแท้จริงด้านพลังงานนิวเคลียร์ สำหรับประเทศชาติและลูกหลานไทย ครับ ขอเรามาร่วมแรงร่วมใจกันทำงานต่อไปครับ

ข่าว พปส. ฉบับที่ 6/45 มิถุนายน 2545

TINT : Thailand Institute of Nuclear Technology

เมื่อขับรถบนถนนที่ขรุขระ มีอุปสรรคเยอะ เราก็จะพบว่า ไม่ควรเร่งเครื่องยนต์ให้เร็วนัก เพราะว่านอกจากกระแทกกระเทือน กระทั่งนั่งไม่สบายแล้ว ก็อาจเกิดถูกกระแทกกระทุ้ง จนเครื่องเคราของรถเกิดอาการรวนเร หรือหักพัง จนกระทั่งไปไม่ถึงจุดหมายได้

เมื่อกล่าวถึง*โครงการจัดตั้งศูนย์วิจัยนิวเคลียร์แห่งใหม่ ในส่วน Turnkey* ก็เช่นกัน ขณะนี้โครงการฯ ก็ยังคงคืบคลานอย่างสงบเสี่ยม เพื่อฝ่าฟันอุปสรรคนานัปการ

เพื่อนพ้องหลายคน ปรารภว่า โอกาสของคนทำงานที่จะสร้างผลงานให้ปรากฏ เพื่อชาวชนรุ่นต่อๆ ไป ดังนั้นจึงต้องอดทนและหนักแน่นต่อแรงเสียดทานและอุปสรรคทุกสิ่งอย่าง เพราะการเกิดกายเป็นมนุษย์สิ่งที่สำคัญมิใช่ ***การกิน - นอน และสืบพันธุ์ แต่ควรต้องคำนึงถึงสังคม และผลประโยชน์ของสังคม***

โครงการศูนย์วิจัยนิวเคลียร์องครักษ์ มิใช่มุ่งหวังถึงประโยชน์ส่วนตัว ส่วนตนของผู้ใด มิใช่เส้นทางก้าวขึ้นสู่ความเป็นผู้ยิ่งใหญ่ของผู้คนที่ทำงานและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง

- ผลสัมฤทธิ์ของโครงการฯ จะส่งผลต่อประชาชนรุ่นต่อไป ให้มีความรู้ความเข้าใจมากยิ่งขึ้นในเรื่องพลังงานปรมาณู หรือ พลังงานอะตอม ซึ่งไม่อาจเห็นภาพได้จากการเพียงถ่ายทอดจากเอกสารหนังสือ
- ผลสัมฤทธิ์ของงานจะส่งผลให้ได้สารไอโซโทปรังสีที่มีราคาประหยัด และนำไปใช้ได้อย่างเพียงพอภายในประเทศของเรา ทั้งในด้านการแพทย์ เกษตรกรรม การอุตสาหกรรมและอื่นๆ
- ประเทศไทยอนาคตจะมีการศึกษาวิจัยที่ใช้ ***Beam Tube*** ที่ต่อจากแกนเครื่องปฏิกรณ์ เป็นอุปกรณ์หลัก ซึ่งจะทำให้นักวิชาการรุ่นหลังมีอุปกรณ์ศึกษาวิจัยที่ดีพร้อมมากยิ่งขึ้น และอื่นๆ อีกมากมาย

แต่หากโครงการฯ ล้มเหลวลงด้วยเหตุผลประการใดก็ตาม ประเทศไทยก็ต้องเป็นผู้สูญเสียในประเด็นต่างๆ อาทิ

- ประเทศไทยจะ***ไม่มีเครื่องปฏิกรณ์ฯ***ซึ่งเป็นอุปกรณ์หลักในการศึกษาวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีนิวเคลียร์ในอนาคต เมื่อเครื่องปฏิกรณ์ฯ ปัจจุบันครบกำหนดอายุการใช้งานแล้ว
- ***สูญเสียโอกาสทางเทคนิคในวิทยาการสำคัญ*** ซึ่งเป็นปัจจัยพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และ
- เป็นการ***สูญเสียงบประมาณเปล่าประโยชน์*** มิได้ชี้นงานหรือเทคโนโลยีใด ๆ เป็นสิ่งตอบแทน เป็นเหตุการณ์ฟ้องร้องค่าเสียหายที่เกิดขึ้น และย่อมมีการตรวจสอบทางวินัยและทางคดีปกครองต่อผู้ที่เกี่ยวข้องต่อเนื่องอีกยาวนาน

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

ครับ โครงการศูนย์วิจัยนิวเคลียร์แห่งใหม่ เป็นส่วนหนึ่งของสถาบัน ***TINT*** ที่มีใครก็ไม่ทราบได้ให้ความหมายว่า ***Thailand Illstitution of Nuclear Technology*** แต่ผมยังเชื่อว่าอาการป่วยก็จะบรรเทาเบาบางได้ และเมื่อร่างกายแข็งแรงขึ้น เราจะก้าวเดินต่อไป

ข่าว พปส. ฉบับที่ 8/45 สิงหาคม 2545

ถาม หากมีการออกพระราชบัญญัติจัดตั้งสถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติแล้ว เจ้าหน้าที่ของสถาบัน ต้องย้ายไปปฏิบัติงานที่อำเภอองครักษ์ทั้งหมดหรือไม่ - มีบ้านพักเพียงพอหรือไม่

ตอบ หากมีการจัดตั้งสถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติแล้ว สถาบันฯ ก็คงปักหลักอยู่ ณ สถานที่เขตจตุจักรในปัจจุบันนี้ เพราะจะต้องใช้เครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูฯ อาคารโคบอลต์-60 อาคารจัดการกากกัมมันตรังสี และงานวิจัยอื่นๆ ซึ่งทั้งหมดยังคงติดตั้งอยู่ที่เดิมในปัจจุบัน และในเมื่อตามหลักการแล้ว หน่วยงาน regulation body แยกออกจากหน่วยงานปฏิบัติการ ดังนั้น หน่วยงาน regulation ซึ่งได้แก่ สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ คงต้องขยับขยายไปหาที่ตั้งแห่งใหม่ โดยอาจย้ายไปอยู่อาคาร สป.วว. ในปัจจุบันนี้ก็ได้

อนึ่งห้องปฏิบัติการ ณ อำเภอองครักษ์ คงจะแล้วเสร็จรองรับภาระงานทั้งหมดของสถาบันได้ใน 3-4 ปี ข้างหน้า ณ เวลานั้นต้องมีการเตรียมการรองรับบุคลากรทั้งหมดของสถาบัน ซึ่งต้องรวมถึงการจัดการด้านที่พักอาศัยด้วย คาดว่าจะมีเวลาเตรียมการได้ทัน

ถาม หากต้องเลี้ยงตัวเองในอนาคต ท่านคิดว่าสถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติจะอยู่รอดหรือไม่

ตอบ สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ เป็นหน่วยงานของรัฐฯ แม้มิใช่หน่วยงานราชการ แต่ก็ได้รับอุดหนุนทางการงบประมาณในระดับเดียวกัน การที่สถาบันฯ เป็นหน่วยงานในกำกับของรัฐฯ นั้น ทำให้มีความคล่องตัวใน 3 ประเด็น คือ

1. **เรื่องทางวิชาการ**
   - สถาบันฯ สามารถกำหนดแผนดำเนินงานได้คล่องตัวขึ้น ปรับเปลี่ยนหัวข้องานปฏิบัติได้ตามความจำเป็น โดยขั้นตอนการตัดสินใจอยู่ที่สถาบันฯ เอง ไม่ต้องอ้างอิงในกระทรวงฯ หรือคณะรัฐมนตรีมาร่วมตัดสินใจในประเด็นการทำงานของวิชาการอีก
2. **เรื่องระบบบริหารงานบุคคล**
   - สถาบันฯ จัดองค์กร ปรับระบบบริหารงานได้เอง กำหนดกรอบเงินเดือนและสิทธิประโยชน์ และค่าตอบแทนต่างๆ ได้เอง
3. **เรื่องการงบประมาณและการพัสดุ**
   - สถาบันฯ สามารถจัดการ การเงิน/ทรัพย์สินได้ เช่น การจัดซื้อครุภัณฑ์ การจัดจ้างต่างๆ ซึ่งสามารถปรับเปลี่ยนรายการได้ ซึ่งตัดสินใจได้อย่างเบ็ดเสร็จภายในหน่วยงานของสถาบันฯ เอง

หากสถาบันฯ ปฏิบัติงานมีผลงานเป็นที่ประจักษ์ ซึ่งหมายถึงมีผลผลิตที่มีคุณค่าและมีผลลัพธ์ที่หน่วยงานทั้งราชการและเอกชนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่างๆ ได้ จะทำให้สถาบันฯ มีรายได้จากผลิตภัณฑ์ หรือบริการที่สถาบันฯ ดำเนินการ ซึ่งจะทำให้ลดวงเงินงบประมาณที่ทางรัฐบาลอุดหนุนได้ แต่จากการคาดการณ์ในปัจจุบันนั้น ลูกค้าหลักของสถาบันฯ ก็คือรัฐบาลและหน่วยงานราชการต่างๆ นั่นเอง กล่าวคือ สถาบันจะเสนอโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนิวเคลียร์ให้รัฐบาลพิจารณาอุดหนุนงบประมาณฯ เป็นเงินก้อนสำหรับแต่ละโครงการ และนำเงินค่าดำเนินโครงการทั้งหลายมาใช้จ่ายในกิจกรรมของสถาบันฯ และผู้อำนวยการสถาบันจะต้องรับผิดชอบ หากการดำเนินโครงการฯ นั้นๆ ไม่สำเร็จผล จากข้อกำหนดต่างๆ เชื่อว่าสถาบันฯ จะสามารถสร้างผลผลิตและผลลัพธ์ที่ดีขึ้นกว่าระบบงานของราชการ

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

คำสั่งสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ

ที่ 101/2545

เรื่อง แต่งตั้งคณะทำงานจัดทำหนังสือรายงานประจำปี ของสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ

ด้วยสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ มีความประสงค์จะจัดทำหนังสือรายงานประจำปีเพื่อเผยแพร่ผลงานของสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ จึงแต่งตั้งคณะทำงานดังรายนามต่อไปนี้

ที่ปรึกษาคณะทำงาน

1. รองเลขาธิการสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ คนที่ 2
2. เลขานุการกรม

คณะทำงาน

1.	นายวิทยา รัชตาธิบดี	เจ้าหน้าที่วิเคราะห์นโยบายและแผน 7	ประธานคณะทำงาน
2.	นายสุรศักดิ์ พงศ์พันธุ์สุข	นักนิวเคลียร์เคมี 7 วช	ผู้ทำงาน
3.	นายมงคล จุลละนันทน์	วิศวกรนิวเคลียร์ 7 ว	ผู้ทำงาน
4.	นายเผชิญชัย นมขุนทด	เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป 6	ผู้ทำงาน
5.	นายกิตติศักดิ์ ชินอุดมทรัพย์	นักฟิสิกส์รังสี 6 ว	ผู้ทำงาน
6.	นางสาวจารุณีย์ ทองผาสุข	นักชีววิทยารังสี 6 ว	ผู้ทำงาน
7.	นายปริวรรต เสียงสนั่น	นักนิวเคลียร์ฟิสิกส์ 5	ผู้ทำงาน
8.	นายกำพล แต้พานิช	นักผลิตไอโซโทป 5	ผู้ทำงาน
9.	นายพรพจน์ โอวาทสกุล	นักกีฏวิทยารังสี 5	ผู้ทำงาน
10.	นางสาวดารณี ทั้งไพศาล	นักวิชาการเผยแพร่ 4	เลขานุการ

ให้คณะทำงานมีหน้าที่ ดังนี้

1. รวบรวม เรียบเรียง ผลงานของหน่วยงานต่าง ๆ ในสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ
2. จัดหาข้อมูล บทความ และภาพประกอบเนื้อหาของรายงาน
3. จัดพิมพ์ รูปเล่มรายงานเพื่อการเผยแพร่
4. จัดทำวารสาร 40 ปี สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ให้แล้วเสร็จภายในเดือนตุลาคม 2545

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ 24 พฤษภาคม พ.ศ. 2545

(นายเกรียงกร เพชรบุตร)

เลขาธิการสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

คำสั่งสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ
ที่ 140/2545
เรื่อง แต่งตั้งคณะทำงานจัดทำหนังสือรายงานประจำปี ของสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ เพิ่มเติม

อนุสนธิคำสั่งสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ที่ 101/2545 ลงวันที่ 24 พฤษภาคม พ.ศ. 2545 เรื่องแต่งตั้งคณะทำงานจัดทำหนังสือรายงานประจำปี ของสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ นั้น

เพื่อให้การปฏิบัติงานของคณะทำงานมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น จึงแต่งตั้งคณะทำงานจัดทำหนังสือรายงานประจำปี ของสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ เพิ่มเติม ดังรายนามต่อไปนี้

1.	นายลภชัย ศิริภิรมย์	วิศวกรนิวเคลียร์ 7	ผู้ทำงาน
2.	นางสาวบุญสม พรเทพเกษมสันต์	นักนิวเคลียร์เคมี 7 วช	ผู้ทำงาน
3.	นางช่อทิพย์ มงคลมาลย์	บรรณารักษ์ 7 ว	ผู้ทำงาน
4.	นางเฉลิมขวัญ ปิติโสภณางกูร	นักฟิสิกส์รังสี 5	ผู้ทำงาน
5.	นายธีรพล มานุวงศ์	วิศวกรนิวเคลียร์ 3	ผู้ทำงาน

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ 23 สิงหาคม พ.ศ. 2545

(นายเกรียงกร เพชรบุตร)
เลขาธิการสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

สำนักงานพลั

OFFIC

ห้องสมุดพลังงานปรมาณู
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ