



**แบบรับรองการใช้ประโยชน์จากผลงานวิจัยหรืองานสร้างสรรค์
มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง**

**การศึกษ้อันตรกิริยาของโฟตอนต่ออัลลอยเพื่อประยุกต์ใช้ในการเป็น
วัสดุป้องกันรังสี**

**ฐนสพล ปรีชาญาณ
ณัฐกฤตา จันทิมา**

**งานวิจัยนี้ได้ผ่านการพิจารณาจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
และได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงบประมาณ
ปีงบประมาณ พ.ศ. 2558**

**มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง
พ.ศ. 2558**

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง



**แบบรับรองการใช้ประโยชน์จากผลงานวิจัยหรืองานสร้างสรรค์
มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง**

ชื่องานวิจัยหรืองานสร้างสรรค์ การศึกษาอันตรกิริยาของโฟตอนต่ออัลลอยเพื่อประยุกต์ใช้ในการเป็นวัสดุป้องกันรังสี
Photon Interaction Study on Alloys for Radiation Shielding
Materials Application

ผู้วิจัยหรือผู้สร้างสรรค์ นายฐนสพล ปรีชาญาณ และ นางสาวฉัฐกฤตา จันทร์ทิมา
วัน/เดือน/ปี ที่ทำวิจัยหรือสร้างสรรค์เสร็จสมบูรณ์ 23 พฤศจิกายน พ.ศ. 2558

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยหรืองานสร้างสรรค์

1. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์อันตรกิริยาของโฟตอนต่ออัลลอยโลหะผสม ซึ่งเป็นองค์ความรู้พื้นฐานที่สำคัญในการออกแบบอัลลอยโลหะผสมที่สามารถเป็นวัสดุป้องกันรังสี
2. เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการออกแบบวัสดุกำบังรังสีก่อนการผลิตจริง

ประเภทของการใช้ประโยชน์จากงานวิจัยหรืองานสร้างสรรค์

- () การใช้ประโยชน์ในเชิงสาธารณะ (✓) การใช้ประโยชน์ในเชิงนโยบาย
() การใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ () การใช้ประโยชน์ทางอ้อมของงาน
สร้างสรรค์

ผลที่เกิดขึ้นอย่างเป็นรูปธรรมจากการนำงานวิจัยหรืองานสร้างสรรค์ไปใช้ประโยชน์ตาม วัตถุประสงค์

งานวิจัยเรื่อง การศึกษาอันตรกิริยาของโฟตอนต่ออัลลอยเพื่อประยุกต์ใช้ในการเป็นวัสดุป้องกันรังสี (Photon Interaction Study on Alloys for Radiation Shielding Materials Application) ได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงบประมาณ ปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 และสำเร็จลุล่วงได้ด้วยความร่วมมือหลายฝ่าย ประกอบด้วยคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง ศูนย์วิจัยแห่งความเป็นเลิศทางเทคโนโลยีแก้วและวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม โดยเฉพาะอย่างยิ่งคณะผู้วิจัยขอขอบคุณ Prof. Dr. Lief Gerward จาก Department of Physics, Technical University of Denmark ประเทศเดนมาร์ก ผู้ให้ความอนุเคราะห์ใช้โปรแกรม WinXCom ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ใช้ในการดำเนินงานวิจัย ผลการศึกษาวิจัยกล่าวโดยย่อได้ ดังต่อไปนี้

โลหะผสมหรืออัลลอย (metallic alloys) หมายถึงวัสดุที่เกิดจากการผสมรวมกันของโลหะตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป สามารถเปลี่ยนแปลงส่วนผสมของโลหะเพื่อให้ได้สมบัติของโลหะผสมเหมาะสมตามความต้องการ สำหรับการใช้งานรูปแบบหรือวัตถุประสงค์ต่างๆ นอกจากนี้อิเล็กตรอนเสรียังทำให้โลหะมีสมบัติเป็นตัวนำไฟฟ้าและตัวนำความร้อนที่ดี รังสีแกมมาเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าความถี่สูง เมื่อรังสีแกมมาตกกระทบสารจะเกิดอันตรกิริยาที่สำคัญประกอบด้วยปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก (photoelectric effect) การกระเจิงแบบคอมป์ตัน (Compton scattering) และแพร์โปรดักชัน (pair production) เนื่องจากอิเล็กตรอนเสรีในโลหะเกิดอันตรกิริยากับโฟตอนพลังงานสูง (รังสีแกมมา) โลหะจึงมีสมบัติทึบแสง

โลหะผสมหรืออัลลอย สามารถเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนผสมของโลหะเพื่อให้ได้สมบัติของโลหะผสมมีความเหมาะสมตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน ดังนั้นจึงพบเห็นอัลลอยได้ทั้งในชีวิตประจำวัน การประกอบอาชีพหรืองานวิจัยเชิงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพราะเวเลนซ์อิเล็กตรอนของโลหะผสมสามารถเคลื่อนที่ได้ใกล้เคียงกับโลหะทั่วไป สมบัติกายภาพของโลหะผสมที่สำคัญ ได้แก่ การนำไฟฟ้า ความจุความร้อนและการนำความร้อน ฯลฯ คล้ายคลึงกับโลหะทั่วไป เนื่องจากอิเล็กตรอนเสรีในโลหะเกิดอันตรกิริยากับโฟตอนพลังงานสูง (รังสีแกมมา) โลหะจึงมีสมบัติทึบแสง ดังนั้นการการศึกษาวิเคราะห์กำลังรังสีแกมมาด้วยโลหะผสมหรืออัลลอยจึงมีความเป็นไปได้ทั้งเชิงทฤษฎีและการทดลอง

วัสดุที่ใช้ในการศึกษาอันตรกิริยาของโฟตอนและสมบัติการลดทอนรังสีแกมมาของอัลลอยโลหะผสม เช่น เบริลลูมิท อมัลกัม แหวนเงินและแหวนทองเหลือง เป็นต้น แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ตัวอย่างอัลลอยโลหะผสมที่ใช้ในงานวิจัย (ก) เหรียญกษาปณ์ (ข) อมัลกัม (ค) แหวนเงิน และ (ง) แหวนทองเหลือง

นำตัวอย่างอัลลอยโลหะผสม จากภาพที่ 1 มาทำการตรวจสอบส่วนประกอบของธาตุด้วย เครื่องเอ็กซ์เรย์ฟลูออเรสเซนซ์สเปกโตรมิเตอร์แบบกระจายพลังงาน (Energy dispersive X-ray fluorescence spectrometer, EDXRF) ผลการทดลองที่ได้ แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ส่วนประกอบของธาตุสำหรับอัลลอยโลหะผสมที่ใช้ในงานวิจัย

ธาตุ	เลขอะตอม (Z)	อัลลอยโลหะผสมที่ใช้ในงานวิจัย			
		เหรียญกษาปณ์	อมัลกัม	แหวนเงิน	แหวนทองเหลือง
Mg	12	0.010016	-	0.019975	-
Si	14	-	-	0.174783	0.002999
K	19	-	-	0.023870	-
Ca	20	0.001202	0.012991	0.018976	0.005799
Sc	21	0.000701	-	-	-