



บันทึกข้อความ

ส่วนงาน สำนักบริหารและพัฒนาวิชาการ ฝ่ายพัฒนาการศึกษาและหลักสูตร โทร. 3453-4

ที่ อว 69.20.2/517

วันที่ 1 เมษายน 2564

เรื่อง แจ้งมติที่ประชุมคณะกรรมการด้านวิชาการ ครั้งที่ 6/2564

เรียน คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ ผู้อำนวยการสำนักบริหารและพัฒนาวิชาการ

ตามหนังสือ สำนักงานคณบดี คณะวิทยาศาสตร์ ที่ อว 69.5.1.5/65 ลงวันที่ 2 มีนาคม 2564 เรื่อง ขอส่งแบบเสนอหลักสูตรประกาศนียบัตร (Non-Degree) รายวิชา ชุติวิชา หรือหลักสูตรฝึกอบรม (Module) หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ ตามที่หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ ได้เสนอหลักสูตรประกาศนียบัตร (Non-Degree) รายวิชา ชุติวิชา หรือหลักสูตรฝึกอบรม (Module) ดังนี้

1. หลักสูตรประกาศนียบัตร ปฏิบัติการสร้างชุดผลิตพลาสมาด้วยคลื่นไมโครเวฟและไฟฟ้า กระแสตรงแรงดันสูง

2. หลักสูตรประกาศนียบัตร Arduino เบื้องต้นสำหรับยุคดิจิทัล

3. หลักสูตรประกาศนียบัตร การป้องกันอันตรายจากรังสี ระดับ 1

ทั้งนี้ ที่ประชุมคณะกรรมการวิชาการคณะวิทยาศาสตร์ ในการประชุมครั้งที่ 2/2564 เมื่อวันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2564 และที่ประชุมคณะกรรมการประจำคณะวิทยาศาสตร์ ในการประชุมครั้งที่ 2/2564 เมื่อวันที่ 17 กุมภาพันธ์ 2564 พิจารณาแล้วมีมติเห็นชอบ จึงขอเสนอต่อที่ประชุมคณะกรรมการด้านวิชาการเพื่อพิจารณา

ที่ประชุมคณะกรรมการด้านวิชาการ ในการประชุมครั้งที่ 6/2564 เมื่อวันที่ 31 มีนาคม 2564 มีมติให้ความเห็นชอบหลักสูตรประกาศนียบัตร (Non-Degree) การป้องกันอันตรายจากรังสี ระดับ 1 ตามเสนอ โดยมีข้อเสนอแนะให้หลักสูตรสร้างแบบสำรวจหรือแบบสอบถาม เพื่อรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับกลุ่มเป้าหมาย ความคิดเห็นของลูกค้า รวมถึงราคาที่สามารถจ่ายได้ เพื่อดูความคุ้มค่ากับการลงทุนของหลักสูตร

ทั้งนี้ ให้หลักสูตรดำเนินการแก้ไขตามข้อเสนอแนะตามมติที่ประชุมคณะกรรมการด้านวิชาการ ให้แล้วเสร็จ และจัดส่งมายังสำนักบริหารและพัฒนาวิชาการ ภายในวันที่ 7 เมษายน 2564 เพื่อเสนอต่อที่ประชุมคณะกรรมการบริหารมหาวิทยาลัย คณะกรรมการสภามหาวิทยาลัย และสภามหาวิทยาลัยเพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและพิจารณาดำเนินการต่อไป

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อดิศักดิ์ จอมวงศ์)

รองผู้อำนวยการสำนักบริหารและพัฒนาวิชาการ ฝ่ายวิชาการ

ผู้ช่วยเลขานุการคณะกรรมการด้านวิชาการ

ขั้นตอนการนำเสนอ
แบบเสนอหลักสูตรประกาศนียบัตร (Non-Degree)
รายวิชา ชุดวิชาหรือหลักสูตรฝึกอบรม (Module)

เพื่อให้ขั้นตอนการนำเสนอหลักสูตรประกาศนียบัตร (Non-Degree) รายวิชา ชุดวิชาหรือหลักสูตรฝึกอบรม (Module) ให้เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและเป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ว่าด้วยการศึกษาตลอดชีวิต ต่อคณะกรรมการดังนี้

1. คณะกรรมการวิชาการประจำคณะ
2. คณะกรรมการด้านวิชาการ
3. คณะกรรมการบริหารมหาวิทยาลัย
4. คณะกรรมการสภาวิชาการ
5. สภามหาวิทยาลัย

การนำเสนอรายละเอียดของหลักสูตรประกาศนียบัตร (Non-Degree) รายวิชา ชุดวิชาหรือหลักสูตรฝึกอบรม (Module) ต่อคณะกรรมการในรูปแบบเอกสาร โดยให้เพิ่มเติมการนำเสนอในรูปแบบปากเปล่า และไฟล์ Power Point (ระยะเวลาไม่เกิน 5 - 10 นาที) ต่อคณะกรรมการด้านวิชาการ

หลังจากสภามหาวิทยาลัยให้ความเห็นชอบแบบเสนอหลักสูตรประกาศนียบัตร (Non-Degree) รายวิชา ชุดวิชาหรือหลักสูตรฝึกอบรม (Module) แล้ว สำนักบริหารและพัฒนาวิชาการจะดำเนินการแจ้งคณะกรรมการอุดมศึกษาพิจารณา รับทราบก่อนจะดำเนินการเปิดการเรียนการสอน และจัดทำเป็นประกาศของมหาวิทยาลัยต่อไป

หมายเหตุ:

คณะกรรมการ	เอกสารรายละเอียดของหลักสูตร ประกาศนียบัตร (Non-Degree) รายวิชา ชุดวิชาหรือหลักสูตร ฝึกอบรม (Module)	การนำเสนอในรูปแบบปากเปล่า และไฟล์ Power Point (ระยะเวลาไม่เกิน 5 - 10 นาที)
1. คณะกรรมการวิชาการประจำคณะ	✓	✓
2. คณะกรรมการการเรียนรู้ตลอดชีวิต	✓	✓
3. คณะกรรมการด้านวิชาการ	✓	
4. คณะกรรมการบริหารมหาวิทยาลัย	✓	
5. คณะกรรมการสภาวิชาการ	✓	
6. สภามหาวิทยาลัย	✓	

(ร่าง)
แบบเสนอหลักสูตรประกาศนียบัตร (Non-Degree)
รายวิชา ชุติวิชาหรือหลักสูตรฝึกอบรม (Module)
มหาวิทยาลัยแม่โจ้

คณะ.....วิทยาศาสตร์.....

หลักสูตรการป้องกันอันตรายจากรังสี ระดับ 1.....

1. ชื่อหลักสูตร (ให้ระบุชื่อหลักสูตรประกาศนียบัตร (Non-Degree) ที่เปิดฝึกอบรม)
.....หลักสูตรการป้องกันอันตรายจากรังสี ระดับ 1.....
2. ชื่อประกาศนียบัตร (ให้ระบุชื่อประกาศนียบัตร (Non-Degree) ที่จะได้รับจากการฝึกอบรม)
.....หลักสูตรการป้องกันอันตรายจากรังสี ระดับ 1.....
3. หลักการ เหตุผลและความจำเป็น (ให้ระบุเหตุผลและความจำเป็นในการพัฒนาหลักสูตร รวมถึงความจำเป็นของทักษะเป้าหมาย เพื่อรองรับการมีงานทำ การสร้างงาน และรองรับอาชีพในอนาคต)

ในปัจจุบันได้นำวัสดุนิวเคลียร์เข้าไปประยุกต์ใช้ในหลายศาสตร์ อย่างกว้างขวางอยู่ในรูปของเครื่องมือเครื่องวัด และในการถ่ายภาพ จากประโยชน์ของเทคโนโลยีนิวเคลียร์ส่งผลทั้งในเชิงเศรษฐกิจและสังคม อาทิ การนำไปใช้ทางด้านการเกษตร การนำไปใช้ทางด้านวิทยาศาสตร์ ด้านสิ่งแวดล้อม ด้านพลังงาน ด้านการแพทย์ ทางด้านอาหาร และทางด้านอุตสาหกรรม ซึ่งทางเทคโนโลยีดังกล่าว ช่วยให้เกิดการพัฒนาประเทศและเพิ่มศักยภาพทางการแข่งขันด้านเศรษฐกิจ พร้อมทั้งเพิ่มคุณภาพชีวิตให้แก่ประชาชน ดังนั้นการให้ความรู้ต่อประชาชน จะช่วยให้ประชาชนได้เข้าใจและเล็งเห็นถึงความสำคัญพร้อมทั้งตระหนักถึงประโยชน์จากเทคโนโลยีดังกล่าว แทนการต่อต้านหรือตื่นตระหนกจากความไม่เข้าใจ จึงเป็นประเด็นที่สำคัญ

ซึ่งส่วนหัวใจสำคัญที่นำมาใช้งานคือสารไอโซโทปรังสี ซึ่งให้รังสีออกมา โดยมีคุณสมบัติในการเคลื่อนที่ทะลุผ่านวัสดุได้ แม้ว่าเราจะไม่เห็นรังสี แต่ก็สามารถตรวจวัดได้ด้วยเครื่องมือวัด ลักษณะเฉพาะของเทคนิคนี้ คือการวัดรังสีที่ทะลุผ่านวัสดุมาได้ หลักการที่ได้นำไปใช้ในด้านต่างๆ มีดังนี้ คือ

การวัดปริมาณ (Gauging)

การใช้ไอโซโทปรังสีในกระบวนการผลิตสามารถใช้ได้หลายวิธี เทคนิคอย่างหนึ่งคือการตรวจวัดปริมาณ เนื่องจากรังสีมีการสูญเสียพลังงานเมื่อเคลื่อนที่ผ่านวัสดุ หลักการนี้สามารถนำไปใช้วัดเพื่อแสดงปริมาณว่า มีอยู่หรือไม่ระหว่างต้นกำเนิดรังสีกับหัววัดรังสี เมื่อวัดรังสีที่ผ่านวัสดุ แล้วเปรียบเทียบกับค่าที่เคยวัดได้ซึ่งมีความหนาตามที่ต้องการ ถ้ารังสีที่วัดได้มีค่าสูงแสดงว่ามีความหนาน้อยเกินไป ถ้ารังสีที่วัดได้มีค่าต่ำแสดงว่ามีความหนาเกินไป จุดเด่นของการวัดด้วยวิธีนี้คือ ไม่มีการสัมผัสกับวัสดุที่ทำการวัด ตัวอย่าง เช่น

- เครื่องผลิตแผ่นฟิล์มพลาสติก ใช้ไอโซโทปรังสีในการวัดความหนา โดยให้แผ่นฟิล์มวิ่งผ่านระหว่างต้นกำเนิดรังสีกับหัววัดรังสี สัญญาณที่วัดได้จะถูกส่งไปควบคุมความหนาของแผ่นฟิล์ม ทำให้การผลิตดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง

- ความสูงของถ่านหินในตู้บรรทุก สามารถหาได้โดยการใช้ต้นกำเนิดรังสีพลังงานสูง วางไว้ด้านตรงข้ามกับหัววัดรังสี แล้วบีบลำรังสีให้โฟกัสเป็นลำแคบๆ ผ่านถ่านหินไปยังหัววัดรังสี ถ่านหินที่ใส่ลงไปในตัวบรรทุก จนถึงระดับจะไปขวางลำรังสี ทำให้สัญญาณที่หัววัดรังสีขาดหายไป งานในลักษณะที่เติมไปด้วยฝุ่นนี้ ทำให้ไม่สามารถควบคุมด้วยลำแสงธรรมดา เมื่อลำรังสีตกกระทบวัตถุ รังสีส่วนหนึ่งจะส่องผ่านไป อีกส่วนหนึ่งจะสะท้อนกลับมาในทิศทางเดิม ปริมาณรังสีสะท้อนมีความสัมพันธ์กับปริมาณวัสดุ หลักการนี้สามารถนำมาใช้ในวัดความหนาของวัสดุที่ใช้เคลือบผิว

การถ่ายภาพด้วยรังสี (Gamma-Radiography)

การประยุกต์ใช้ไอโซโทปรังสีในการควบคุมกระบวนการผลิตอีกอย่างหนึ่ง ได้แก่ การถ่ายภาพด้วยรังสีแกมมา กระบวนการนี้ใช้ไอโซโทปที่ให้รังสีแกมมา เพื่อตรวจสอบจุดบกพร่องบนวัสดุ เช่น รอยร้าว รอยตำหนิ บนรอยเชื่อม จุดเด่นของการถ่ายภาพด้วยรังสีแกมมา เมื่อเปรียบเทียบกับเทคนิคอื่น คือ การที่รังสีแกมมาสามารถส่องทะลุผ่านวัตถุได้โดยไม่มีผลต่อตัวอย่าง ให้ผลการถ่ายภาพรวดเร็ว ราคาถูก สามารถทำได้ต่อเนื่องโดยไม่ต้องหยุดกระบวนการผลิต

กระบวนการนี้คล้ายกับการถ่ายภาพด้วยรังสีเอกซ์ของโรงพยาบาล หรือการฉายภาพกระเปาะเดินทางของสนามบิน สิ่งที่แตกต่างกันคือ แทนที่จะใช้รังสีเอกซ์ การถ่ายภาพด้วยรังสีแกมมา ใช้ต้นกำเนิดรังสี ที่มีความสามารถในการทะลุทะลวงเข้าไปในวัสดุได้ดีกว่า เช่น โคบอลต์-60 ซึ่งเป็นต้นกำเนิดรังสีแกมมาขนาดเล็กสามารถเคลื่อนย้ายได้ ขณะที่การถ่ายภาพด้วยรังสีเอกซ์ ต้องป้อนกระแสไฟฟ้าในขณะที่ใช้งาน การใช้ไอโซโทปรังสีให้ผลดีที่สุดกรณีที่ต้องทำการตรวจสอบในพื้นที่และไม่มีกระแสไฟฟ้า ต้นกำเนิดรังสีแกมมาเป็นไอโซโทปรังสีที่มีขนาดเล็กบรรจุอยู่ในแคปซูลไททาเนียม ในการถ่ายภาพจะวางแคปซูลของต้นกำเนิดรังสีไว้ด้านหนึ่งของวัตถุ และวางฟิล์มบันทึกภาพไว้ด้านตรงข้าม รังสีแกมมาจะทะลุผ่านวัตถุไปทำให้เกิดภาพขึ้นบนฟิล์ม คล้ายกับการที่รังสีเอกซ์แสดงให้เห็นภาพกระดูก รังสีแกมมาจะแสดงจุดบกพร่องของโลหะหล่อ หรือรอยเชื่อม เทคนิคนี้จึงเป็นส่วนประกอบสำคัญ ในการตรวจสอบรอยตำหนิ ที่อยู่ภายในโดยไม่ต้องทำลายตัวอย่าง

เนื่องจากไอโซโทปรังสีสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก การถ่ายภาพด้วยรังสีแกมมาจึงมีประโยชน์ในการควบคุมระยะไกล ตัวอย่างเช่น การตรวจสอบรอยเชื่อมของท่อที่ใช้ส่งก๊าซธรรมชาติหรือน้ำมัน เมื่อมีการเชื่อมแล้ว จะวางฟิล์มแบบพิเศษติดเทปไว้รอบท่อที่ด้านนอก อุปกรณ์ที่เรียกว่า "pipe crawler" จะเป็นตัวพาต้นกำเนิดรังสีพร้อมทั้งวัสดุกันรังสี เข้าไปในท่อไปยังตำแหน่งที่มีการเชื่อม เมื่อถึงจุดที่ต้องการ จะทำการถ่ายภาพรอยเชื่อม ด้วยรังสีจากต้นกำเนิดไปยังฟิล์มโดยการควบคุมระยะไกล เมื่อผ่านกระบวนการล้างฟิล์มจะได้ภาพที่แสดงรายละเอียดภายในของรอยเชื่อม

การวิเคราะห์โดยการอาบนิวตรอน : Neutron Activation

การอาบนิวตรอนเป็นวิธีการวิเคราะห์เพื่อหาปริมาณธาตุในตัวอย่งประเภทต่าง ๆ หลายชนิด โดยมีความถูกต้องและเที่ยงตรงสูง เทคนิคนี้เป็นตัวอย่างที่นักวิทยาศาสตร์และนักวิจัย ใช้ประโยชน์ของไอโซโทปรังสี รวมทั้งนำมาใช้ช่วยในการสืบสวนอาชญากรรม วิธีการนี้ใช้หลักการตรวจวัดรังสีแกมมาจากไอโซโทปรังสี ที่มาจากตัวอย่างที่นำไปอาบนิวตรอน ซึ่งมีพลังงานที่เฉพาะในแต่ละธาตุ ตัวอย่างที่นำไปอาบนิวตรอน จะทำให้ธาตุที่อยู่ในตัวอย่งนั้นมีกัมมันตภาพรังสีอยู่ช่วงเวลาหนึ่ง การตรวจวัดรังสีที่แผ่ออกมา สามารถใช้วิเคราะห์ธาตุที่เป็นองค์ประกอบในตัวอย่งได้ โดยพลังงานของรังสีจะแสดงชนิดของธาตุ และความเข้มของรังสีจะแสดงปริมาณธาตุที่มีอยู่ในตัวอย่ง เนื่องจากแต่ละธาตุที่ทำปฏิกิริยากับนิวตรอน จะกลายเป็นไอโซโทปรังสีที่มีพลังงานเฉพาะของแต่ละไอโซโทป การ

อาบนิวตรอนสามารถวิเคราะห์ได้ครั้งละหลายธาตุพร้อมกัน โดยสามารถเลือกปรับพารามิเตอร์การวิเคราะห์ให้เหมาะสมที่สุดกับแต่ละธาตุ โดยที่การวิเคราะห์ชนิดของธาตุได้มากขึ้น ไม่ทำให้ค่าใช้จ่ายหรือกระบวนการวิเคราะห์เพิ่มขึ้น ในการวิเคราะห์โดยการอาบนิวตรอนโดยทั่วไป สามารถหาปริมาณธาตุในตัวอย่างทางธรณีวิทยา เนื้อเยื่อของคน สัตว์หรือพืช ได้ประมาณ 40 ชนิด

การอาบนิวตรอนสามารถวิเคราะห์ธาตุที่มีปริมาณน้อยมาก ๆ ได้ มีของความเร็วในการวิเคราะห์ (sensitivity) ดีกว่าวิธีการที่ไม่ใช่นิวเคลียร์เทคนิค โดยอยู่ในระดับของ parts per billion หรือดีกว่า กระบวนการวิเคราะห์ทำให้สามารถให้ผลที่รวดเร็วและมีค่าใช้จ่ายต่ำกว่าวิธีการที่ไม่ใช่นิวเคลียร์เทคนิค นอกจากนั้น การอาบนิวตรอนยังใช้เป็นวิธีการอ้างอิง (referee method) ของวิธีการอื่นที่อาจมีการพัฒนากระบวนการขึ้นมาใหม่ หรือให้คำตอบที่ไม่สอดคล้องกัน เนื่องจากเป็นวิธีการที่มีความถูกต้องและได้รับความเชื่อถือสูง

การวิเคราะห์โดยการอาบนิวตรอนมีการใช้แพร่หลายทั่วโลก แต่ละปีมีการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคนี้ ประมาณ 100,000 ตัวอย่าง เช่น

- ☐ วิเคราะห์วัสดุในกระบวนการผลิต เช่น ถ่านหิน หรือปูนซีเมนต์ ใช้เทคนิคการอาบนิวตรอนในการวิเคราะห์คุณภาพ
- ☐ เจ้าหน้าที่สืบสวน ตำรวจ หรือกลุ่มงานด้านความปลอดภัย ใช้เทคนิคการอาบนิวตรอนในการตรวจวัตถุระเบิด ยาเสพติด และอาวุธ
- ☐ ทางกายภาพ หรือการกีฬา ใช้เทคนิคการอาบนิวตรอน ในการตรวจร่างกาย เพื่อศึกษาการทำงานของร่างกาย

ในงานสำรวจทางอุตสาหกรรม ใช้การอาบนิวตรอนในการสำรวจแร่ และหาชนิดของแร่ที่สำรวจพบ

การติดตามตรวจสอบ (Tracers)

การใช้ไอโซโทปรังสีเป็นสารติดตาม (tracer) ไม่ได้มีใช้แต่ในทางการแพทย์แต่มีใช้ในทางอุตสาหกรรมด้วยเช่นกัน สารรังสีติดตาม (radiotracer) ที่มีการให้รังสีแกมมาหรือรังสีบีตาออกมา สามารถตรวจวัดได้ด้วยเครื่องมือวัดหลายชนิด ทั้งการวัดในพื้นที่ (in situ) และการเก็บตัวอย่างมาวัดในห้องปฏิบัติการ ด้วยการวิเคราะห์สารติดตามที่เหมาะสม จะทำให้สามารถทราบเส้นทาง (pathway) ที่สารติดตามเคลื่อนที่ไปได้ ตัวอย่างเช่น การใช้ไอโซโทปรังสีเป็นสารติดตามในการตรวจวัดมลภาวะในแม่น้ำ เมื่อทราบกัมมันตภาพรังสี การละลาย และคุณสมบัติของสารติดตาม รวมทั้งปริมาณและช่วงเวลาจะทำให้สามารถใช้หาเส้นทางของสารติดตามได้

การใช้สารรังสีติดตามสามารถประยุกต์ใช้ทางด้านอื่นได้ดังนี้ :

- ☐ หาประสิทธิภาพการผสมของเครื่องผสม (blender) ทางอุตสาหกรรม โดยการเติมสารละลายของสารรังสีติดตามลงไปในส่วนผสม แล้วนำของผสมออกมาวัดกัมมันตภาพรังสี เพื่อหาความสม่ำเสมอของการผสม
- ☐ สารรังสีติดตาม สามารถใช้ในการตรวจสอบที่มาของมลภาวะในแม่น้ำ โดยปล่อยสารติดตามลงที่ตำแหน่งที่คาดว่าเป็นจุดที่มาของมลภาวะ จะทำให้ทราบเส้นทางเคลื่อนที่ไปจนถึงปลายทางของแม่น้ำ นอกจากนั้นยังสามารถใช้หาแหล่งที่มาจากมลภาวะหลายแหล่ง โดยการใช้สารรังสีหลายชนิดเป็นสารติดตาม
- ☐ ใช้ตรวจหาการรั่วปริมาณเล็กน้อยในระบบที่ซับซ้อน เช่น อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนในโรงไฟฟ้า หรือท่อส่งน้ำมันของโรงกลั่น
- ☐ ใช้หาอัตราการไหลของของเหลวหรือแก๊ส รวมทั้งอัตราการไหลของแม่น้ำขนาดใหญ่ ได้อย่างแม่นยำ

- ใช้หาการแพร่กระจายของรังสีพลุกในโครงสร้างอาคาร โดยการใช้ไม้ที่มีกัมมันตภาพรังสีให้เป็นอาหารพลุก แล้ววัดการกระจายของกัมมันตภาพรังสี ซึ่งสามารถตรวจวัดได้ง่ายโดยไม่ทำความเสียหายให้กับอาคาร
- มีการวิจัยโดยใช้สารติดตามเพื่อตรวจสอบการทำงานของร่างกายคน โดยใช้ไอโซโทปรังสีที่มีตามธรรมชาติ การหาอายุของน้ำจากบ่อบาดาลโดยใช้ไอโซโทปรังสีของน้ำที่มีตามธรรมชาติ การใช้ไอโซโทปรังสีจากฝุ่นกัมมันตรังสี (fallout) จากการทดลองอาวุธนิวเคลียร์ในช่วงปี 1950-1960 เพื่อวัดอัตราการพังทลายและการเคลื่อนที่ของดิน ซึ่งเป็นข้อมูลที่สำคัญในการศึกษาทางสิ่งแวดล้อมและการเกษตร
- ใช้ไอโซโทปรังสีในการทดสอบผลิตภัณฑ์ เช่น ชิ้นส่วนโลหะ ยางรถยนต์ และน้ำมันหล่อลื่น โดยการเติมสารไอโซโทปรังสีลงไปในส่วนเหล่านี้ เมื่อวัดรังสีหลังจากผ่านการใช้งาน จะทำให้ผู้ผลิตสามารถใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงคุณภาพได้

ในห้องปฏิบัติการทางการเกษตร ใช้ไอโซโทปรังสีในการศึกษาการลำเลียงอาหารหรือปุ๋ยของพืช ในสมัยก่อน การปรับปรุงคุณภาพของพืช จำเป็นต้องทำการคัดเลือกลักษณะที่ต้องการ เช่น ความต้านทานโรค คุณค่าทางโภชนาการ หรือกลิ่น โดยคัดลักษณะที่ไม่ต้องการทิ้ง โดยจำเป็นต้องเพาะปลูกจำนวนหลายรุ่น ปัจจุบันการใช้สารติดตามรังสีทำให้สามารถคัดเลือกลักษณะที่ต้องการได้โดยใช้เวลาที่สั้นลง

การหาอายุโดยวัดคาร์บอนรังสี

นักธรณีวิทยาและโบราณคดีหาอายุของตัวอย่างจากสิ่งมีชีวิต เช่น กระดูก ถ่าน หนัง โดยเทคนิค การหาอายุด้วยคาร์บอนรังสี (radiocarbon dating) ชื่อที่ใช้เรียกเทคนิคนี้ ได้มาจากเทคนิคการหาอายุที่ใช้ไอโซโทปคาร์บอน-14 (carbon-14) ซึ่งเป็นไอโซโทปรังสีตามธรรมชาติ และมีอยู่ในสิ่งมีชีวิตทุกชนิด เนื่องจากคาร์บอนในธรรมชาติมีคาร์บอน-14 อยู่ด้วยในสัดส่วนที่คงที่ เมื่อสิ่งมีชีวิตในขณะที่ยังมีชีวิตอยู่ ได้กินอาหาร ที่ปกติมีธาตุคาร์บอนอยู่ ทำให้มีคาร์บอน-14 สะสมอยู่ในร่างกาย เมื่อสิ่งมีชีวิตตายลง จะไม่มีคาร์บอนเข้าไปเพิ่มในร่างกายอีก ขณะที่ไอโซโทปรังสี คาร์บอน-14 มีการสลายตัวอย่างคงที่ตลอดเวลา ทำให้สามารถใช้ปริมาณคาร์บอน-14 ที่เหลืออยู่ ประมาณช่วงเวลาที่มีชีวิตนั้นตายลงได้ ตัวอย่างการหาอายุโบราณวัตถุด้วยคาร์บอน-14 ได้แก่ การหาอายุของ Dead Sea Scrolls ซึ่งอยู่ที่ประมาณ 2,000 ปี และการพิสูจน์ว่าผ้าตุริน (Shroud of Turin) ทำขึ้นในศตวรรษที่ 14

สินค้าอุปโภคบริโภค (Consumer Products)

การใช้ไอโซโทปรังสีในสินค้าอุปโภคบริโภคหลายชนิด ก็ยังมีความสำคัญในทางอุตสาหกรรมหลายประเภท ตัวอย่างเช่น

- เครื่องตรวจจับควัน (Smoke detectors) – ในเครื่องตรวจจับควันมีไอโซโทปรังสี americium-241 ปริมาณเล็กน้อย ซึ่งจะส่งสัญญาณเตือนเมื่อตรวจวัดควันได้
- เครื่องบรรจุขวด (Soft drink bottles) - ใช้ไอโซโทปรังสีในการวัดและควบคุมปริมาณน้ำอัดลมที่บรรจุลงในขวด
- การทำให้ฟิล์มหรือฉนวนหุ้มสายไฟหดตัว (Shrink wrap film/plastic insulation on wires) – ใช้รังสีในการทำให้พลาสติกหดตัว แทนที่จะใช้ความร้อนซึ่งทำลายคุณสมบัติในการเป็นฉนวนของพลาสติก

ความปลอดภัย (Safety)

การนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนิวเคลียร์มาประยุกต์ใช้ในทุกประเภท รวมทั้งทางด้านอุตสาหกรรม สิ่งที่ต้องคำนึงถึงอันดับแรก คือ ความปลอดภัย ซึ่งมีการนำมาใช้ในหลายแนวทาง ได้แก่

- ผู้ควบคุมเครื่องมือจะต้องทำงานอยู่ห่างจากลำรังสีเสมอ เมื่อมีความผิดปกติชัดเจนจะต้องปิดลำรังสีในทันที
- วัสดุที่ใช้ทดสอบจะต้องไม่มีกัมมันตภาพรังสีตกค้างอยู่ แต่ในบางกรณีการควบคุมทำได้ค่อนข้างยาก เช่น การทดสอบใบเลี้ยงไฟฟ้าโดยการอาบนิวตรอน ซึ่งจะมีรังสีออกมาจากใบเลี้ยงตลอดเวลา การเคลื่อนย้ายจึงต้องมีภาชนะสำหรับบรรจุที่กันรังสี ผู้ที่ทดสอบต้องควบคุมการทำงานที่ระยะไกล ขณะที่ทำการทดสอบต้องกันบริเวณไม่ให้มีคนเข้าไปใกล้กับบริเวณนั้น เมื่อหยุดใช้งานจะต้องมีระบบควบคุมระยะไกล ปิดชุดเตอร์และเก็บสารรังสีคืนเข้าที่เก็บโดยอัตโนมัติ
- ไอโซโทปรังสีที่เลิกใช้งานแล้วจะต้องนำไปเก็บในสถานที่ได้รับอนุญาตให้เป็นที่เก็บกากสารรังสี แต่ในบางครั้งก็ยังมีอุบัติเหตุเกิดขึ้น เช่น ที่เม็กซิโกเจ้าหน้าที่ควบคุมเครื่องเร่งอนุภาค เข้าไปในห้องที่มีรังสีก่อนที่จะดับเครื่อง ที่บราซิลและมาเลเซีย มีการทิ้งต้นกำเนิดรังสีอย่างไม่ถูกต้อง ทำให้ถูกขโมยไปตัดภาชนะโลหะออก ทำให้มีคนจำนวนมากได้รับอันตรายจากรังสี ซึ่งแสดงถึงความสำคัญของการควบคุมที่ต้องทำอย่างเข้มงวด
- สารรังสีติดตามที่มีการผลิตขึ้นมาใช้ในการเฉพาะบางอย่าง จะต้องมีการกักขังไว้ในช่วงเวลาทำการทดลองเท่านั้น เช่นเดียวกับการที่ผู้ป่วยที่กินหรือดื่มไอโซโทปรังสี จะออกจากโรงพยาบาลได้เมื่อไอโซโทปรังสีถูกขับออกหรือสลายตัวหมดแล้ว เพื่อป้องกันไม่ให้มีสารรังสีออกไปสู่สิ่งแวดล้อม

ในห้องปฏิบัติการจะต้องมีการควบคุมโดยอุปกรณ์ที่อาจปนเปื้อนสารรังสี เช่น ถุงมือ ผ้าชุบ เข็มฉีดยา และอุปกรณ์ที่ใช้ทดสอบจะต้องส่งไปบำบัดหรือเก็บในรูปของกากสารรังสีระดับต่ำ

จากหลักการดังกล่าวจะเห็นว่า ประโยชน์ของการการใช้เทคโนโลยีดังกล่าวมีมากมาย โดยเฉพาะในภาคอุตสาหกรรม และตอบโจทย์ในแผนพัฒนาประเทศ 20 ปี (พ.ศ.2560-2579) ที่กำหนดไว้ว่า “ประเทศไทยมีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นประเทศพัฒนาแล้ว ด้วยการพัฒนาตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” หรือเป็นคติพจน์ประจำชาติว่า “มั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน” และยุทธศาสตร์ที่ 3 ของแผนพัฒนาประเทศ 20 ปี (พ.ศ.2560-2579) ได้กล่าวถึงการพัฒนาและเสริมสร้างทรัพยากรมนุษย์ ซึ่งได้กำหนดให้มีการปรับเปลี่ยนค่านิยมและวัฒนธรรม (Transformation of Culture) การพัฒนาศักยภาพคนตลอดช่วงชีวิต การพัฒนาและรักษากลุ่มผู้มีความสามารถพิเศษ (Talents) การปฏิรูปการเรียนรู้แบบพลิกโฉม (Transformation of Learning) การเสริมสร้างให้คนไทยมีสุขภาวะที่ดี การสร้างความอยู่ดีมีสุขของครอบครัวไทย ในการแข่งขันด้านเศรษฐกิจของประเทศไทย เทคโนโลยีรังสีได้มีบทบาทสูงในเรื่องของการส่งออก เช่น การส่งเสริมการส่งออกผลไม้ไปยังประเทศสหรัฐอเมริกา จำนวน 6 ชนิด ได้แก่ มะม่วง สับปะรด ลำไย ลิ้นจี่ มังคุด และเงาะ โดยเทคโนโลยีรังสีทำให้ปริมาณจุลินทรีย์ปนเปื้อนในปริมาณที่น้อยตามมาตรการส่งออก ตลาดอัญมณีที่มีมูลค่าสูงในการส่งออกของประเทศไทย ซึ่งมีจำนวนสูงถึง 75 ล้านกระรัตต่อปี มีมูลค่ามากนับพันล้านบาท ซึ่งอัญมณีดังกล่าวต้องใช้เทคโนโลยีรังสี คือ ฉายด้วยเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู เครื่องเร่งอนุภาคอิเล็กทรอนิกส์และเครื่องฉายรังสีแกมมา เป็นจำนวน 15,000 กิโลกรัมต่อปี ส่วนในทางการแพทย์นั้น เทคโนโลยีนี้ใช้ในการวินิจฉัย และรักษาโรคมะเร็ง ซึ่งประเทศไทยมีผู้ป่วยเป็นโรคมะเร็งสูงถึง 200,000 รายต่อปี สถานการณ์ปัจจุบันสามารถให้บริการเภสัชภัณฑ์รังสีคนไข้ได้เพียง 40,000 รายต่อปี จากสถานการณ์ดังกล่าวเทคโนโลยีนี้จึงยังต้องมีการเพิ่มปริมาณอีกจำนวนมาก อีกทั้งการเพิ่มจำนวนของกำลังคนด้วย

ในการสร้างหลักสูตรนี้ยังเชื่อมโยงความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศตามแนวทางนโยบาย Thailand 4.0 ที่มุ่งเน้นการพัฒนาโครงสร้างเศรษฐกิจไปสู่ “เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม” ส่งเสริมสนับสนุนให้มีการต่อยอดอุตสาหกรรมกลุ่มเดิมที่มีศักยภาพ (First S-Curve) และ อุตสาหกรรมอนาคต (New S-Curve) เป็น อุตสาหกรรมเป้าหมายในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ เป็นการต่อยอดและสร้าง S-curve ตัวใหม่ ซึ่งจากข้อมูลเบื้องต้นในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีด้านรังสีนั้น จะเห็นว่าสามารถต่อยอดอุตสาหกรรมของ First S-Curve และ New S-curve ได้หลายด้าน อาทิเช่น อุตสาหกรรมอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ อุตสาหกรรมเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ อุตสาหกรรมการแปรรูปอาหาร หุ่นยนต์เพื่ออุตสาหกรรม อุตสาหกรรมการบินและโลจิสติกส์ อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ ดังนั้น จึงเป็นกลไกหลักในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจเพื่ออนาคต (New Engine of Growth) อย่างไม่มีข้อกังขา และตอบ โจทย์ของแผนการศึกษาแห่งชาติ (พ.ศ.2560-2579) ที่มีวิสัยทัศน์ว่า “คนไทยทุกคนได้รับการศึกษาและเรียนรู้ ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพ ดำรงชีวิต อย่างเป็นสุข สอดคล้องกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และการเปลี่ยนแปลงของ โลกศตวรรษที่ 21” และมียุทธศาสตร์ในการบรรลุวิสัยทัศน์จำนวน 6 ยุทธศาสตร์คือ การจัดการ การศึกษาเพื่อความมั่นคงของสังคมและประเทศชาติ การผลิตและพัฒนาากำลังคน การวิจัย และนวัตกรรม เพื่อสร้าง ชีตความสามารถในการแข่งขันของประเทศ การพัฒนาศักยภาพคนทุกช่วงวัย และการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ การสร้างโอกาส ความเสมอภาค และความเท่าเทียมทางการศึกษา การจัดการศึกษาเพื่อสร้างเสริมคุณภาพชีวิตที่ เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม การพัฒนาประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการศึกษา

จากแผนและนโยบายของรัฐบาลต่าง ๆ ที่นำไปสู่ความ “มั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน” จึงทำให้มีความสำคัญเป็น อย่างยิ่งในการที่ต้องพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ การผลิตและพัฒนาากำลังคน เพิ่มความสามารถในการแข่งขัน รองรับการพัฒนา อุตสาหกรรมอนาคต (New S-Curve) และเป็นการผลิตและพัฒนาากำลังคนในรูปแบบการปฏิรูป การเรียนรู้แบบพลิกโฉม (Transformation of Learning) โดยการเรียนรู้แบบทวิภาคี และสนับสนุนให้มีการ พัฒนาการเรียนรู้ที่เป็นการพัฒนาศักยภาพคนตลอดช่วงชีวิต ซึ่งจะเป็นการส่งเสริมให้มีการพัฒนาและรักษากลุ่มผู้ มีความสามารถพิเศษ (Talents) จนนำไปสู่ความยั่งยืนของประเทศต่อไปในอนาคต

4. กลุ่มหลักสูตร (ให้ระบุชื่อกลุ่มหลักสูตร โดยเลือกระบุได้เพียง 1 กลุ่ม)

- ☐ อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ (Next – Generation Automotive)
- ☐ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ (Smart Electronics)
- ☐ อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวกลุ่มรายได้ดีและการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ (Affluent, Medical and Wellness Tourism)
- ☐ การเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ (Agriculture and Biotechnology)
- ☐ อุตสาหกรรมการแปรรูปอาหาร (Food for the Future)
- ☐ อุตสาหกรรมหุ่นยนต์ (Robotics)
- ☐ อุตสาหกรรมการบินและโลจิสติกส์ (Aviation and Logistics)
- ☐ อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ (Biofuels and Biochemicals)
- ☐ อุตสาหกรรมดิจิทัล (Digital)
- ☐ อุตสาหกรรมการแพทย์ครบวงจร (Medical Hub)

☒ อื่นๆ ที่สอดคล้องกับความต้องการของประเทศ โปรตระบุภาคอุตสาหกรรมและการเกษตร

5. วัตถุประสงค์หลักสูตร

- จัดการเรียนการสอนเพื่อให้บุคคลในภาคอุตสาหกรรมไปมีประสบการณ์จริงจากการปฏิบัติ มีกิจกรรมอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อให้ศึกษามีทักษะสมรรถนะและความเชี่ยวชาญในการทำงานเพื่อนำไปใช้ในด้านอุตสาหกรรมการผลิต วิเคราะห์ และทดสอบ
- เผยแพร่ความรู้ให้กับบุคคลในภาคอุตสาหกรรม ให้เข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีรังสี รวมทั้งการนำเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ในเชิงเศรษฐกิจและสังคม
- เผยแพร่ความรู้ให้กับบุคคลในภาคอุตสาหกรรมเข้าใจเกี่ยวกับมาตรการการกำกับดูแลความปลอดภัยทางสารกัมมันตภาพรังสี
- ส่งเสริมและกระตุ้นให้บุคคลในภาคอุตสาหกรรมได้ตระหนักถึงความสำคัญและประโยชน์ของการใช้เทคโนโลยีรังสีในการรองรับภาคอุตสาหกรรมตามแนวทางนโยบาย Thailand 4.0

6. ทักษะเป้าหมายของหลักสูตร (ให้ระบุทักษะเป้าหมาย (Key Critical Skill) ที่สอดคล้องกับมาตรฐานวิชาชีพ ซึ่งผู้เข้ารับการอบรมจะได้รับหลังจากฝึกอบรมในหลักสูตร)

- 1) ทักษะการใช้เครื่องมือวัดและสำรวจรังสี
- 2) ทักษะการบริหารจัดการการได้รับรังสีของบุคคล
- 3) ทักษะการบริหารจัดการการนำเข้า ขนส่ง จัดเก็บและกำจัดกากของวัสดุกัมมันตรังสีหรือเครื่องกำเนิดรังสี

7. ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง (Expected Learning Outcomes)

ให้อธิบายภาพรวมของผลลัพธ์การเรียนรู้ (Competency) ที่ได้จากหลักสูตรประกาศนียบัตร (Non-Degree) ประกอบด้วย ความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skills) และทัศนคติ (Attitude)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง (ELO) และ (SPLOs)	เนื้อหาที่ผู้เรียนต้อง "รู้" และ "เข้าใจ" (Knowledge)	ทักษะ (Skills)	เจตคติ (Attitude)
1. สามารถเลือกใช้เครื่องมือเพื่อตรวจวัดและประเมินรังสีในสถานปฏิบัติการทางรังสีได้อย่างเหมาะสม	1.1 หลักการทำงาน ชนิดของเครื่องวัดรังสี 1.2 หน่วยวัดทางรังสี 1.3 ชนิดและแหล่งกำเนิดรังสี	1.1 วิธีการวัดและอ่านค่าจากหัววัดรังสี 1.2 วิธีการประเมินปริมาณรังสี	-
2. สามารถบริหารจัดการการได้รับรังสีของบุคลากรในองค์กรให้เป็นไปตามหลัก ALARA	2.1 หลักการ ALARA 2.2 หลักการสอบเทียบหัววัดรังสี	2.1 วิธีการประเมินการได้รับรังสีของบุคคล	-

3. สามารถบริหารจัดการการนำเข้า ขนส่ง จัดเก็บและกำจัดกากของวัสดุกัมมันตรังสีหรือเครื่องกำเนิดรังสีได้อย่างถูกต้องตามกฎหมาย	3.1 กฎหมายการจัดการสารรังสีและเครื่องกำเนิดรังสี	3.1 วิธีการจัดการนำเข้า ขนส่ง จัดเก็บและกำจัดกากรังสี	-
4. สามารถดำเนินการขออนุญาต วางระเบียบ จัดอบรมและแนะนำกฎหมายแก่ผู้บริหารองค์กรได้อย่างเหมาะสม	4.1 ข้อกำหนดใน พรบ. การอนุญาตทางรังสีฉบับล่าสุด	4.1 วิธีการจัดวางระเบียบ อบรม และแนะนำกฎหมายให้แก่บุคคลอื่น	-

8. โครงสร้างและเนื้อหาหลักสูตร (ให้แสดงโครงสร้างและเนื้อหาสาระของหลักสูตรประกาศนียบัตร (Non-Degree) ที่ผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะต้องเรียน พร้อมระบุจำนวนชั่วโมงทฤษฎีและชั่วโมงปฏิบัติ)

เนื้อหาที่ผู้เรียนต้อง "รู้" และ "เข้าใจ" (Knowledge) /ทักษะ (Skills) / เจตคติ (Attitude) (ในข้อ 7)	กิจกรรมการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง
1.1 สามารถจำแนกชนิดและระบุสมบัติของรังสีที่ก่อให้เกิดการแตกตัวเป็นไอออนได้อย่างถูกต้อง 1.2 สามารถจำแนกชนิดและอธิบายหลักการเบื้องต้นของเครื่องสำรวจรังสีและหัววัดรังสีได้อย่างถูกต้อง 1.3 สามารถเลือกใช้เครื่องสำรวจรังสีเพื่อสำรวจรังสีและประเมินรังสีได้อย่างเหมาะสมตามสถานการณ์	- บรรยาย - ทำแบบทดสอบ - ปฏิบัติการ - จำลองสถานการณ์	14
2.1 มีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการป้องกันอันตรายจากรังสี 2.2 สามารถประเมินค่าปริมาณรังสีจากภายนอกร่างกาย 2.3 มีความรู้ความเข้าใจในการสอบเทียบค่ามาตรฐานของเครื่องมือวัดทางรังสีได้	- บรรยาย - ทำแบบทดสอบ - ปฏิบัติการ - จำลองสถานการณ์	14
3.1 สามารถระบุประเภทวัสดุกัมมันตรังสีและเครื่องกำเนิดรังสีเพื่อขออนุญาตนำเข้าได้อย่างถูกต้อง 3.2 สามารถประเมินปริมาณรังสีจากหีบห่อ ติดป้ายขนส่งและมีแนวปฏิบัติในการขนส่งวัสดุกัมมันตรังสีและเครื่องกำเนิดรังสีได้อย่างถูกต้อง 3.3 สามารถจัดเก็บวัสดุกัมมันตรังสีและจัดทำการรักษาความมั่นคงของต้นกำเนิดรังสีได้เหมาะสม	- บรรยาย - ทำแบบทดสอบ - ปฏิบัติการ - จำลองสถานการณ์	7

3.4 สามารถระบุชนิดของกากกัมมันตรังสีและมีแนวปฏิบัติในการกำจัดกากกัมมันตรังสีตามหลัก 2C4D ได้เหมาะสม		
4.1 สามารถทราบถึงเกณฑ์ที่ปลอดภัยตามขบวนการ Dose Limitation System 4.2 มีความรู้ ระเบียบ กฎข้อบังคับ และบทลงโทษของพระราชบัญญัติพลังงานปรมาณูเพื่อสันติและกฎกระทรวงทางด้านนิวเคลียร์ 4.3 สามารถดำเนินการขออนุญาตการมีไว้ครอบครองของวัสดุรังสี เครื่องกำเนิดรังสี 4.4 สามารถวางแผนแนวปฏิบัติเพื่อการป้องกันอันตรายจากรังสีได้	- บรรยาย - ทำแบบทดสอบ - ปฏิบัติการ - จำลองสถานการณ์	7

9. ชื่อชุดวิชา (Module) ในหลักสูตร

ไม่มี

10. การเทียบเคียงรายวิชา-หน่วยกิตในรายละเอียดหลักสูตร (มคอ.2) และหลักฐานเพื่อการเทียบโอน (ให้ระบุชื่อหลักสูตรประกาศนียบัตร (Non-Degree) ที่เปิดฝึกอบรม ทำการเทียบเคียงกับรายวิชาและหน่วยกิตที่ระบุในรายละเอียดหลักสูตร (มคอ.2) ของหลักสูตร (หลักสูตรใหม่/หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.....)

หลักสูตร...(ระบุ).....เทียบเคียงรายวิชาและหน่วยกิตในรายละเอียดหลักสูตร (มคอ.2) ดังนี้

ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต	ชื่อหลักสูตร.....(หลักสูตรใหม่/หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.....)
1. การป้องกันอันตรายจากรังสี	3	หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565
2. ปฏิบัติการการป้องกันอันตรายจากรังสี	1	หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565

รายละเอียดหลักฐาน เพื่อทำการเทียบโอนหลักสูตรประกาศนียบัตร Non degree กับรายวิชา

1. หลักฐานการเข้าร่วมอบรม หรือการปฏิบัติกิจกรรมในหลักสูตร โดยมีจำนวนชั่วโมงไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของระยะเวลาทั้งหมดของหลักสูตร
2. ผลประเมินการฝึกอบรมในรูปแบบคะแนนเป็นร้อยละ ที่หลักสูตรหรือส่วนงานต้องส่งผลการประเมินการฝึกอบรมมายังฝ่ายทะเบียนและบริหารการศึกษา สำนักบริหารและพัฒนาวิชาการภายใน 1 เดือน หลังจากการฝึกอบรมเสร็จสิ้น

3. อื่นๆ (โปรดระบุ)

11. การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (ให้ระบุวิธีการที่ใช้ในการวัดและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ตามทักษะเป้าหมาย)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง (ELO)	ความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skills) และ เจตคติ (Attitude) ที่ผู้เรียนต้องมี	วิธีการวัด/ประเมินผล (Assessment Method)
1. สามารถเลือกใช้เครื่องมือเพื่อตรวจวัดและประเมินรังสีในสถานปฏิบัติการทางรังสีได้อย่างเหมาะสม	K,S	แบบทดสอบในห้องเรียน การสอบข้อเขียน การสอบปฏิบัติ
2. สามารถบริหารจัดการการได้รับรังสีของบุคลากรในองค์กรให้เป็นไปตามหลัก ALARA	K,S	แบบทดสอบในห้องเรียน การสอบข้อเขียน การสอบปฏิบัติ
3. สามารถบริหารจัดการการนำเข้า ขนส่ง จัดเก็บและกำจัดกากของวัสดุกัมมันตรังสีหรือเครื่องกำเนิดรังสีได้อย่างถูกต้องตามกฎหมาย	K,S	แบบทดสอบในห้องเรียน การสอบข้อเขียน การสอบปฏิบัติ
4. สามารถดำเนินการขออนุญาต วางระเบียบจัดอบรมและแนะนำกฎหมายแก่ผู้บริหารองค์กรได้อย่างเหมาะสม	K,S	แบบทดสอบในห้องเรียน การสอบข้อเขียน การสอบปฏิบัติ

12. กลุ่มเป้าหมาย (ให้ระบุกลุ่มเป้าหมายหรือคุณสมบัติของผู้เข้ารับการฝึกอบรมในหลักสูตรประกาศนียบัตร (Non-Degree))

- ☐ ผู้เรียนที่สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า หรือระดับ ปวส.
- ☐ นิสิต/นักศึกษา
- ☒ บุคคลทั่วไป
- ☒ ผู้ที่ทำงานแล้วและต้องการเพิ่มพูนสมรรถนะ
- ☐ ผู้สูงอายุหรือผู้ที่เกษียณแล้ว
- ☐ อื่นๆ โปรดระบุ.....

13. การเปิดรับผู้เรียน

13.1 จำนวนรุ่นที่เปิดรับต่อปี

.....2 รุ่น/ปี.....

13.2 จำนวนผู้เข้าอบรมต่อรุ่น (ให้ระบุจำนวนการรับผู้เข้าอบรมต่อรุ่น)

.....20 คน/รุ่น.....

13.3 ภาคการศึกษาที่เปิดรับ

- ☐ ภาคการศึกษาที่ 1
- ☐ ภาคการศึกษาที่ 2
- ☐ ภาคการศึกษาฤดูร้อน (เดือน เมษายน – มิถุนายน)
- ☒ ไม่เปิดตามภาคการศึกษา

13.4 วัน – เวลาในการดำเนินการเรียนการสอนต่อรุ่น (ให้ระบุช่วงเวลาการจัดการเรียนการสอนต่อรุ่น เช่น รุ่นที่ 1 ช่วงเวลา ม.ค.2563 – มี.ค.2563 เป็นต้น)

.....รุ่นที่ 1 เดือน ตุลาคม 2564.....

.....รุ่นที่ 2 เดือน มีนาคม 2565.....

13.5 จำนวนชั่วโมงรวมในการดำเนินการเรียนการสอนตลอดทั้งหลักสูตร

.....42 ชั่วโมง.....

14. ชื่อหลักสูตรที่มีความเกี่ยวข้อง (กรณีที่หลักสูตรประกาศนียบัตร (Non-Degree) นี้เป็นส่วนหนึ่งของ หลักสูตรใด โปรดระบุชื่อหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง)

ไม่มี

15. รูปแบบการจัดการศึกษา

- ☐ ชั้นเรียน 100%
- ☐ ออนไลน์ 100%
- ☒ แบบผสมชั้นเรียนและออนไลน์
- ☐ อื่นๆ โปรดระบุ

16. รูปแบบการจัดการเรียนการสอน

- ☐ แบบที่ 1 เรียนร่วมกับนักศึกษาในหลักสูตร
- ☒ แบบที่ 2 แยกกลุ่มเรียนโดยเฉพาะ
- ☐ จัดการเรียนการสอนร่วมกับทั้งแบบที่ 1 และ แบบที่ 2

17. สถานที่จัดการเรียนการสอน (ให้ระบุสถานที่จัดการเรียนการสอนให้ชัดเจน หากมีการสอนมากกว่า 1 แห่ง
ระบุข้อมูลให้ครบถ้วน)

.....คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้.....

18. อาชีพเป้าหมาย (ให้ระบุอาชีพที่สามารถประกอบได้ภายหลังการฝึกอบรมในหลักสูตรประกาศนียบัตร (Non-Degree)

.....เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี.....

19. ความร่วมมือกับสถาบันอื่น (ให้ระบุว่าเป็นหลักสูตรประกาศนียบัตร (Non-Degree) เฉพาะของสถาบันที่จัดการเรียนการสอนโดยตรงหรือเป็นหลักสูตรความร่วมมือกับหน่วยงานอื่น ๆ (ภาครัฐ/ภาคเอกชน/ภาคอุตสาหกรรม) โดยต้องระบุชื่อหน่วยงานที่ทำความร่วมมือและลักษณะความร่วมมือด้วย)

สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ

ลักษณะความร่วมมือ : เชิญวิทยากรมาบรรยายและเล่าประสบการณ์การปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีทั้งในระดับชาติและนานาชาติ

20. อัตราค่าลงทะเบียน (ให้ระบุรายละเอียดค่าลงทะเบียนเข้ารับการฝึกอบรมตลอดหลักสูตร (บาทต่อคน)

2,500 บาทต่อคน

งบประมาณค่าใช้จ่ายในการดำเนินการตลอดหลักสูตร

1) จำนวนผู้เข้ารับการอบรม 2 รุ่น จำนวน 20 คน/รุ่น (รวม 40 คน/ปี)

2) งบประมาณค่าดำเนินการ รวม 80,400 บาท

รายการ	งบประมาณ (บาท)
ค่าตอบแทน - อาจารย์ผู้สอน (4 คน x 300 บาท/ชั่วโมง x 42 ชั่วโมง)	50,400
ค่าวัสดุ - วัสดุสำนักงาน - วัสดุอิเล็กทรอนิกส์	10,000 20,000
รวม	80,400

21. ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ติดต่อประสานงานหลักสูตร (ให้ระบุ ชื่อ – สกุล เบอร์โทรศัพท์ และ e-mail ของผู้ติดต่อประสานงาน)

ชื่อ – สกุล.....นายกิตติคุณ พระกระจ่าง.....

ตำแหน่ง.....อาจารย์.....สังกัดคณะ.....วิทยาศาสตร์.....

เบอร์โทรศัพท์.....0962979662.....email.....kittikhun@mju.ac.th.....

ทั้งนี้ได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัย ในการประชุมครั้งที่ เมื่อวันที่
เดือน พ.ศ.

ลงนาม
(.....)
คณบดี



บันทึกข้อความ

ส่วนงาน คณะวิทยาศาสตร์ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาฟิสิกส์ประยุกต์ โทร. 3830

ที่ อว 69.5.10/ 35

วันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2564

เรื่อง ขอส่งแก้ไขแบบเสนอหลักสูตรประกาศนียบัตร จำนวน 1 หลักสูตร

เรียน คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

ตามหนังสือที่ อว 69.5.1.5/ว 34 ลงวันที่ 11 กุมภาพันธ์ 2564 คณะวิทยาศาสตร์ สำนักงานคณบดี งานบริการการศึกษาและกิจการนักศึกษา ได้แจ้งมติที่ประชุมคณะกรรมการวิชาการคณะวิทยาศาสตร์ ครั้งที่ 2/2564 เมื่อวันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2564 โดยมีข้อเสนอให้แก้ไขรายละเอียดหลักสูตรประกาศนียบัตรนั้น

ในการนี้ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ ขอส่งแก้ไขแบบเสนอหลักสูตรประกาศนียบัตร หลักสูตรป้องกันอันตรายจากรังสี ระดับ 1 เพื่อนำเข้าบรรจุวาระเพื่อพิจารณาในที่ประชุมคณะกรรมการประจำคณะ ครั้งที่ 2/2564 ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(อาจารย์ ดร.กิตติคุณ พระกระจำง)

ประธานอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาฟิสิกส์ประยุกต์