แบบ ICOP1

รายงานการไปราชการ ประชุม สัมมนา ศึกษา ฝึกอบรม ปฏิบัติการวิจัย ดูงาน ณ ต่างประเทศ และการปฏิบัติงานในองค์การระหว่างประเทศ

ส่วนที่๑ ข้อมูลทั่วไป

๑.๑ ชื่อ-สกุล นายกิตติ์กวิน อรามรุญ

๑.๒ ตำแหน่ง นักฟิสิกส์รังสีชำนาญการ

๑.๓ สังกัด กพป./กพม.

๑.๔ ชื่อเรื่อง/หลักสูตร

(ภาษาไทย) .....

(ภาษาอังกฤษ) " Fellowship Programme under THA9018 Project เรื่อง การใช้งานโปรแกรม ARGOS ในการประเมินการแพร่กระจายของนิวไคลด์กัมมันตรังสีกรณีอุบัติเหตุทางนิวเคลียร์และรังสี"

เพื่อ ☐ ศึกษา ☑ ฝึกอบรม ☐ ดูงาน

☐ ประชุม / สัมมนา ☐ ปฏิบัติงานวิจัย ☐ ไปปฏิบัติงานในองค์การระหว่าง

แหล่งให้ทุน IAEA

สถานที่ ARPANSA เมือง เมลเบิร์น ประเทศออสเตรเลีย

ระหว่างวันที่ ๒๘ กรกฎาคม ๒๕๖๒ - ๒๓ สิงหาคม ๒๕๖๒

รวมระยะเวลาการรับทุน ๒๗ วัน

ส่วนที่ ๒ ข้อมูลที่ได้รับจากการศึกษา ฝึกอบรม ดูงาน ประชุม/สัมมนา ปฏิบัติการวิจัย และการไปปฏิบัติงานในองค์การระหว่างประเทศ (โปรดให้ข้อมูลในเชิงวิชาการ หากมีรายงานแยกต่างหาก)

๒.๑ วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาเกี่ยวกับการใช้โปรแกรม ARGOS ซึ่งเป็นการประเมินการแพร่กระจายของนิวไคล์กัมมันตรังสีกรณีฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสี และการนำโปรแกรมมาประยุกต์ใช้ในการสนับสนุนการตัดสินใจกรณีฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสี

๒.๒ เนื้อหา (โดยย่อ)

การอบรมในครั้งนี้เป็นการอบรมในลักษณะ On the Job Training (OJT) โดยแบ่งการอบรมเป็น ๔ สัปดาห์โดยมีรายละเอียดโดยสรุปแยกเป็นสัปดาห์ ดังนี้

- สัปดาห์ที่ ๑ เป็นการแนะนำการใช้โปรแกรม ARGOS โดยอธิบายถึงทฤษฎีการใช้โปรแกรมในการพยากรณ์การแพร่กระจายกรณีฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสี และวิธีการพยากรณ์การแพร่กระจาย การ

วิเคราะห์ข้อมูล และการแนะนำโปรแกรมการพยากรณ์การแพร่กระจายอื่นสำหรับการประเมินการแพร่กระจายกรณีฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสี

- สัปดาห์ที่ ๒ เป็นการอบรมเกี่ยวกับการทำงานในการเฝ้าระวังและตอบสนองต่อเหตุฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสี โดยเน้นเกี่ยวกับการจัดการระดับชาติสำหรับการเตรียมความพร้อมและตอบสนองกรณีฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสีของประเทศออสเตรเลีย และการออกแบบสถานการณ์สมมติที่เป็นไปได้กรณีฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสีของประเทศออสเตรเลียเพื่อนำไปปรับใช้ในการออกแบบสถานการณ์ฉุกเฉินทางรังสีของประเทศไทยและภูมิภาคอาเซียน

- สัปดาห์ที่ ๓ เป็นการอบรมเกี่ยวกับโปรแกรม ARGOS โดยเป็นการใช้ข้อมูลการพยากรณ์อุตุนิยมวิทยาและการเชื่อมต่อระหว่างข้อมูลอุตุนิยมวิทยาและโปรแกรมการพยากรณ์การแพร่กระจาย ARGOS นอกจากนี้ยังได้เรียนรู้เกี่ยวกับการใช้โปรแกรมอาร์กอสในรูปแบบของ Web application และการออกแบบให้โปรแกรมอาร์กอสทำงานเพื่อพยากรณ์แบบ Routine เพื่อใช้ในการวิเคราะห์แบบระยะยาว และการใช้โปรแกรม HYSPLIT ซึ่งเป็นแบบจำลองคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการประเมินกรณีการแพร่กระจายของนิวไคลด์กัมมันตรังสีแบบระยะไกลหรือการพยากรณ์แบบภูมิภาค เพื่อนำมาวิเคราะห์กับผลของสถานีเฝ้าตรวจของ CTBTO และการกำกับเกณฑ์และมาตรการในการเข้าแทรกแซงเมื่อได้ผลการวิเคราะห์และพยากรณ์จากโปรแกรม ARGOS โดยใช้แนวทางการจัดการกรณีฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสี RPS G-3

- สัปดาห์ที่ ๔ เป็นการออกแบบสถานการณ์สมมติกรณีฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสีที่มีโอกาสเกิดขึ้นในประเทศไทย และการนำผลที่วิเคราะห์ได้จากโปรแกรม ARGOS มาใช้ประโยชน์ร่วมกับโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อทำให้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้ยังเรียนรู้เกี่ยวกับการการออกแบบการรายงานผลที่ทำให้ผู้มีอำนาจในการตัดสินใจสามารถตัดสินใจได้อย่างถูกต้องและปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงาน ประชาชนและสิ่งแวดล้อม ในขณะเดียวกันยังได้ศึกษาดูงานการใช้ระบบช่วยตัดสินใจโดยใช้โปรแกรม ARGOS ในหน่วยงานดับเพลิงของประเทศออสเตรเลีย เพื่อนำไปประยุกต์ใช้กับประเทศไทยและในภูมิภาคอาเซียน

๒.๓ ประโยชน์ที่ได้รับต่อตนเอง

☑ ต่อตนเอง ได้รับความรู้ทั้งทางทฤษฎี ทางปฏิบัติ ทางเทคนิคและการศึกษาดูงานเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการพยากรณ์การแพร่กระจายของนิวไคลด์กัมมันตรังสีเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสีในระดับพื้นที่เกิดเหตุ พื้นที่ใกล้เคียงและในระดับภูมิภาค รวมถึงการนำผลที่ได้มาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการตัดสินใจของผู้มีอำนาจในการตัดสินใจกรณีฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสีของประเทศ

☑ ต่อหน่วยงาน ปส. มีบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถในเรื่องการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการพยากรณ์การแพร่กระจายนิวไคลด์กัมมันตรังสีกรณีฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสี เพื่อเตรียมการในการจัดตั้งระบบช่วยตัดสินใจกรณีฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสีในระดับภูมิภาคโดยใช้โปรแกรม ARGOS

☐ อื่น ๆ(ระบุ) .....

.....

ส่วนที่ ๓ ปัญหา / อุปสรรค

ไม่มี

ส่วนที่ ๔ ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

เห็นควรให้ ปส. สนับสนุนให้มีการวิจัยและพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจกรณีฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสีกรณี โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการพยากรณ์ และจัดตั้งระบบการสนับสนุนการตัดสินใจกรณีฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสีอย่างเป็นรูปธรรมทั้งในระดับประเทศและระดับภูมิภาคเพื่อให้เป็นไปตามมติข้อตกลงการประชุม ASEANTOM ประจำปี ๒๕๖๒ ที่ใช้ประเทศไทย โดย ปส. เป็นศูนย์การในการใช้โปรแกรม ARGOS สำหรับการพยากรณ์การแพร่กระจายนิวไคลด์กัมมันตรังสีกรณีฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสีของภูมิภาคอาเซียน โดยกระผมได้ร่วมมือกับผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาระบบ Information Technology ของมหาวิทยาลัยนเรศวร เพื่อวิจัยและพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินและการเฝ้าระวังกรณีฉุกเฉินจากอุบัติเหตุทางนิวเคลียร์และรังสีในภูมิภาคอาเซียน ตามเอกสารแนบที่ยื่นให้ วช. เพื่อพิจารณา ซึ่งคาดว่าจะได้ผลการพิจารณาภายในเดือนพฤศจิกายน ๒๕๖๒

(ลงชื่อ).....

(นายกิตติ์กวิน อรามรุญ)

๒ กันยายน ๒๕๖๒

ส่วนที่ ๕ ความคิดเห็นของผู้บังคับบัญชา

.....

พิจารณาแล้วเห็นควรสนับสนุนตามเสนอ

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....

แบบ ICOP2

แผนงานการนำความรู้จากการประชุม/อบรม ไปใช้ประโยชน์

โดย นายกิตติ์กวิน อรามรุญ

หน่วยงานพัฒนาระบบและมาตรฐานการกำกับดูแลความปลอดภัย

ชื่อเรื่อง/หลักสูตร

(ภาษาไทย) .....

(ภาษาอังกฤษ) "Fellowship Programme under THA9018 Project เรื่อง การใช้งานโปรแกรม ARGOS ในการประเมินการแพร่กระจายของนิวไคลด์กัมมันตรังสีกรณีอุบัติเหตุทางนิวเคลียร์และรังสี"

สถานที่ (หน่วยงาน/ประเทศ) ARPANSA เมือง เมลเบิร์น ประเทศออสเตรเลีย

องค์ความรู้ที่นำมาใช้

๑. การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการแพร่กระจายนิวไคลด์กัมมันตรังสีกรณีฉุกเฉินทางนิวเคลยีร์และรังสี โดยใช้โปรแกรมอาร์กอส

๒. การเชื่อมโยงข้อมูลการพยากรณ์การแพร่กระจายนิวไคลด์กัมมันตรังสี ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา ข้อมูลเชิงแผนที่เพื่อใช้ในการสนับสนุนการตัดสินใจกรณีฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสีของประเทศและภูมิภาคอาเซียน

๓. การใช้ข้อมูลการวิเคราะห์และพยากรณ์การแพร่กระจายกรณีฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสีโดยใช้รูปแบบต่าง ๆ เช่น Web application และ Information Technology เพื่อทำการพยากรณ์แบบ Routine monitoring

แผนการใช้ประโยชน์

หัวข้อการนำความรู้ไปใช้	หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	งบประมาณที่คาดว่าจะใช้	ระยะเวลาดำเนินงาน	ผลลัพธ์/ผลสำเร็จของงาน
การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจและเฝ้าระวังกรณีฉุกเฉินจากอุบัติเหตุทางนิวเคลียร์และรังสีในอาเซียน	ปส. และมหาวิทยาลัยนเรศวร	ทุน วช.: ประชาคมอาเซียน	๑ ปี	ประเทศไทยมีระบบช่วยตัดสินใจและเฝ้าระวังที่มีประสิทธิภาพซึ่งมีข้อมูลในประเมินความเสี่ยงจากประเทศในภูมิภาคอาเซียนที่ใกล้โรงไฟฟ้านิวเคลียร์มากที่สุด เพื่อทราบสถานการณ์อย่างทันท่วงทีและสามารถแก้ไขสถานการณ์อย่างถูกต้องและเหมาะสม

แบบ ICOP2

ข้อเสนองานวิจัย วช. ตามเอกสารแนบ ๑

ลงชื่อ.....

(นายกิตติ์กวิน อรามรุญ)

วันที่ ๒ กันยายน ๒๕๖๒

ลงชื่อ.....

(นายธงชัย สุดประเสริฐ)

ผู้บังคับบัญชา

ข้อมูลทั่วไป

รหัสโครงการ: 1183189

รหัสข้อเสนอการวิจัย: 2563NRCT323106

รหัสชุดโครงการ/แผนงานวิจัย: -

สถานะโครงการ: แหล่งทุนได้รับข้อเสนอโครงการเรียบร้อยแล้ว (14)

ข้อมูลทุน

แหล่งทุน	ทุน วช.
ชื่อทุน	ประชาคมอาเซียน (25352)
ปีงบประมาณ	2563

ข้อมูลโครงการ

ชื่อโครงการ (ไทย)	**ระบบช่วยตัดสินใจและเฝ้าระวังกรณีฉุกเฉินจากอุบัติเหตุทางนิวเคลียร์และรังสีในภูมิภาคอาเซียน**
ชื่อโครงการ (อังกฤษ)	**A decision support system and monitoring in cases of nuclear and radiation accidents in ASEAN countries**
หน่วยงานเจ้าของโครงการ	กองบริหารแผนและงบประมาณการวิจัย (กบง.)
สังกัดนักวิจัย	มหาวิทยาลัยนเรศวร
ประเภทโครงการ	โครงการเดี่ยว
ลักษณะโครงการ	โครงการสิ้นสุดในปีงบประมาณ

ประเภทการวิจัย

ประเภทการวิจัย

ระยะเวลาการวิจัย

ระยะเวลาโครงการ	1	**ปี**	0	**เดือน**

ยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

ยุทธศาสตร์ ยุทธศาสตร์การวิจัยที่ 10 : ความร่วมมือระหว่างประเทศเพื่อการพัฒนา

ยุทธศาสตร์ชาติ

ยุทธศาสตร์ชาติ ยุทธศาสตร์ที่ 5 : ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ประเด็นแผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ

ประเด็นแผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ ความมั่นคง

หน่วยงานร่วมลงทุน ร่วมวิจัย รับจ้างวิจัย หรือ Matching found

หน่วยงานร่วมลงทุน ร่วมวิจัย รับจ้างวิจัย หรือ Matching found ☐

หน่วยงาน/บริษัท	ชื่อผู้ประสานงาน	เบอร์โทรศัพท์ผู้ประสานงาน	เบอร์โทรสารผู้ประสานงาน	อีเมล์ผู้ประสานงาน
ชื่อหน่วยงาน/บริษัท : สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ที่อยู่ : กองพัฒนาระบบและมาตรฐานกำกับดูแลความปลอดภัย สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม เบอร์โทรศัพท์ :	ดร.กิตติ์กวิน อรามรุญ			

ชื่อหน่วยงาน/บริษัท : Head of Environmental Monitoring Group. Technical Support Center for Radiation & Nuclear Safety and Emergency Response (VARANS/TSC). Vietnam Agency for Radiation and Nuclear Safety (VARANS). Ministry of Science and Technology (MOST) ที่อยู่ : 76 Nguyen Truong To Str., Ba Dinh Dist, Hanoi, Viet Nam. เบอร์โทรศัพท์ :	Dr.Nguyen Thi Cam Ha	(+84-4) 32121660	(+84-4) 3762-2216	vuha@most.gov.vn
ชื่อหน่วยงาน/บริษัท : Radiation Health Services, Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency ที่อยู่ : 619 Lower Plenty Road, Yallambie VIC 3085, AUSTRALIA เบอร์โทรศัพท์ :	Blake Orr	+613 9433 2317		blake.orr@arpansa.gov.au

การเสนอข้อเสนอหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของงานวิจัยนี้ต่อแหล่งทุนอื่น

การยื่นข้อเสนอขอรับทุน ไม่มี

บทสรุป

แบบสรุปข้อเสนอโครงการภาษาไทย

การวิจัยนี้จะทำการศึกษาเพื่อวิเคราะห์และพัฒนาระบบช่วยตัดสินใจและเฝ้าระวังกรณีฉุกเฉินจากอุบัติเหตุทางนิวเคลียร์ที่มีโอกาสเกิดขึ้นภายในประเทศไทย และภูมิภาคอาเซียน โดยมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับกับหน่วยงานด้านการกำกับดูแลความปลอดภัยทางนิวเคลียร์และรังสีของประเทศเวียดนามซึ่งอยู่ใกล้โรงไฟฟ้านิวเคลียร์มากที่สุดในภูมิภาคอาเซียน ซึ่งจะทำให้ประเทศไทยสามารถเข้าถึงข้อมูลในการจัดการกับอุบัติเหตุทางนิวเคลียร์ที่เกิดขึ้นจนทำให้เกิดการแพร่กระจายของสารกัมมันตรังสีมาทางประเทศไทยอย่างมีประสิทธิภาพ โดยระบบที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถมาใช้ในการช่วยตัดสินใจและเฝ้าระวังเพื่อใช้ในการแก้ไข

สถานการณ์เหตุฉุกเฉินจากอุบัติเหตุทางนิวเคลียร์ที่เกิดขึ้น โดยบูรณาการด้านข้อมูลร่วมกันในระดับภูมิภาคอาเซียนกับประเทศที่มีความเสี่ยงสูงจากการเกิดอุบัติเหตุ ซึ่งจะทำให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อความปลอดภัยและ ลดความสูญเสียที่จะเกิดขึ้นต่อประชาชน สิ่งแวดล้อม สังคม และเศรษฐกิจของประเทศและในภูมิภาคอาเซียน

แบบสรุปข้อเสนอโครงการภาษาอังกฤษ

This research is to study, analyze and develop the decision support system and emergency surveillance from potential nuclear accidents within Thailand and the ASEAN region With the exchange of important information related to the nuclear and radiation safety supervision authority of Vietnam, which is the closest to the nuclear power plant in ASEAN. This will enable Thailand to have access to information on how to deal with nuclear accidents that have resulted in the spread of radioactive materials to Thailand efficiently. The developed system can be used to help making decisions and monitoring to solve emergency situations from nuclear accidents that occur. By integrating information together at the ASEAN level with countries that are at high risk of accidents, which will bring maximum benefits to safety and reduce the loss that will occur to the people, environment, society and economy of the country and in the ASEAN region.

ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

ปัจจุบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์ได้ถูกนำมาใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า เพื่อรองรับความต้องการด้านพลังงานอันเนื่องจากการเติบโตของจำนวนประชากร การเจริญเติบโตทางด้านเศรษฐกิจ และเพื่อเป็นการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกออกสู่สิ่งแวดล้อม เนื่องจากพลังงานนิวเคลียร์เป็นหนึ่งที่พลังงานที่ผลิตกระแสไฟฟ้าโดยเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้น กว่า 30 ประเทศทั่วโลกจึงเลือกใช้พลังงานนิวเคลียร์ในการผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อทดแทนแหล่งพลังงานเดิม โดยทวีปเอเชียมีโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ (Nuclear Power Plant, NPP) ที่เดินเครื่องผลิตกระแสไฟฟ้าอยู่ 128 เครื่อง และอยู่ในระหว่างการก่อสร้างอีก 40 เครื่อง ในประเทศจีน อินเดีย ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ และบังคลาเทศ โดยโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ที่ตั้งอยู่ใกล้กับชายแดนของประเทศไทยด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ Changjiang NPP ตั้งอยู่ในมณฑลไหหลำ และ Fangchenggang NPP ตั้งอยู่ในมณฑลกว่างซี ประเทศจีน โดยมีระยะห่างประมาณ 600 กม. จากบริเวณชายแดน จ.มุกดาหาร และจ.บึงกาฬ ตามลำดับ และอยู่ห่างจากชายแดนทางภาคเหนือของประเทศเวียดนามประมาณ 50 กม. และห่างจากกรุงฮานอยเมืองหลวงของประเทศเวียดนาม ประมาณ 100 กม. ซึ่งเป็นประเทศอาเซียนที่อยู่ใกล้โรงไฟฟ้านิวเคลียร์มากที่สุดในภูมิภาค นอกจากโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์แล้วหลายประเทศในภูมิภาคอาเซียน ได้แก่ อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ และไทย มีแผนที่จะก่อสร้างเตาปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัยเพิ่มขึ้นในอนาคตอันใกล้นี้ ยกตัวอย่างของประเทศไทย ที่มีแผนการก่อสร้างเตาปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัยเพิ่มจำนวน 2 เครื่อง ในพื้นที่ จ.นครราชสีมา และจ.นครนายก จากที่มีอยู่แล้ว จำนวน 1 เครื่อง ที่ จ.กรุงเทพฯ เพื่อใช้ในทางการแพทย์ และการพัฒนาประเทศในด้านต่างๆ อย่างไรก็ตามแม้ว่าการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีนิวเคลียร์จะมีมาตรการที่เข้มงวด

ด้านความปลอดภัย (Safety) ด้านความมั่นคงปลอดภัย (Security) และด้านการพิทักษ์ความปลอดภัย (Safeguard) แต่โอกาสในการเกิดอุบัติเหตุทางนิวเคลียร์จากเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าและเพื่อการวิจัยก็มีโอกาสเกิดขึ้นได้จนทำให้เกิดการรั่วไหลของสารกัมมันตรังสีออกสู่สิ่งแวดล้อมสู่ชั้นบรรยากาศ พื้นดิน หรือในทะเล และจะส่งผลกระทบเป็นวงกว้างและกินระยะเวลายาวนาน อย่างเช่น กรณีอุบัติเหตุจากโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์เชอร์โนบิล ประเทศยูเครน ในปี 2529 และโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ฟุกุชิมา ประเทศญี่ปุ่น ในปี 2554 ซึ่งอุบัติเหตุทั้งสองเหตุการณ์ทำให้เกิดผลกระทบทางรังสีต่อประชาชนในพื้นที่เกิดเหตุ และพื้นที่ต่าง ๆ ทั้งในระดับภูมิภาคจนถึงระดับทวีป เนื่องจากสารกัมมันตรังสีที่รั่วไหลออกจากอุบัติเหตุโรงไฟฟ้านิวเคลียร์มีจำนวนมากซึ่งมีทั้งทั้งสารกัมมันตรังสีที่มีค่าครึ่งชีวิตสั้น เช่น ไอโอดีน-131 (ค่าครึ่งชีวิต 8 วัน) และสารกัมมันตรังสีที่มีค่าครึ่งชีวิตยาว เช่น ซีเซียม-137 (ค่าครึ่งชีวิต 30 ปี) และสตรอนเตียม-90 (ค่าครึ่งชีวิต 28 ปี) เป็นต้น

นอกจากการนำเทคโนโลยีนิวเคลียร์มาใช้ในทางสันติแล้ว ในสถานการณ์ปัจจุบันเทคโนโลยีดังกล่าวได้ถูกนำมาใช้ในการเสริมสร้างความมั่นคงทางทหารและเพิ่มอำนาจต่อรองกับบรรดาประเทศมหาอำนาจและประชาคมโลก ซึ่งจากการทดลองระเบิดนิวเคลียร์ใต้ดินของประเทศเกาหลีเหนือทั้ง 6 ครั้ง ในปี ค.ศ.2006 2009 2013 2016 (2 ครั้ง) และ 2017 ได้แสดงให้เห็นถึงความก้าวหน้าในการพัฒนาระเบิดนิวเคลียร์ที่ชัดเจน ซึ่งถือได้ว่าเป็นภัยคุกคามต่อสันติภาพและความมั่นคงของประชาคมโลก และยังแสดงถึงเจตนารมย์ที่ชัดเจนของผู้นำประเทศที่จะยกระดับประเทศของตนเองให้ได้รับการยอมรับว่าเป็น nuclear armed state (ประเทศที่มีอาวุธนิวเคลียร์ในครอบครอง) ถึงแม้การทดลองที่ผ่านมาทั้งหมดจะเป็นการทดลองระเบิดนิวเคลียร์ใต้ดิน แต่ทุกครั้งที่มีการทดลองก็จะเกิดสารกัมมันตรังสีหลายชนิดขึ้น เช่น ซีเซียม-137 และซีนอน-133 เป็นต้น สารกัมมันตรังสีเหล่านั้นอาจรั่วไหลออกสู่สิ่งแวดล้อมก็จะทำให้เกิดการปนเปื้อนทางรังสีในสิ่งแวดล้อมขึ้น ประกอบกับการประกาศของผู้นำประเทศเกาหลีเหนือที่จะทำการทดลองอาวุธนิวเคลียร์ในมหาสมุทรแปซิฟิกได้สร้างความวิตกกังวลให้แก่ประเทศเพื่อนบ้านประเทศในมหาสมุทรแปซิฟิก และประชาคมโลก เป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากหากเกิดการทดลองระเบิดนิวเคลียร์ในมหาสมุทรแปซิฟิกจริงตามที่ได้ประกาศไว้ ไม่ว่าจะเป็นการทดลองในชั้นบรรยากาศ หรือใต้น้ำ จะส่งผลให้เกิดการฟุ้งกระจายของสารรังสีในชั้นบรรยากาศและในมหาสมุทรเกิดการปนเปื้อนทางรังสีในวงกว้างในระดับภูมิภาคและระดับทวีป

สารกัมมันตรังสีที่เกิดการแพร่กระจายในชั้นบรรยากาศ บนพื้นดินหรือในทะเล จะทำให้เกิดการสะสมของสารกัมมันตรังสีในสิ่งแวดล้อม เช่น ดิน น้ำ พืช อาหาร และสัตว์ ในปริมาณที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดของสารกัมมันตรังสีและสภาพแวดล้อมโดยรอบ ซึ่งเมื่อเกิดการถ่ายทอดตามวงจรห่วงโซ่อาหารแล้ว สารกัมมันตรังสีเหล่านั้นจะเข้าไปสะสมในร่างกายของมนุษย์ในท้ายที่สุด หากสิ่งมีชีวิตในธรรมชาติและมนุษย์ได้รับปริมาณรังสีเกินกว่าเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยที่กำหนดก็จะส่งผลให้เกิดผลกระทบทางรังสีขึ้นได้ เช่นมนุษย์อาจเกิดอาการคลื่นไส้

อาเจียน เม็ดเลือดขาวลดลง เมื่อได้รับปริมาณรังสีในระดับสูงในระยะเวลาอันสั้น หรืออาจเพิ่มโอกาสในการเป็นมะเร็ง หากได้รับปริมาณรังสีในระดับไม่สูงต่อเนื่องเป็นระยะเวลายาวนาน

ดังนั้น เมื่อประเมินจากความเสี่ยงและผลกระทบที่เกิดขึ้นจากโอกาสการเกิดอุบัติทางนิวเคลียร์และรังสีทำให้หน่วยงานกำกับดูแลความปลอดภัยทางรังสีของประเทศและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องของประเทศควรมีเครื่องมือในการช่วยในการตัดสินใจเมื่อเกิดอุบัติเหตุทางรังสีขึ้น เพื่อจะทำให้สามารถช่วยในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในระยะเวลาที่รวดเร็วและเกิดความปลอดภัยกับประชาชนในพื้นที่ โดยกระบวนหนึ่งในการช่วยตัดสินใจเมื่อเกิดอุบัติเหตุทางนิวเคลียร์และรังสี คือ การพัฒนาแนวทางการใช้เครื่องมือในการช่วยตัดสินใจและเฝ้าระวังกรณีฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสีในระดับภูมิภาค โดยสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลในการติดต่อประสานงาน ข้อมูลในการพยากรณ์การแพร่กระจายของสารกัมมันตรังสี ข้อมูลด้านอุตุนิยมวิทยา ข้อมูลการเฝ้าระวังและตรวจวัดปริมาณรังสีในสิ่งแวดล้อมกับประเทศเวียดนามซึ่งอยู่ใกล้โรงไฟฟ้านิวเคลียร์นิวเคลียร์มากที่สุดในภูมิภาคอาเซียน ซึ่งจะทำให้ประเทศไทยสามารถเข้าถึงข้อมูลในการจัดการกับอุบัติเหตุทางนิวเคลียร์ที่เกิดขึ้นจนทำให้เกิดการแพร่กระจายของสารกัมมันตรังสีมาทางประเทศไทยอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งรวมไปถึงการแพร่กระจายของสารกัมมันตรังสีจากการทดลองอาวุธนิวเคลียร์ในภูมิภาคใกล้เคียง โดยเป้าหมายที่สำคัญประการหนึ่ง คือ ผู้ที่เกี่ยวข้องทางด้านเทคนิคสามารถวิเคราะห์ข้อมูลของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นและสามารถใช้ระบบช่วยตัดสินใจในการสื่อสารข้อมูลที่ถูกต้องและสำคัญต่อผู้มีอำนาจในการตัดสินใจของประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยบูรณาการด้านข้อมูลร่วมกันในระดับภูมิภาคอาเซียนกับประเทศที่มีความเสี่ยงสูงจากการเกิดอุบัติเหตุ ซึ่งจะทำให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อความปลอดภัยของประชาชนและสิ่งแวดล้อมในประเทศ เนื่องจากจะทำให้แนวทางการเตรียมความพร้อม การรับมือ และการป้องกันอันตรายจากรังสีจากเหตุฉุกเฉินจากอุบัติเหตุทางนิวเคลียร์ เป็นไปอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ ลดความสูญเสียที่จะเกิดขึ้นต่อประชาชน สิ่งแวดล้อม สังคม และเศรษฐกิจของประเทศและในภูมิภาคอาเซียน

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาระบบช่วยตัดสินใจและเฝ้าระวังกรณีฉุกเฉินจากอุบัติเหตุทางนิวเคลียร์และรังสีในภูมิภาคอาเซียนระหว่างประเทศไทยและประเทศเวียดนาม
2. เพื่อประเมินขีดความสามารถในการตัดสินใจ เฝ้าระวัง และแก้ไขปัญหากรณีฉุกเฉินจากอุบัติเหตุทางนิวเคลียร์และรังสีของภูมิภาคอาเซียน
3. เพื่อทดสอบระบบช่วยตัดสินใจและเฝ้าระวังกรณีฉุกเฉินจากอุบัติเหตุทางนิวเคลียร์และรังสีในภูมิภาคอาเซียนระหว่างประเทศไทยและประเทศเวียดนาม

การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศ (information) ที่เกี่ยวข้อง

อุบัติเหตุจากโรงไฟฟ้านิวเคลียร์มีผลกระทบกระทบอย่างรุนแรงไม่ว่าจะเป็นพื้นที่เกิดเหตุ หรือพื้นที่อื่นที่ได้รับผลกระทบภายในประเทศ ระหว่างประเทศ จนถึงระหว่างทวีป ซึ่งต้องมีการเตรียมการกรณีฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และการบริหารจัดการหลังเกิดอุบัติเหตุ โดยมีตัวอย่างเหตุครั้งสำคัญ เช่น อุบัติเหตุโรงไฟฟ้านิวเคลียร์เชอร์โนบิล

ประเทศยูเครน เมื่อมี ค.ศ.๒๕๒๙ (Cambray et al., 1987) และอุบัติเหตุโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ฟุกุชิมา ประเทศญี่ปุ่น เมื่อปี พ.ศ.๒๕๕๔ (Povinec et al., 2013) ซึ่งผลกระทบจากอุบัติเหตุจากโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ทำให้เกิดการปนเปื้อนของสารกัมมันตรังสีในอากาศ พื้นดิน รวมถึงที่อยู่อาศัยของประชาชน ส่วนผลกระทบทางเศรษฐกิจ เช่น ผลผลิตทางการเกษตรอาจมีการปนเปื้อนของสารกัมมันตรังสีที่แพร่กระจายออกจากจากอุบัติเหตุทางนิวเคลียร์ที่เกิดขึ้น จนทำให้เกิดปัญหาต่าง ๆ ตามมา เช่น การส่งออกผลผลิตจากพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบไปยังต่างประเทศ หรือการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมที่อาจจะได้รับผลกระทบจากอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น ดังนั้นแม้ว่าอุบัติเหตุทางนิวเคลียร์จะเกิดขึ้นไม่บ่อยนักแต่หากเกิดขึ้นมาแล้วไม่มีการเตรียมการหรือบริหารจัดการที่ดีอาจจะส่งผลกระทบอย่างร้ายแรงและสร้างความเสียหายให้แก่ประชาชนและเศรษฐกิจของประเทศ หรือในระดับภูมิภาค หรือในระหว่างประเทศ

สำหรับเหตุฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสีจะแบ่งเป็น ๓ ระยะ คือ ระยะเริ่มแรก (early phase) ระยะกลาง (intermediate phase) และระยะยาว (late phase) ซึ่งในแต่ละระยะการเกิดอุบัติเหตุซึ่งอยู่กับระยะเวลาในการแพร่กระจายของสารกัมมันตรังสีจากอุบัติเหตุทางนิวเคลียร์ที่เกิดขึ้น (Lochard, 2007) โดยสามารถกำหนดช่วงระยะเวลาในการเกิดเหตุเป็นชั่วโมงหรือวันในระยะแรก และหลังจากเกิดอุบัติเหตุแล้วจะมีการกำหนดระยะในการเกิดเหตุในช่วงเวลาเป็นสัปดาห์ เดือน หรือปี เป็นต้น ซึ่งการกำหนดระยะเวลาในการเกิดเหตุฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสีจะสามารถนำมาใช้ในการเตรียมรในการโต้ตอบและปฏิบัติงานต่อเหตุฉุกเฉินที่เกิดขึ้น เช่น การอพยพ การหาที่กำบัง และการช่วยเหลือประชาชนในระยะยาว เช่น การจัดหาที่อยู่อาศัยให้ประชาชนที่ได้รับผลกระทบ การจำกัดการส่งออกอาหารหรือผลผลิตทางการเกษตรในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ และการชำระล้างการเปรอะเปื้อนสารกัมมันตรังสีในพื้นที่เกิดอุบัติเหตุที่มีการเปรอะเปื้อนของสารกัมมันตรังสี เป็นต้น ในขณะที่ในระยะเริ่มเกิดอุบัติเหตุทางนิวเคลียร์ถือว่าเป็นระยะวิกฤติที่ต้องมีการเตรียมการหรือควรมีระบบช่วยตัดสินใจ เนื่องจากเป็นระยะที่ไม่สามารถรู้สาเหตุการเกิดอุบัติเหตุที่แน่นอน ดังนั้นการพยากรณ์การเกิดอุบัติเหตุหรือการแพร่กระจายของสารกัมมันตรังสีออกมาจากพื้นที่เกิดอุบัติเหตุจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นเพื่อประเมินและคาดการณ์สถานการณ์ที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต เช่น การแพร่กระจายของสารกัมมันตรังสีในอากาศโดยพิจารณาร่วมกับสถาพภูมิอากาศในขณะเกิดอุบัติเหตุเพื่อกำหนดมาตรการในการป้องกันอันตรายที่เกิดขึ้นกับประชาชนและสิ่งแวดล้อม ในขณะเดียวกันแม้ว่าในปัจจุบันมีการใช้เครื่องมือหรือรหัสคอมพิวเตอร์ในการพยากรณ์การแพร่กระจายของสารกัมมันตรังสีกรณีฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสี แต่การนำมาใช้ประโยชน์โดยบูรณาการข้อมูลที่เกี่ยวข้องยังมีไม่แพร่หลายมากนัก โดยเฉพาะการบูรณาการระหว่างประเทศหรือภายในภูมิภาค เนื่องจากอุบัติเหตุทางนิวเคลียร์และรังสีเป็นอุบัติเหตุขนาดใหญ่ นอกจากนี้การวางแผนและจัดตั้งระบบช่วยตัดสินใจที่สามารถพยากรณ์การเกิดเหตุฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสีที่สามารถนำไปใช้ได้ในระยะต่าง ๆ อย่างถูกต้องและแม่นยำ จะทำให้การตัดสินใจของผู้มีอำนาจในการตัดสินใจอย่างมีประสิทธิภาพ และมองเห็นภาพในการบริหารจัดการต่อเหตุฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสีเพื่อลดผลกระทบและความเสียหายจากอุบัติเหตุทางนิวเคลียร์และรังสีที่เกิดขึ้นต่อประชาชนและสิ่งแวดล้อม

การพยากรณ์และประเมินสถานการณ์กรณีฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสี

การใช้ระบบคอมพิวเตอร์ในการพยากรณ์กรณีการแพร่กระจายของสารกัมมันตรังสีสู่สิ่งแวดล้อม คือ วิธีการหนึ่งที่สำคัญในการประเมินการได้รับรังสีของประชาชนอย่างครอบคลุมและรวดเร็ว ซึ่งสามารถพยากรณ์และประเมินการแพร่กระจายหรือการสะสมของสารกัมมันตรังสีบนพื้นดินในระยะต่าง ๆ ตั้งแต่โดยรอบสถานที่เกิดอุบัติเหตุจนถึงพื้นที่ที่อยู่ห่างไกลออกไป เช่น ระยะ ๑๐๐ กิโลเมตร จนถึงระยะ ๑,๐๐๐ กิโลเมตร เป็นต้น โดยระบบคอมพิวเตอร์สามารถใช้ข้อมูลตามเวลาจริงในการพยากรณ์การแพร่กระจายจากข้อมูลการพยากรณ์อากาศของประเทศซึ่งจะทำให้สามารถพยากรณ์การเกิดอุบัติเหตุในระยะเวลาต่าง ๆ ในอนาคต เพื่อให้การตัดสินใจเป็นไปอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

ระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการพยากรณ์การแพร่กระจายของสารกัมมันตรังสีกรณีฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสีจะทำการประเมินการได้รับรังสีของประชาชนในทุกเส้นทาง เช่น การได้รับรังสีนอกร่างกายจากการฟุ้งกระจายของสารกัมมันตรังสีในอากาศหรือจากการสะสมของสารกัมมันตรังสีบนพื้นดิน และการได้รับรังสีในร่างกายจากการหายใจเอาสารกัมมันตรังสีที่ฟุ้งกระจายในอากาศเข้าไปในร่างกายและการรับประทานอาหารที่มีการปนเปื้อนของสารกัมมันตรังสี นอกจากนี้การส่งผ่านของสารกัมมันตรังสีไปสู่ห่วงโซ่อาหารของประชาชนก็เป็นสิ่งที่จำเป็นในการประเมินประมาณรังสีของประชาชน โดยพิจารณาจากสภาพพื้นที่โดยรอบของบริเวณเกิดอุบัติเหตุทางนิวเคลียร์และรังสี ซึ่งอาจจะมีความแตกต่างของสภาพภูมิอากาศและลักษณะการเพาะปลูกของผลผลิตทางการเกษตร

ในทวีปยุโรปมีการนำระบบช่วยตัดสินใจกรณีฉุกเฉินทางรังสีมาใช้งานสำหรับหน่วยงานกำกับดูแลความปลอดภัยทางนิวเคลียร์และรังสีในกลุ่มประเทศยุโรป โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ JRODOS (Barescut et al., 2011) และ ARGOS (ARGOS, 2013) หรือในประเทศออสเตรเลียก็มีการใช้งานระบบช่วยตัดสินใจกรณีฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสีและอุบัติเหตุจากสารเคมีและไฟไหม้ (ARPANSA, 2015) ซึ่งเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการพยากรณ์การแพร่กระจายของสารกัมมันตรังสีสู่สิ่งแวดล้อมกรณีฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสี ซึ่งสามารถคำนวณการแพร่กระจายและปริมาณรังสีที่ประชาชนได้รับในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ ซึ่งประเทศต่าง ๆ ที่มีการนำมาใช้ประโยชย์ เช่น ประเทศเบลเยี่ยม ประเทศสโลวีเนีย ประเทศเยอรมัน และประเทศออสเตรีย เป็นต้น โดยแต่ละประเทศจะมีการนำมาใช้โดยมีเป้าหมายคือเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเมื่อเกิดอุบัติเหตุทางนิวเคลียร์และรังสีทั้งที่เกิดในประเทศและเกิดประเทศใกล้เคียง ผลของการประเมินและพยากรณ์โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้สำหรับระบบช่วยตัดสินใจก่อนหน้าทำให้หลายประเทศในทวีปยุโรปสามารถกำหนดมาตรการและยุทธศาสตร์ในการเข้าแทรกแซง รวมถึงวิเคราะห์ผลกระทบในด้านต่าง ๆ และกำหนดเป็นมาตรการเชิงรุกในการเตรียมการและการตอบสนองเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสีในทวีปยุโรปอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งได้แก่

- การกำหนดสถานที่หลบภัยเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินทางนิวเคลียร์

- การป้องกันผลกระทบต่อประชาชนจากการได้รับปริมาณรังสีจากสารกัมมันตรังสีที่ฟุ้งกระจายในอากาศ
- การอพยพประชาชนไปในพื้นที่อื่นที่ปลอดภัย
- การชำระล้างการเปรอะเปื้อนของสารกัมมันตรังสีในพื้นที่ที่อยู่อาศัยของประชาชน
- การหาสถานที่พักอาศัยชั่วคราวและถาวรสำหรับประชาชนที่ได้รับผลกระทบ
- มาตรการในการจัดการต่อผลผลิตทางการเกษตรในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากอุบัติเหตุทางนิวเคลียร์และรังสี
- การห้ามเคลื่อนย้าย ซื้อขายอาหารหรือผลผลิตต่าง ๆ ในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบที่เป็นสินค้าบริโภคของประชาชน หรือสัตว์ในระบบปศุสัตว์
- การวิเคราะห์ในการลดการปนเปื้อนกัมมันตภาพรังสีในสัตว์ที่อาศัยในน้ำและน้ำดื่ม เมื่อพิจารณาแล้วว่ามีการปนเปื้อนกัมมันตภาพรังสีในแม่น้ำหรือแหล่งน้ำขนาดใหญ่

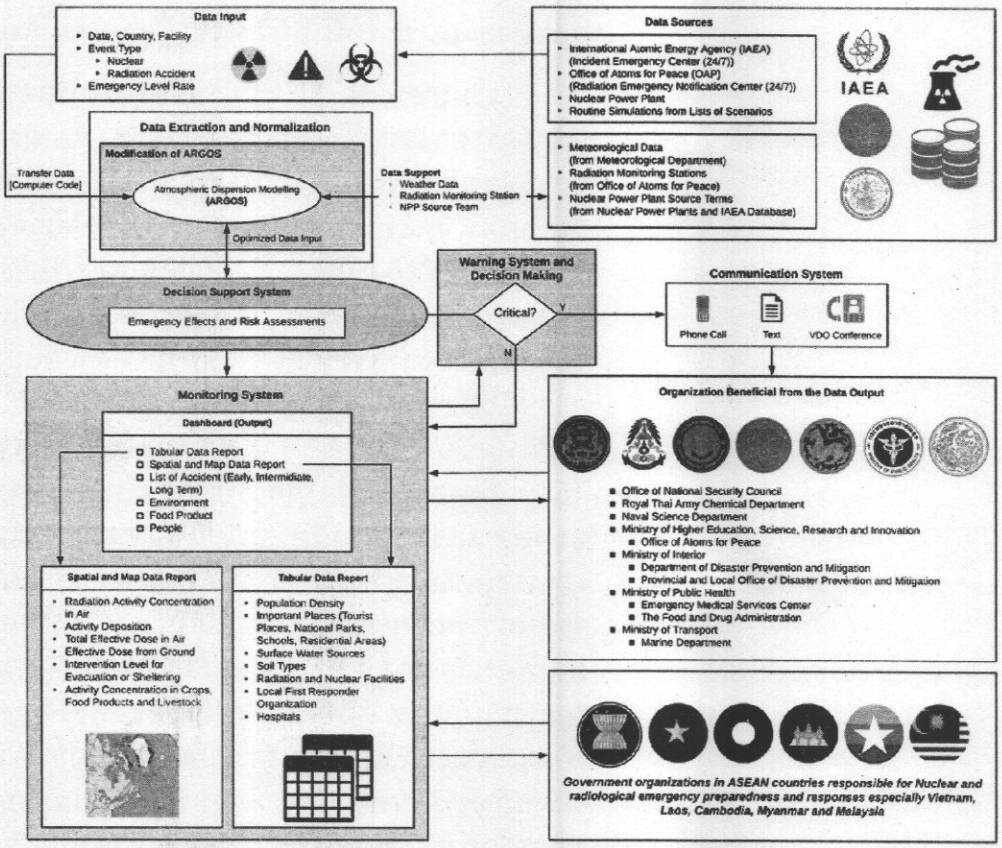
การนำระบบช่วยตัดสินใจมาใช้งานตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด

ระบบช่วยตัดสินใจที่นำมาใช้ในการตอบสนองต่อเหตุฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสีอย่างรวดเร็ว (Raskob, 2008) คือ สิ่งที่สำคัญสำหรับการบริหารจัดการเหตุฉุกเฉินนอกสถานที่เกิดเหตุ เช่น การปฏิบัติงานเพื่อเตรียมการป้องกัน โดยใช้การตัดสินใจที่มีผลการวิเคราะห์ที่ทำให้ผู้มีอำนาจในการตัดสินมีความเข้าใจที่ชัดเจนต่อสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในอดีต ปัจจุบันและในอนาคต นอกจากนี้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการตอบสนองต่อเหตุฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสีควรมีระบบการติดต่อสื่อสารที่มีประสิทธิภาพเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกันและชัดเจน ไม่ทำให้เกิดความสับสนใจการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่และการให้คำแนะนำแก่ประชาชนที่ได้รับผลกระทบจากอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น โดยผลสรุปของข้อมูลควรร่วมเป็นหนึ่งเดียว ไม่ควรแยกข้อมูลเพื่อไม่ให้เกิดความสับสนใจการปฏิบัติงาน การตัดสิน และการดำเนินการต่าง ๆ ในอนาคต แม้ว่าอาจจะมีความไม่แน่นอนในการวิเคราะห์เกิดขึ้น ผู้มีอำนาจในการตัดสินควรทราบถึงปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นในการใช้เครื่องมือระบบช่วยตัดสินใจเพื่อให้แน่ใจว่าผลการพยากรณ์หรือการประเมินการได้รับปริมาณรังสีของประชาชน สิ่งแวดล้อมและผลผลิตต่าง ๆ มีความถูกต้อง โดยปัจจัยที่ควรพิจารณาถึงความไม่แน่นอนของผลการวิเคราะห์ คือ ความไม่แน่นอนของข้อมูลสำหรับโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ เช่น กำลังการผลิตไฟฟ้า และกำลังการปล่อยพลังงานความร้อนในระหว่างเดินเครื่อง เพื่อให้ทราบถึงการเกิดปฏิกิริยาฟิชชั่น ซึ่งจะมีผลการความรุนแรงของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นหากเกิดการแพร่กระจายออกสู่สิ่งแวดล้อม เป็นต้น นอกจากนี้ผลการประเมินปริมาณรังสีจากระบบคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการตัดสินควรได้รับการตรวจสอบจากเจ้าหน้าที่ตอบสนองเหตุฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสีในการสุ่มวัดปริมาณรังสีในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบเพื่อยืนยันความถูกต้องในการประเมินและพยากรณ์ผลกระทบจากรังสีต่อประชาชนและสิ่งแวดล้อมโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้ควรพิจารณาถึงข้อมูลอุตุนิยมวิทยาว่ามีความถูกต้องในการพยากรณ์การแพร่กระจายหรือไม่ เพราะเป็นปัจจัยสำคัญในการประเมินการเคลื่อนที่ไม่ว่าจะเป็นความเร็วหรือทิศทางเพื่อให้ทราบว่าการแพร่กระจายของสารกัมมันตรังสีจะไปในทิศทางใดและความเร็วเท่าไหร่ รวมถึงจะใช้เวลานานเท่าไหร่ถึงจะถึงพื้นที่ต่าง ๆ ที่ทำการประเมิน

ผลกระทบ ดังนั้นข้อมูลอุตุนิยมวิทยาต้องมีการตรวจสอบให้มีสภาพการใช้งานให้แบบทันที หรือสามารถเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการทำการวิเคราะห์ในอดีตหรือในอนาคตจากหน่วยงานอุตุนิยมวิทยาของประเทศ

ดังนั้น จึงสามารถสรุปได้ว่าระบบช่วยตัดสินใจกรณีฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสีเป็นระบบหนึ่งมีความสำคัญในการช่วยสนับสนุนการตัดสินใจของหน่วยงานหรือผู้มีอำนาจในการตัดสินใจเพื่อแก้ไขสถานการณ์และป้องกันอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นกับประชาชนและสิ่งแวดล้อม ในระยะต่าง ๆ ของการเกิดอุบัติเหตุทางนิวเคลียร์และรังสีขึ้นอยู่กับระดับความร้ายแรงและเป็นอันตรายของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น ซึ่งจะทำให้ลดความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นไม่ว่าจะเป็นความเสียหายต่อทรัพย์สินของประชาชน ความเสียหายต่อเศรษฐกิจของประเทศ หรือผลกระทบและความเสียหายต่อระบบนิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อมของประเทศ

ทฤษฎี สมมติฐาน และ/หรือกรอบแนวความคิดของการวิจัย



1. ข้อมูลที่นำเข้าไปในระบบ DSS (DATA INPUT) คือ ข้อมูลที่ใช้ในการประเมินและพยากรณ์การแพร่กระจายของสารกัมมันตรังสีสู่สิ่งแวดล้อม ซึ่งมาจาก 4 แหล่ง คือ

- กรณีเกิดอุบัติเหตุทางนอกประเทศไทย International Atomic Energy Agency (IAEA) จะเป็นผู้ส่งข้อมูลผ่านระบบการแจ้งเหตุฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสีซึ่งเป็น

ระบบที่จะแจ้งเตือนไปยังประเทศสมาชิก ซึ่งประเทศไทยเป็นสมาชิกของ IAEA จะได้รับการแจ้งเตือนผ่านระบบการแจ้งเตือนเหตุฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสีระหว่างประเทศผ่านสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ ซึ่งเป็นระบบที่แจ้งเตือนตลอด 24 ชั่วโมง

- กรณีเกิดเหตุฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสีภายในประเทศ สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ (Office of Atoms for Peace, OAP)จะมีการรับแจ้งเหตุผ่านหมายเลขฉุกเฉินทางรังสีตลอด 24 ชั่วโมง
- ในโครงการนี้จะมีการสร้างความร่วมมือกับโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ฟางเชียงกัง (Fangchenggang Nuclear Power Plant, NPP) ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน ซึ่งเป็นโรงไฟฟ้าที่อยู่ใกล้ภูมิภาคอาเซียนมากที่สุด คือ อยู่ใกล้ชายแดนประเทศเวียดนามทางภาคเหนือเป็นระยะทางประมาณ 50 กิโลเมตร โดยจะใช้ความร่วมมือในการเฝ้าระวังภัยและเหตุฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสีระหว่างประเทศไทย ประเทศเวียดนาม และโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ฟางเชียงกัง เพื่อแจ้งเหตุฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสีที่อาจเกิดขึ้นผ่านระบบ DSS ที่ได้ทำการพัฒนาในครั้งนี้
- จากฐานข้อมูลโอกาสการเกิดเหตุฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสีในประเทศไทยและประเทศอาเซียน เช่น โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ที่อยู่ใกล้ภูมิภาค ข้อมูลเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย ซึ่งประเทศไทยมีจำนวน 1 แห่ง ซึ่งตั้งอยู่ที่สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ กรุงเทพมหานคร การก่อการร้ายที่มีการใช้วัสดุนิวเคลียร์หรือวัสดุกัมมันตรังสีไปติดกับวัตถุระเบิด และอุบัติเหตุจากเรือรบและเรือดำน้ำที่ใช้พลังงานนิวเคลียร์ในการขับเคลื่อน โดยฐานข้อมูลจะมีนำเข้าไปในระบบ DSS เพื่อใช้เป็นสถานการณ์จำลองที่ได้ทำการวิเคราะห์ว่ามีโอกาสเกิดขึ้น (list of Scenarios) โดยจะทำการพยากรณ์การแพร่กระจายเป็นประจำ (Routine Simulation) เพื่อเฝ้าระวังการเกิดเหตุฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสีและใช้เป็นฐานข้อมูลในการเตรียมความพร้อมกรณีฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสีของประเทศและภูมิภาค

2. ข้อมูลที่นำเข้าระบบ DSS จากข้อ 1 จะถูกสั่งให้นำข้อมูลเข้าสู่โปรแกรม ARGOS ซึ่งเป็นโปรแกรมพยากรณ์การแพร่กระจายของสารกัมมันตรังสีกรณีฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสี (รายละเอียดดังเอกสารแนบ 1) โดยโปรแกรม ARGOS เป็นโปรแกรมที่ผลิตโดยบริษัท PDA-ARGOS ประเทศเดนมาร์ก ซึ่งประเทศไทยได้สิทธิ์ในการใช้งานผ่านโครงการความร่วมมือระหว่างประเทศไทย โดย สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ กับคณะกรรมาธิการยุโรป (European Commission, EC) แต่อย่างไรก็ตามโปรแกรมอาร์กอสได้มีการจัดตั้งค่าที่มีความเหมาะสมกับข้อมูลและสภาพแวดล้อมของประเทศยุโรปเป็นสำคัญ ดังนั้น การนำโปรแกรม ARGOS มาใช้งานจึงจำเป็นต้องมีการปรับตั้งค่าให้มีความเหมาะสมและใช้ข้อมูลสนับสนุนอื่น ๆ ที่สำคัญในการประเมินความเป็นอันตรายต่อประชาชนและพยากรณ์การแพร่กระจายของสารกัมมันตรังสีในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ โดยมีรายละเอียดของข้อมูลสนับสนุนดังนี้

- ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาของประเทศไทย (Meteorological Data) โดยนำข้อมูลมาจากกรมอุตุนิยมวิทยา ซึ่งเป็นข้อมูลที่แสดงให้ทราบถึงทิศทางลม ความเร็วลม อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน ความกดอากาศ เป็นต้น ซึ่งเป็นข้อมูลที่มีผลต่อการแพร่กระจายของ

สารกัมมันตรังสีที่แพร่กระจายในอากาศหากเกิดอุบัติเหตุทางนิวเคลียร์และรังสีขึ้น โดยข้อมูลสนับสนุนนี้จะถูกดึงข้อมูลอัตโนมัติเป็นประจำทุกวัน เพื่อใช้ในการพยากรณ์การแพร่กระจายจากสถานการณ์จำลองที่ได้จัดทำขึ้นในโครงการนี้

- ข้อมูลสถานีเฝ้าระวังกัมมันตภาพรังสีในสิ่งแวดล้อมของประเทศ (Radiation Monitoring Stations) ซึ่งเป็นข้อมูลที่สำคัญในการเฝ้าระวังภัยทางรังสีโดยประเทศไทยมีสถานีเฝ้าระวังภัยทางรังสีซึ่งติดตั้งอยู่ทั่วทุกภาคของประเทศ จำนวน 18 สถานี ระบบ DSS จะนำข้อมูลสถานีเฝ้าระวังเข้ามาในระบบเพื่อเก็บไว้เป็นฐานข้อมูลในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุทางนิวเคลียร์และรังสีขึ้น สามารถที่จะนำข้อมูลการพยากรณ์ของโปรแกรม ARGOS มาเปรียบเทียบกับข้อมูลสถานีที่ทำการตรวจวัดจริงเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นที่อ้างอิงในการยืนยันการเกิดเหตุผ่านระบบ DSS ซึ่งเป็นการส่งข้อมูลผ่านระบบโดยตรง ป้องกันความสับสนในการส่งต่อข้อมูล เพื่อให้การตัดสินใจเป็นไปอย่างรวดเร็วและถูกต้อง นอกจากนี้ระบบ DSS จะมีการเชื่อมต่อกับสถานีเฝ้าระวังกัมมันตภาพรังสีในสิ่งแวดล้อมของประเทศเวียดนามซึ่งเป็นประเทศที่อยู่ใกล้โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ฟางเชียงกังมากที่สุด เพื่อเป็นด่านหน้าของภูมิภาคอาเซียนในการเตรียมความพร้อมกรณีฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสีทีเกิดขึ้นภายในภูมิภาคอาเซียน นอกจากนี้จะมีการเจรจากับโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ฟางเชียงกังภายใต้โครงการวิจัยนี้เพื่อเชื่อมต่อข้อมูลของสถานีเฝ้าระวังกัมมันตภาพรังสีในสิ่งแวดล้อมของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ฟางเชียงกังกับระบบ DSS เพื่อให้การเฝ้าระวังภัยจากโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ที่มีความเสี่ยงกับภูมิภาคอาเซียนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

- ในการประเมินการแพร่กระจายของสารกัมมันตรังสีจากโรงไฟฟ้านิวเคลียร์อย่างถูกต้องโดยใช้โปรแกรม ARGOS จำเป็นต้องใช้ข้อมูลทางเทคนิคของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ (Nuclear Power Plant source terms) และเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย เนื่องจากโรงไฟฟ้านิวเคลียร์และเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัยแต่ละแห่งจะมีกำลังการผลิตที่แตกต่างกัน ซึ่งจะส่งผลต่อปฏิกิริยาฟิชชั่นซึ่งเป็นปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้าและเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินทางนิวเคลียร์จนทำให้เกิดการแพร่กระจายของสารกัมมันตรังสีสู่สิ่งแวดล้อม ค่าการเกิดปฏิกิริยาฟิชชั่นจะส่งผลต่อปริมาณการแพร่กระจายและชนิดของสารกัมมันตรังสีที่แพร่กระจาย และลักษณะของเหตุฉุกเฉินทางนิวเคลียร์ที่เกิดขึ้น ดังนั้นข้อมูลของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์หรือข้อมูลเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัยแต่ละแห่งจะทำการจัดทำฐานข้อมูลโดย IAEA ซึ่งระบบ DSS จะมีการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลของกำลังการผลิตโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ทุกประเทศทั่วโลก เพื่อเป็นข้อมูลสนับสนุนหากเกิดอุบัติเหตุจากโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ขึ้นจะทำให้สามารถทำการพยากรณ์ได้ทันทีโดยไม่จำเป็นต้องค้นหาโดยระบบทำให้เกิดความล่าช้าในการพยากรณ์

3. เมื่อทำการปรับปรุงโปรแกรม ARGOS (Modification of ARGOS) และปรับข้อมูลนำเข้าให้มีความเหมาะสม (Optimised Data Input) ที่สามารถใช้กับประเทศไทยได้เพื่อให้ระบบสามารถรับข้อมูลอัตโนมัติ โปรแกรมจะทำการพยากรณ์การแพร่กระจายและให้ข้อมูลเป็นสองลักษณะคือ การแสดงรายงานข้อมูลเชิงแผนที่และพื้นที่ (Spatial and Map Data Report) และ การแสดงรายงานข้อมูลเชิงตาราง (Tabular Data Report) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

การแสดงข้อมูลเชิงแผนที่ ประกอบด้วย

- ค่ากัมมันตภาพรังสีในอากาศ (Radiation activity concentration in air) (หน่วยปริมาณรังสี คือ เบคเคอเรลต่อลูกบาศก์เมตร)
- ค่ากัมมันตภาพรังสีสะสมบนพื้นดิน (Activity deposition) (หน่วยปริมาณรังสี คือ เบคเคอเรลต่อตารางเมตร)
- ค่าอัตราปริมาณรังสียังผลของประชาชนในอากาศ (Total effective dose in air) (หน่วยปริมาณรังสี คือ ซีเวิร์ตต่อชั่วโมง)
- ค่าอัตราปริมาณรังสียังผลของประชาชนที่ได้รับจากพื้นดิน (Effective dose from ground) จากการรับประทานอาหารที่ปนเปื้อนสารกัมมันตรังสีและจากการหายใจ และค่าผลรวมปริมาณรังสียังผลของประชาชนที่ได้รับจากอุบัติเหตุทางนิวเคลียร์และรังสี (หน่วยปริมาณรังสี คือ ซีเวิร์ตต่อชั่วโมง)
- ค่าปริมาณรังสีที่ต้องมีกระบวนการในการเข้าแทรกแซงสถานการณ์ (อพยพหรือหาที่ลบภัย) (Intervention level for evacuation or sheltering) หน่วยปริมาณรังสี คือ ซีเวิร์ต)
- ค่ากัมมันตภาพรังสีที่ปนเปื้อนในผลผลิตทางการเกษตร (เช่น ข้าว ผัก) หรือระบบปศุสัตว์ (เนื้อหมู เนื้อวัว เนื้อไก่) (Activity concentration in crops, food products and livestock) (เบคเคอเรลต่อกิโลกรัม)

ข้อมูลเหล่านี้จะแสดงให้เห็นถึงผลกระทบต่อประชาชน (People) สินค้าอุปโภคและบริโภค (Food Products) รวมถึงสิ่งแวดล้อม (Environment) ที่ได้รับกระทบจากอุบัติเหตุทางนิวเคลียร์และรังสีที่เกิดขึ้น_โดยใช้ค่าเกณฑ์มาตรฐานตามที่กฎหมายกำหนด หรือค่าเกณฑ์มาตรฐานขององค์การระหว่างประเทศด้านนิวเคลียร์และรังสี เช่น IAEA เป็นต้น ยกตัวอย่างเช่น เกณฑ์มาตรฐานของ IAEA ตามเอกสาร safety series หมายเลข 109 (https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/te_698_web.pdf (https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/te_698_web.pdf)) ได้กำหนดเกณฑ์ในการตอบสนองต่อประชาชน สิ่งอุปโภคและบริโภค ดังนี้ เพื่อทำการแจ้งเตือนและตัดสินใจหาแนวทางช่วยเหลือ (Warning System and Decision Making)

การตอบสนองการป้องกันเร่งด่วน

- ค่าปริมาณรังสีสำหรับการหาที่กำบังให้แก่ประชาชน คือ 10 มิลลิซีเวิร์ต เป็นระยะมากกว่า 2 วัน

- ค่าปริมาณรังสีสำหรับการอพยพประชาชน คือ 50 มิลลิซีเวิร์ต เป็นระยะมากกว่าหนึ่งสัปดาห์

การปฏิบัติการต่อการปนเปื้อนกัมมันตภาพรังสีในเครื่องอุปโภคและบริโภค

- สำหรับนิวไคลด์กัมมันตรังสีซีเซียม-137 ซีเซียม-134 ต้องมีค่ากัมมันตภาพรังสีไม่เกิน 1 กิโลเบคเคอเรลต่อกิโลกรัมสำหรับอาหารทั่วไป นม อาหารเด็กและน้ำดื่ม

- สำหรับนิวไคลด์กัมมันตรังสีไอโอดีน-131 ต้องมีค่ากัมมันตภาพรังสีไม่เกิน 1 กิโลเบคเคอเรลต่อกิโลกรัมสำหรับอาหารทั่วไป และไม่เกิน 0.1 กิโลเบคเคอเรลต่อกิโลกรัม สำหรับ นม อาหารเด็กและน้ำดื่ม

การปฏิบัติการในระยะยาว

- การหาที่พักอาศัยใหม่แบบชั่วคราว เมื่อปริมาณรังสีของที่อยู่อาศัยเดิมมีปริมาณรังสีประมาณ 10-30 มิลลิซีเวิร์ต ต่อเดือน

- การพิจารณาหาที่อยู่อาศัยใหม่แบบถาวร เมื่อปริมาณรังสีของที่อยู่อาศัยเดิมมีปริมาณรังสี 1 ซีเวิร์ต ตลอดช่วงอายุของประชาชนที่อยู่อาศัยในพื้นที่นั้น

ดังนั้นข้อมูลเหล่านี้จะถูกแสดงผลโดยระบบช่วยสนับสนุนการตัดสินใจ (DSS) และระบบเฝ้าระวัง (Monitoring System) ซึ่งจะวิเคราะห์และแสดงผลข้อมูลที่สำคัญและจำเป็นในระยะเริ่มแรกของการเกิดอุบัติเหตุ (Early phase) ระยะปานกลางของการเกิดอุบัติเหตุ (Intermediate phase) และผลกระทบระยะยาว (Long term effects) ผ่านระบบ Dashboard เพื่อให้หน่วยงานที่มีหน้าที่ตัดสินใจและมีหน้าที่ที่เกี่ยวข้องในการวางแผน บริหารจัดการ ระงับและบรรเทาภัยจากเหตุฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสีที่เกิดขึ้นและส่งผลกระทบต่อประเทศไทยและภูมิภาคอาเซียนสามารถจัดการได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยผลการพยากรณ์จากโปรแกรม ARGOS ผ่านระบบ Dashboard ยังเชื่อมต่อกับระบบติดต่อสื่อสารเพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถทราบถึงสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น และสามารถประสานงานโดยผ่านระบบ DSS เป็นศูนย์กลางของการบริหารจัดการ ตัดสินใจ ระงับและบรรเทาภัย รวมถึงแจ้งเตือนประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ และเพื่อป้องกันการสับสนในการส่งผ่านข้อมูล

การแสดงข้อมูลเชิงตาราง (Tabular Data Report) เพื่อใช้ในการสนับสนุนการตัดสินใจโดยมีรายละเอียดดังนี้

- ความหนาแน่นของประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ (population density) เพื่อให้ทราบถึงจำนวนประชาชนที่ได้รับผลกระทบจากการพยากรณ์การแพร่กระจายของสารกัมมันตรังสีเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสี
- สถานที่สำคัญ (Important places) ที่มีผลกระทบต่อประชาชน เช่น สถานที่ท่องเที่ยว (tourist places) อุทยานแห่งชาติ (National parks) โรงเรียน (Schools) พื้นที่อาศัยของประชาชน (Residential areas) เพื่อประเมินสถานที่สำคัญที่ได้รับผลกระทบ
- แหล่งน้ำผิวดิน (Surface water sources) เพื่อประเมินแหล่งน้ำที่อาจได้รับผลกระทบจากการปนเปื้อนกัมมันตภาพรังสีเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสี
- ชนิดของดิน (Soil types) เพื่อประเมินชนิดของดินและลักษณะของดินในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากเหตุฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสี
- สถานประกอบการทางนิวเคลียร์และรังสี (Radiation and Nuclear facilities) เพื่อประเมินความเสี่ยงพื้นที่ที่มีการใช้งานทางนิวเคลียร์และรังสีของประเทศไทย เพื่อเตรียมความพร้อมหน่วยงานในพื้นที่ที่เกี่ยวข้องกรณีฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสี

- หน่วยงานและเจ้าหน้าที่เผชิญเหตุฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสีในพื้นที่ (Local first responder organization) เพื่อทราบขีดความสามารถของหน่วยงานและเจ้าหน้าที่ระงับเหตุฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสีในพื้นที่ต่าง ๆ ทั้งประเทศ
- โรงพยาบาล (Hospitals) เพื่อประเมินขีดความสามารถในการรักษาพยาบาลและปฐมพยาบาลเบื้องต้นให้แก่ประชาชนที่ได้รับผลกระทบจากเหตุฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสี

ดังนั้น ระบบ DSS จะเป็นศูนย์รวมข้อมูลที่ถูกต้องผ่านการพยากรณ์ข้อมูลโดยใช้ข้อมูลที่ที่สำคัญและจำเป็นในการนำมาวิเคราะห์ผ่านโปรแกรมพยากรณ์การแพร่กระจายสารกัมมันตรังสี ดังนั้นระบบ DSS ในในโครงการวิจัยนี้จะเป็นต้นแบบของการจัดทำระบบศูนย์รวมข้อมูลกรณีฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสีหรือสาธารณภัยขนาดใหญ่หรือภัยด้านความมั่นคงที่เกิดขึ้นจากเหตุฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสีที่เกิดขึ้นทั้งในประเทศและต่างประเทศอย่างมีประสิทธิภาพ

โดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกรณีฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสีจะแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ

เหตุฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสีที่เป็นสาธารณภัย (Nuclear public accidents)

- กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย (Department of Disaster Prevention and Mitigation) เป็นหน่วยงานหลักในการบริหารจัดการต่อภัยที่เกิดขึ้นจากภัยทางนิวเคลียร์และรังสี โดยระบบ DSS จะทำให้หน่วยงานระงับเหตุมีหน้าที่ในการบริหารจัดการ สั่งการ จัดเตรียมเจ้าหน้าที่ในพื้นที่เพื่อระงับและบรรเทาภัยโดยประสานงานกับสำนักงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยจังหวัดที่ได้รับผลกระทบได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- หน่วยงานการแพทย์ฉุกเฉิน (Emergency Medical Service) เป็นหน่วยงานหลักของประเทศที่จะดำเนินการปฐมพยาผู้ที่ได้รับผลกระทบจากอุบัติเหตุทางนิวเคลียร์และรังสี ดังนั้นข้อมูลจากระบบ DSS จะทำให้หน่วยงานทางการแพทย์จัดเตรียมบุคลากรในการช่วยเหลือผู้ที่ได้รับผลกระทบอย่างรวดเร็วและลดการสูญเสียของประชาชนจากอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น
- องค์การอาหารและยา (Food and Drug Administration) เป็นหน่วยงานที่ใช้ระบบ DSS ในการกำหนดความเป็นอันตรายในการบริโภคอาหาร ผลผลิตทางการเกษตร เนื้อจากระบบปศุสัตว์ที่อยู่ในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากอุบัติเหตุทางนิวเคลียร์และรังสีที่เกิดขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถใช้ข้อมูลในระบบ DSS ในการวางแผนสุ่มตรวจสินค้า อาหาร ผลผลิตทางเกษตรในพื้นที่ที่คาดว่าอาจจะได้ผลกระทบจากอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น เพื่อให้เกิดความปลอดภัยต่อประชาชนในการรับประทานอาหารจากวัตถุดิบที่มาจากพื้นที่ได้รับผลกระทบและพื้นที่เสี่ยง

เหตุฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสีที่เป็นภัยด้านความมั่นคง (Nuclear Security threats)

- สำนักงานสภาความมั่นคงแห่งชาติ (Office of the National Security Council) คือ หน่วยงานนโยบายด้านความมั่นคงซึ่งรวมถึงความมั่นคงต่อภัยด้านนิวเคลียร์และ

รังสี ดังนี้ ระบบ DSS ที่ทำการพยากรณ์จากสถานการณ์จำลองตามความเสี่ยงที่เกิดขึ้นจะทำให้สำนักงานสภาความมั่นคงแห่งชาติสามารถกำหนดและจัดทำนโยบายด้านความมั่นคงด้านนิวเคลียร์และรังสีของประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ

- กรมวิทยาศาสตร์ทหารบก (Royal Thai Army Chemical Department) สามารถนำข้อมูลในระบบ DSS ไปใช้ประโยชน์ในการเตรียมความพร้อมและตอบสนองต่อความมั่นคงด้านนิวเคลียร์และรังสีที่มีความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้นภายในประเทศ
- กรมวิทยาศาสตร์ทหารเรือ (Naval Science Department) และกรมท่าเรือ (Marine Department) สามารถนำข้อมูลในระบบ DSS ไปใช้ประโยชน์ในการเตรียมความพร้อมกรณีฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสีที่เกิดขึ้นทางทะเล เช่น อุบัติเหตุจากเรือรบหรือเรือดำน้ำที่ใช้พลังงานนิวเคลียร์ ซึ่งแต่ละปีจะมีเรือรบและเรือดำน้ำของหน่วยงานทางการทหารเข้ามาจอดบริเวณท่าเรือของประเทศไทยอย่างต่อเนื่อง
- สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ (Office of Atoms for Peace) เป็นหน่วยงานทางเทคนิคที่จะใช้เครื่องมือในระบบ DSS ในการแปลผลข้อมูลเพื่อนำเสนอข้อมูลที่สำคัญและจำเป็นต่อหน่วยงานต่าง ๆ ในการบริหารจัดการ ระงับ และบรรเทาภัยจากสาธารณภัยและภัยด้านความมั่นคงที่เกี่ยวข้องกับนิวเคลียร์และรังสี เพื่อให้เกิดความปลอดภัยต่อประชาชนและสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติซึ่งเป็นหน่วยงานในการกำกับดูแลความปลอดภัยทางนิวเคลียร์และรังสียังสามารถที่จะใช้ระบบ DSS สำหรับการบริหารจัดการวิกฤติการกรณีฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสีของภูมิภาคอาเซียน เนื่องจากการรวมตัวกันของประชาคมอาเซียน ดังนั้นระบบ DSS สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในประเทศอาเซียนที่อาจจะได้รับผลกระทบจากอุบัติเหตุทางนิวเคลียร์และรังสีที่เกิดขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ประเทศเวียดนาม ประเทศลาว ประเทศกัมพูชา ประเทศพม่าและประเทศมาเลเซีย ซึ่งเป็นประเทศที่มีแผ่นดินเชื่อมต่อกัน ดังนั้นหากเกิดอุบัติเหตุทางนิวเคลียร์และรังสีขึ้น ระบบ DSS สามารถช่วยให้หน่วยงานกำกับดูแลความปลอดภัยทางนิวเคลียร์และรังสีของประเทศอาเซียนเหล่านั้นในการบริหารจัดการและวางแผนเพื่อลดความเสี่ยงและความเป็นอันตรายของประชาชนและสิ่งแวดล้อมได้อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ

วิธีดำเนินการวิจัย

1 ศึกษาเอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง และข้อมูลต่างๆ ในการวิเคราะห์และพัฒนาระบบช่วยตัดสินใจและเฝ้าระวังกรณีฉุกเฉินจากอุบัติเหตุทางนิวเคลียร์และรังสีของประเทศต่าง ๆ และในภูมิภาคต่าง ๆ

2. ศึกษาเครื่องมือ วิเคราะห์ การใช้โปรแกรม ARGOS สำหรับอุบัติเหตุทางรังสี และอุบัติเหตุทางนิวเคลียร์ พร้อมทั้ง ปรับปรุงและพัฒนาเพิ่มเติมในส่วนของการวิเคราะห์ข้อมูล โดยปรับตัวแปรให้เหมาะสม เพื่อประเมินความสามารถและผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่สามารถนำมาใช้กับประเทศไทย

3. วิเคราะห์ความต้องการในการพัฒนาระบบช่วยตัดสินใจกรณีฉุกเฉินจากอุบัติเหตุทางนิวเคลียร์ของประเทศไทย โดยวิเคราะห์ถึงความเสี่ยงภายในประเทศและความเสี่ยงจากภายนอกประเทศ โดยมีรายละเอียดที่สำคัญดังนี้

- ข้อมูลของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์หรือสถานประกอบการทางนิวเคลียร์ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดฉุกเฉินจากอุบัติเหตุทางนิวเคลียร์และรังสี (กำลังการผลิตกระแสไฟฟ้า ปริมาณรังสีสารกัมมันตรังสีที่อยู่ในกระบวนของปฏิกิริยาฟิชชั่น หรือหากเกิดการรั่วไหลเมื่อเกิดอุบัติเหตุทางนิวเคลียร์ขึ้น)

- การใช้เครื่องมือในการพยากรณ์และประเมินการแพร่กระจายของสารกัมมันตรังสีสู่สิ่งแวดล้อม โดยประเมินทิศทางและความเร็วของการแพร่กระจายของสารกัมมันตรังสี และการประเมินเส้นทางที่เป็นไปได้ที่อาจจะทำให้เกิดการเปรอะเปื้อนของสารกัมมันตรังสีสู่ระบบห่วงโซ่อาหารและการได้รับปริมาณรังสีของประชาชนจากการแพร่กระจายดังกล่าว

- การประเมินความเป็นอันตรายโดยใช้เครื่องมือในการวัดปริมาณรังสีหรือใช้สถานีเฝ้าตรวจกัมมันตภาพรังสีในสิ่งแวดล้อมเพื่อเปรียบเทียบกับเครื่องมือที่ใช้ในการพยากรณ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและใช้ในกระบวนการการตัดสินใจทางเทคนิค

- การประเมินผลกระทบทางรังสี โดยประเมินผลกระทบทางรังสีของประชาชนและสิ่งแวดล้อม รวมถึงมาตรการและวิธีการในการป้องกันอันตรายทางรังสีต่อประชาชนที่ได้รับผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญหรือพื้นที่ที่ได้รับความเสี่ยงสูง

- การแลกเปลี่ยนข้อมูลที่สำคัญ รวมถึงการตระหนักต่อสถานการณ์และคำแนะนำที่จำเป็นเพื่อรายงานต่อศูนย์จัดการเหตุฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสีของประเทศและรายงานการเกิดอุบัติเหตุ การประเมิน การวิเคราะห์ผลกระทบและแนวทางในการจัดการต่อผู้มีอำนาจในการตัดสินใจ

4. ศึกษาแนวทางการแลกเปลี่ยนข้อมูลกับประเทศเวียดนามเพื่อใช้ในการตัดสินใจกรณีฉุกเฉินจากอุบัติเหตุทางนิวเคลียร์ระหว่างประเทศและในภูมิภาคอาเซียน

5. ออกแบบและพัฒนาฐานข้อมูลในการเก็บ data source data input และ data output ให้สามารถนำไปใช้กับข้อมูลและรองรับการทำงานในประเทศไทยได้

6. พัฒนาระบบช่วยตัดสินใจและเฝ้าระวังกรณีฉุกเฉินจากอุบัติเหตุทางนิวเคลียร์ระดับประเทศและระดับภูมิภาคอาเซียนร่วมกับประเทศเวียดนาม โดยมีปัจจัยที่ใช้ในการพัฒนาระบบซึ่งได้จากข้อ 2 และ 3

6.1พัฒนาระบบและหน้อจอในส่วนของการแสดงผลลัพธ์ (Output) ข้อมูลการวิเคราะห์กรณีฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสี (dashboard)

6.2 พัฒนาระบบหน้าจอในส่วนของ การเฝ้าระวัง (Monitoring System) กรณีฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสี พร้อมทั้งการแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล ในรูปแบบ spatial and map data report และ tabular data report

6.3 พัฒนาระบบและหน้าจอในส่วนของ การช่วยตัดสินใจ (Decision Support System) กรณีฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสีพร้อมทั้งข้อมูลและการประเมินความเสี่ยงและผลกระทบต่อเหตุการณ์ฉุกเฉิน

6.4 พัฒนาระบบและหน้าจอในส่วนของระบบการแจ้งเตือน (Warning System) เมื่อเกิดเหตุการณ์ กรณีฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสี

6.5 พัฒนาระบบและหน้าจอในส่วนของระบบการติดต่อสื่อสาร (Communication System) เมื่อเกิดเหตุการณ์ กรณีฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสี

7 ทำการทดสอบระบบใหญ่และย่อย และปรับปรุงจนมีความสมบูรณ์พร้อมใช้งานได้จริง

8. ทำการทดสอบระบบช่วยตัดสินใจกรณีฉุกเฉินจากอุบัติเหตุทางนิวเคลียร์ภายในประเทศ และทำการทดสอบระบบช่วยตัดสินใจระดับภูมิภาคโดยการแลกเปลี่ยนข้อมูลกับประเทศเวียดนาม

9. หาแนวทางความร่วมมือเพื่อ การฝึกซ้อมแผนฉุกเฉินจากอุบัติเหตุทางนิวเคลียร์ระดับประเทศ และระหว่างประเทศร่วมกับประเทศเวียดนาม ซึ่งมีสาเหตุมาจากอุบติเหตุโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ Fangchenggang มลฑลกว่างซี ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน ซึ่งตั้งอยู่ติดกับชายแดนทางภาคเหนือของประเทศเวียดนาม

10. สรุปผลการดำเนินงานและอภิปรายผลการศึกษา พร้อมจัดทำรูปเล่มรายงาน

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยนี้มีขอบเขตในการศึกษาเพื่อวิเคราะห์และพัฒนาระบบช่วยตัดสินใจและเฝ้าระวังกรณีฉุกเฉินจากอุบัติเหตุทางนิวเคลียร์ที่มีโอกาสเกิดขึ้นภายในประเทศ ภายในและภายนอกภูมิภาคอาเซียน โดยมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับกับหน่วยงานด้านการกำกับดูแลความปลอดภัยทางนิวเคลียร์และรังสีของประเทศเวียดนาม เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีประสิทธิภาพมาใช้ในการตัดสินใจของผู้มีอำนาจในการตัดสินใจของประเทศเพื่อใช้ในการแก้ไขสถานการณ์เหตุฉุกเฉินจากอุบัติเหตุทางนิวเคลียร์ที่เกิดขึ้น

นิยามศัพท์เฉพาะ

โรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ (Nuclear Power Plant, NPP) คือ โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนรูปแบบหนึ่งที่ใช้ปฏิกิริยานิวเคลียร์จากเชื้อเพลิงนิวเคลียร์เป็นแหล่งผลิตความร้อน และถ่ายเทความร้อนให้กับน้ำจนเดือดเป็นไอร้อนไปหมุนกังหันไอน้ำซึ่งจะขับเคลื่อนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ให้ผลิตไฟฟ้าออกมาเช่นเดียวกับโรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนทั่วไป

เตาปฏิกรณ์ปรมาณู (Nuclear reactor) คือ อุปกรณ์สำหรับให้ปฏิกิริยาลูกโซ่แบ่งแยกนิวเคลียสเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องและสามารถควบคุมได้ ใช้สำหรับผลิตนิวตรอนหรือพลังงานความร้อน มีส่วนประกอบที่สำคัญ คือ แกนเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ซึ่งบรรจุเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ ตัวหน่วงความเร็วนิวตรอน ตัวสะท้อนนิวตรอ ตัวทำให้เย็น วัสดุกำบังรังสี และระบบควบคุม บางครั้งเรียกว่า เครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู (atomic reactor)

สารกัมมันตรังสี (Radioactive substance) คือ สารที่มีนิวไคลด์กัมมันตรังสีเป็นองค์ประกอบ ทำให้มีการแผ่รังสีชนิดก่อไอออนออกมาก

ค่าครึ่งชีวิต (Half-life) คือ ระยะเวลาที่สารกัมมันตรังสีใช้ในกระบวนการการสลายกัมมันตรังสี เพื่อลดกัมมันตภาพเหลือครึ่งหนึ่งของกัมมันตภาพตั้งต้น

ไอโอดีน-131 (I-131) คือ นิวไคลด์กัมมันตรังสีของธาตุไอโอดีน สลายตัวให้รังสีบีต้า มีค่าครึ่งชีวิตประมาณ 8 วัน มีการนำนำมาใช้ประโยชน์ทางการแพทย์ และเป็นไอโซโทปรังสีที่มีอันตรายที่เกิดจากปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิชชั่น จากเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู

ซีเซียม-137 (Cs-137) คือ นิวไคลด์กัมมันตรังสีของธาตุซีเซียม สลายตัวให้รังสีบีต้าและรังสีแกมมา มีค่าครึ่งชีวิตประมาณ 30 ปี เกิดขึ้นจากผลผลิตฟิชชั่นที่เกิดจากปฏิกิริยานิวเคลียร์ จากเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู

สตรอนเตียม-90 (Sr-90) คือ นิวไคลด์กัมมันตรังสีของธาตุสตรอนเตียม สลายตัวให้รังสีบีต้า มีค่าครึ่งชีวิตประมาณ 30 ปี เกิดขึ้นจากผลผลิตฟิชชั่นที่เกิดจากปฏิกิริยานิวเคลียร์ จากเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู

ระเบิดนิวเคลียร์ (Nuclear bomb) คือ ลูกระเบิดที่แรงระเบิดเกิดจากปฏิกิริยาการหลอมนิวเคลียสของธาตุเบา เช่น ลูกระเบิดไฮโดรเจน หรือจากปฏิกิริยาการแบ่งแยกนิวเคลียสของธาตุหนัก เช่น ลูกระเบิดอะตอม

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ประเทศไทยมีระบบช่วยตัดสินใจและเฝ้าระวังที่มีประสิทธิภาพซึ่งมีข้อมูลในประเมินความเสี่ยงจากประเทศในภูมิภาคอาเซียนที่ใกล้โรงไฟฟ้านิวเคลียร์มากที่สุด เพื่อทราบสถานการณ์อย่างทันท่วงทีและสามารถแก้ไขสถานการณ์อย่างถูกต้องและเหมาะสม

2. ประชาชนของประเทศไทยมีความปลอดภัยสูงสุดจากการป้องกันอันตรายจากรังสีกรณีฉุกเฉินจากอุบัติเหตุทางนิวเคลียร์ที่เกิดขึ้นภายนอกประเทศ และประชาชนเกิดความมั่นใจในการบริหารจัดการต่อสถานการณ์วิกฤติกรณีเหตุฉุกเฉินจากอุบัติเหตุทางนิวเคลียร์และรังสีที่สามารถเกิดขึ้นได้ทั้งในประเทศและต่างประเทศ

3. ประเทศไทยมีความมั่งคงในการดำรงชีวิตของประชาชนและสิ่งแวดล้อม เกิดความมั่นคงในด้านเศรษฐกิจและสังคมของประเทศจากการพัฒนาโครงสร้างด้านความปลอดภัย ความมั่นคงปลอดภัย และการพิทักษ์ความปลอดภัยจากการใช้ประโยชน์ทางนิวเคลียร์และรังสีที่มีความเสี่ยงจากที่จะเกิดอุบัติเหตุทางนิวเคลียร์และรังสีทั้งในประเทศและจากต่างประเทศ

4. สามารถนำระบบช่วยตัดสินใจและเฝ้าระวังที่ถูกพัฒนาขึ้นในการศึกษานี้ใช้ในการฝึกซ้อมแผนฉุกเฉินจากอุบัติเหตุทางนิวเคลียร์และรังสีของภูมิภาคอาเซียนระหว่างประเทศไทยและประเทศเวียดนาม

คำสำคัญ (ไทย)

อุบัติทางนิวเคลียร์และรังสี สิ่งแวดล้อม ภูมิภาคอาเซียน ระบบช่วยในการตัดสินใจ ระบบเฝ้าระวังและแจ้งเตือน

คำสำคัญ (อังกฤษ)

Nuclear and radiation incidence,environment,ASEAN,Decision Support System,and surveillance and warning system

การนำไปใช้ประโยชน์ในด้าน

ด้านสังคมและชุมชน