แบบ ICOP1

รายงานการไปราชการ ประชุม สัมมนา ศึกษา ฝึกอบรม ปฏิบัติการวิจัย ดูงาน ณ ต่างประเทศ และการปฏิบัติงานในองค์การระหว่างประเทศ

ส่วนที่๑ ข้อมูลทั่วไป

๑.๑ ชื่อ-สกุล นางสาวอิสริยา ชัยรัมย์

๑.๒ ตำแหน่ง นักชีววิทยารังสี ปฏิบัติการ

๑.๓ สังกัด สส. กลุ่มมาตรฐานการวัดทางนิวเคลียร์และรังสี

๑.๔ ชื่อเรื่อง/หลักสูตร

MEXT the Nuclear Researchers Exchange Program FY 2016

เพื่อ ☐ ศึกษา ☐ ฝึกอบรม ☐ ดูงาน

☐ ประชุม / สัมมนา ☑ ปฏิบัติงานวิจัย ☐ ไปปฏิบัติงานในองค์การระหว่าง

แหล่งให้ทุน Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT), Government of Japan

สถานที่ Wakasawan Energy Research Center (WERC), Tsuruga, Fukui, Japan

ระหว่างวันที่ 31 ตุลาคม 2559 ถึง 20 มกราคม 2560

รวมระยะเวลาการรับทุน 82 วัน

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

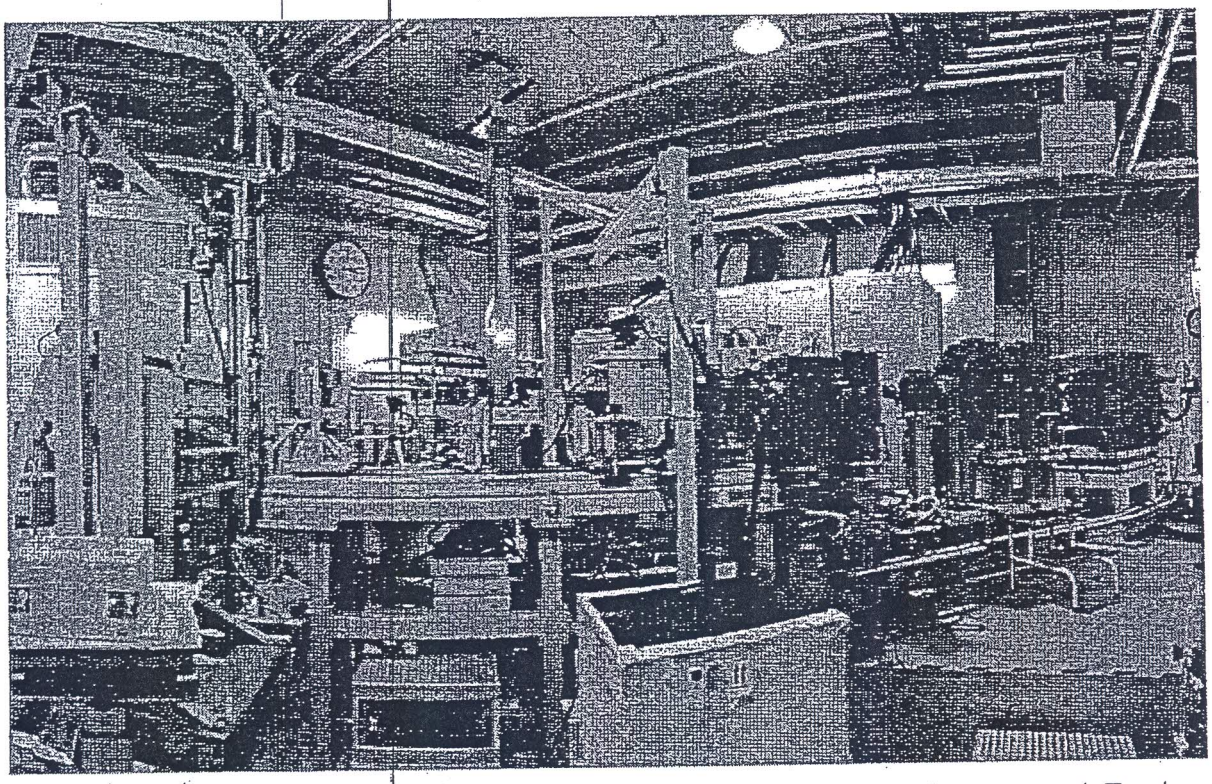
๒.๑ วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาผลกระทบจากการได้รับรังสีจากต้นกำเนิดไอออนบีมต่อสิ่งมีชีวิต

๒.๒ เนื้อหา (โดยย่อ)

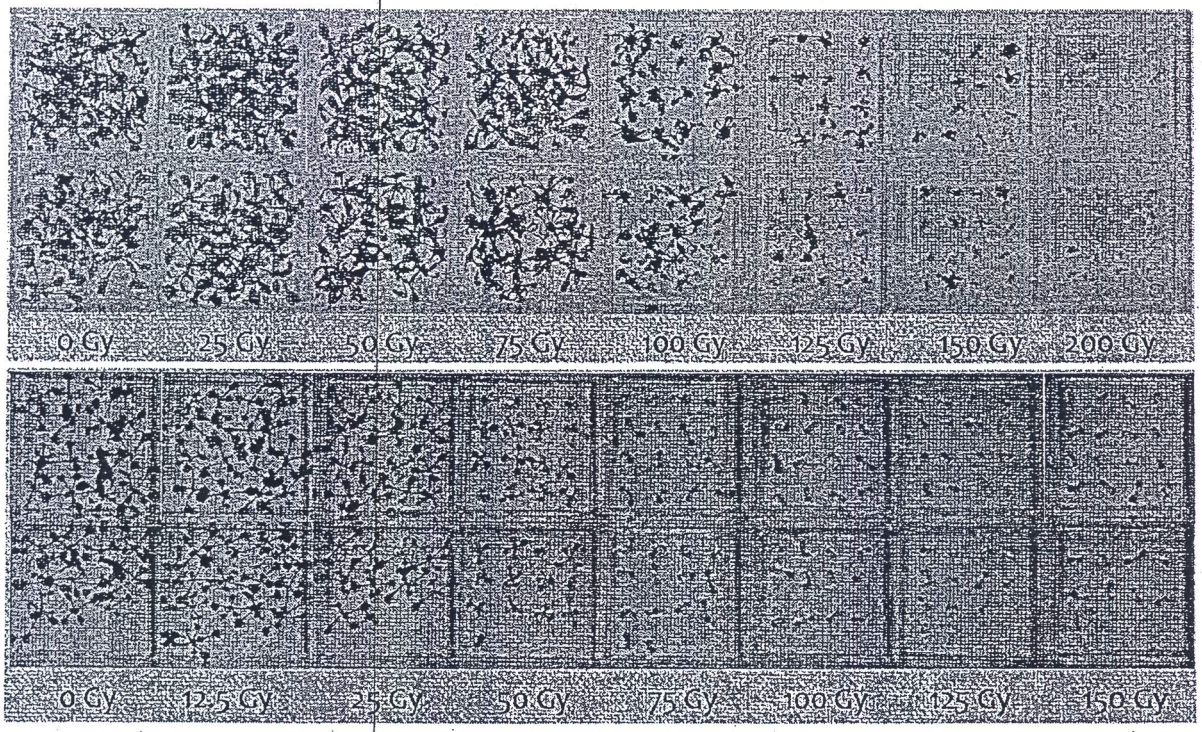
เทคนิคไอออนบีมซึ่งเป็นการเร่งอนุภาคมีประจุให้เคลื่อนที่เป็นลำไปในทิศทางเดียวกัน เช่น อนุภาคคาร์บอน โปรตอน ไนโตรเจน อาร์กอน นีออน เป็นต้น ที่ผ่านมาได้มีการนำมาใช้ประโยชน์ในทางวัสดุศาสตร์และทางกายภาพเป็นหลัก อาทิ ใช้วิเคราะห์พื้นผิววัสดุ การเปลี่ยนสีพลอย ต่อมาได้มีการพัฒนาเครื่องเร่งอนุภาคให้สามารถเร่งอนุภาคให้มีพลังงานสูงขึ้นเพื่อประโยชน์ในทางการแพทย์และการเกษตร ในประเทศญี่ปุ่นได้มีการใช้เทคนิคการเร่งอนุภาคโปรตรอนในการรักษามะเร็ง และเร่งอนุภาคโปรตรอนและคาร์บอนในการปรับปรุงพันธุ์พืช สำหรับการปฏิบัติงานวิจัยในครั้งนี้ มีระยะเวลาทั้งสิ้น 82 วัน หัวข้อวิจัยคือการศึกษาผลกระทบทางชีวภาพจากการได้รับรังสีจากเทคนิคไอออนบีม โดยใช้ตัวอย่างพืช คือ *Arabidopsis thaliana* พันธุ์ Col-0 wild type โดยเปรียบเทียบผลกระทบของเทคนิคไอออนบีมจากโปรตอนเทียบกับคาร์บอน ด้วยอนุภาคที่ผ่านการกระตุ้นจากเครื่องเร่งอนุภาค Multipurpose Accelerator System with Synchrotron and Tandem (W-MAST; รูปภาพที่ 1) ในสถาบันวิจัยด้านพลังงาน Wakasa Wan Research Energy Center โดยอนุภาคโปรตอนที่ผ่านการกระตุ้นจะมีค่าพลังงานประมาณ 200 MeV และอนุภาคคาร์บอนจะถูก

กระตุ้นมีพลังงานที่ประมาณ 660 MeV ที่ระดับรังสีแตกต่างกัน 8 ระดับ คือ 12.5 25 50 75 100 125 150 และ 200 เกรย์ โดยเปรียบเทียบอัตราการรอดชีวิต ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืช อัตราการเจริญของรากพืชและต้นพืช การพัฒนาของดอก และการเปลี่ยนแปลงในระดับเซลล์โดยเปรียบเทียบอัตราการถูกทำลายของดีเอนเอสายคู่ซึ่งเป็นผลจากการได้รับไอออนบีมต่างชนิดกันโดยเปรียบเทียบด้านคุณภาพและปริมาณของดัชนีชีวภาพการเกิดโปรตีนชนิด γH2AX

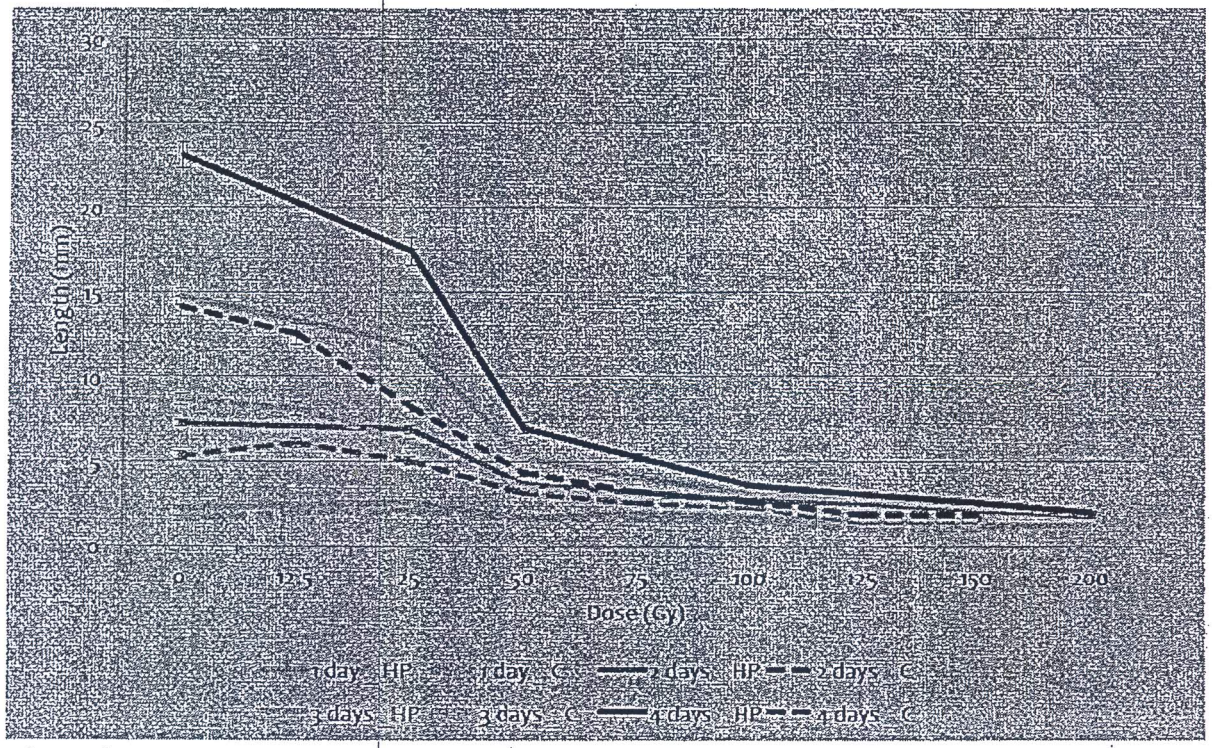


รูปภาพที่ 1 เครื่องเร่งอนุภาค Multipurpose Accelerator System with Synchrotron and Tandem (W-MAST) ในสถาบันวิจัยด้านพลังงาน Wakasa Wan Research Energy Center, Tsuruga, Fugui, Japan

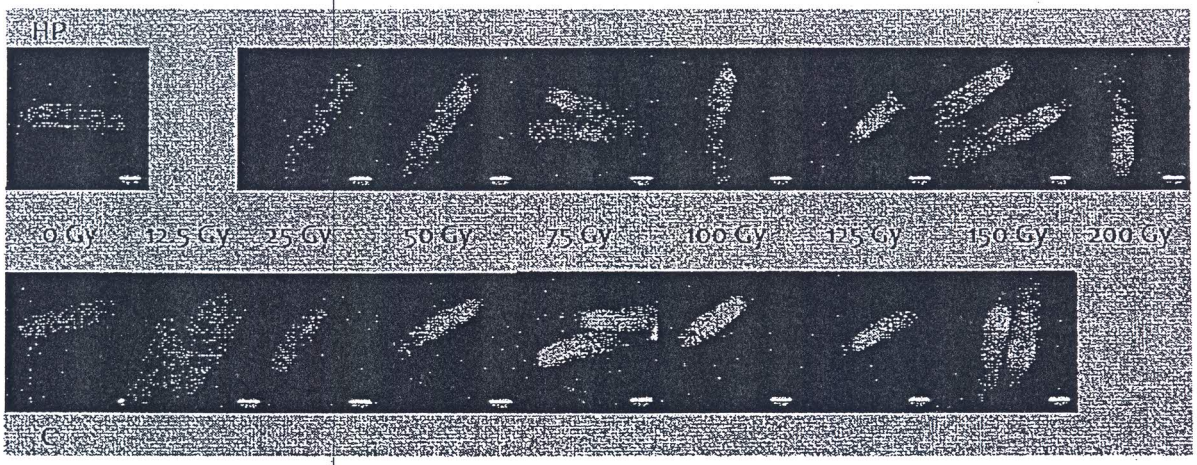
ผลการศึกษาพบว่าที่ระดับความแรงรังสีเดียวกันนั้น จากการได้รับไอออนบีมจากอนุภาคที่ต่างกันและมีค่าพลังงานและ LET ต่างกันนั้น พบว่าพืชมีการตอบสนองแตกต่างกันโดย ผลการเปรียบเทียบอัตราการรอดชีวิตพบว่าโปรตอนมีผลให้เกิดการตายน้อยกว่าคาร์บอนที่ระดับโดสเดียวกัน สอดคล้องกับผลกระทบทางสัณฐานวิทยาและการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและการเกิดความผิดปกติทางสรีรวิทยาของพืชซึ่งพบว่าคาร์บอนมีผลกระทบต่อพืชมากกว่าโปรตอนที่ระดับโดสเดียวกัน (รูปภาพที่ 2 และ 3) นอกจากนี้ผลการเปรียบเทียบอัตราการถูกทำลายของดีเอนเอสายคู่จากดัชนีชีวภาพการเกิดโปรตีนชนิด γH2AX พบการถูกทำลายของดีเอนเอสายคู่ใน *Arabidopsis* ที่ได้รับไอออนบีมจากโปรตอนพบการถูกทำลายของดีเอนเอสายคู่น้อยกว่า *Arabidopsis* ที่ได้รับไอออนบีมจากคาร์บอน (รูปภาพที่ 4)



รูปภาพที่ 2 สัณฐานวิทยาของ *Arabidopsis* ที่ผ่านการฉายไอออนบีมจากโปรตอน (แถวบน) และคาร์บอน (แถวล่าง) ที่ระดับโดสต่าง ๆ



รูปภาพที่ 3 กราฟแสดงอัตราการเจริญเติบโตของราก *Arabidopsis* ในระยะเวลา 4 วันนับจากเมื่อได้รับไอออนบีมจากโปรตอน (HP) และคาร์บอน (C) ที่ระดับโดสต่าง ๆ



รูปภาพที่ 4 เปรียบเทียบอัตราการถูกทำลายของดีเอนเอสายคู่จากดัชนีชีวภาพการเกิดโปรตีนชนิด γH2AX (สีเขียว) พบการถูกทำลายของดีเอนเอสายคู่ใน *Arabidopsis* ที่ได้รับไอออนบีมจากโปรตอน (HP, แถวบน) พบการถูกทำลายของดีเอนเอสายคู่น้อยกว่า *Arabidopsis* ที่ได้รับไอออนบีมจากคาร์บอน (C, แถวล่าง)

ทั้งนี้ เนื่องด้วยเวลาที่จำกัดการศึกษานี้จึงเป็นเพียงข้อมูลเบื้องต้นของผลกระทบจากไอออนบีมซึ่งควรมีการศึกษาในเชิงลึกเพิ่มเติม อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษานี้เป็นประโยชน์ในการเลือกชนิดและปริมาณในการใช้ไอออนบีมที่ไม่ก่ออันตรายต่อสิ่งมีชีวิต

๒.๓ ประโยชน์ที่ได้รับต่อตนเอง

☐ ต่อตนเอง

ได้เรียนรู้กระบวนการคิด การทำงานจากห้องปฏิบัติการชั้นนำในประเทศญี่ปุ่น ได้ศึกษาและฝึกปฏิบัติรวมทั้งร่วมออกแบบการทดลองที่เป็นวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่จำเป็นต่อการนำไอออนบีมไปใช้ประโยชน์ นอกจากนี้เทคนิคปฏิบัติการเหล่านั้นยังสามารถนำมาปรับใช้ในการศึกษาผลกระทบทางชีวภาพจากการได้รับรังสีจากต้นกำเนิดหรือเครื่องให้กำเนิดอื่นได้ต่อไป

☐ ต่อหน่วยงาน

ได้พัฒนาบุคลากรในศาสตร์ที่นับเป็นเทรนด์ที่จะเกิดขึ้นในการใช้ประโยชน์จากเครื่องเร่งอนุภาคในทางการแพทย์และการเกษตร เพื่อประโยชน์ในการกำกับดูแลความปลอดภัย

ส่วนที่ ๓ ปัญหา/ อุปสรรค

พบปัญหาในการสื่อสารภาษาญี่ปุ่นและด้านเวลาในการทดลองซึ่งมีจำกัด

ส่วนที่ ๔ ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

โครงการแลกเปลี่ยนนักวิจัยเป็นการเสริมศักยภาพบุคลากรและสร้างเครือข่าย ควรได้รับการสนับสนุน

(ลงชื่อ).....

(นางสาวอิสริยา ชัยรัมย์)

วันที่.....

แบบ ICOP1

ส่วนที่ ๕ ความคิดเห็นของผู้บังคับบัญชา

.....

ผู้เข้ารับการอบรมได้อบรมเกี่ยวกับการใช้ Microsoft Excel แต่ละท่านมีความรู้ความสามารถในการใช้งานแตกต่างกัน ดังนั้นจึงเห็นควรให้ผู้ที่ได้รับการอบรมครั้งนี้ ถ่ายทอดให้กับเจ้าหน้าที่ท่านอื่นต่อไป

(ลงชื่อ).....

(นางดารุณี พืชุนทด)

ตำแหน่ง รก.แทน ผอส.

วันที่ 27 ก.พ. 60

แผนงานการนำความรู้จากการประชุม/อบรม ไปใช้ประโยชน์

โดย นางสาวอิสริยา ชันรัมย์

หน่วยงาน สส. กลุ่มมาตรฐานการวัดทางนิวเคลียร์และรังสี

ชื่อเรื่อง/หลักสูตร

(ภาษาไทย) โครงการแลกเปลี่ยนนักวิจัย MEXT ปีงบประมาณ 2016 ผลกระทบทางชีวภาพจากไอออนบีม

(ภาษาอังกฤษ) MEXT the Nuclear Researchers Exchange Program FY 2016: Biological effects of ion-beam irradiation

สถานที่ (หน่วยงาน/ประเทศ) Wakasawan Energy Research Center (WERC), Tsuruga, Fukui, Japan

องค์ความรู้ที่นำมาใช้

๑. การประยุกต์ใช้ไอออนบีมในทางการแพทย์และการเกษตร

๒. ผลกระทบทางสัณฐานวิทยา สรีรวิทยาของ การเปลี่ยนแปลงและการถูกทำลายของดีเอนเอสิ่งมีชีวิตที่ได้รับไอออนบีม

๓. ผลกระทบทางชีวภาพจากการได้รับรังสีจากต้นกำเนิดอื่น ๆ

๔. ระบบความปลอดภัยและมาตรการทางกายภาพในห้องปฏิบัติการและศูนย์ฉายรังสี เครื่องเร่งอนุภาคและซินโครตรอน

๕. ระบบการจัดการองค์ความรู้ในหน่วยงาน

แผนการใช้ประโยชน์

หัวข้อการนำความรู้ไปใช้	หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	งบประมาณที่คาดว่าจะใช้	ระยะเวลาดำเนินงาน	ผลลัพธ์/ผลสำเร็จของงาน
๑. การประยุกต์ใช้ไอออนบีมในทางการแพทย์และการเกษตร	สส.	มากกว่า 50 ลบ. ในการจัดหาครุภัณฑ์จำเป็น	5 ปี	ปส. เป็นศูนย์กลางการให้ความรู้และมีองค์ความรู้ที่จำเป็นต่อการกำกับดูแลการใช้ประโยชน์จากเครื่องให้กำเนิดรังสี
๒. ผลกระทบทางสัณฐานวิทยา สรีรวิทยาของ การเปลี่ยนแปลงและการถูกทำลายของดีเอนเอสิ่งมีชีวิตที่ได้รับไอออนบีม	สส.	ปีละ 2 ลบ. ในการจัดซื้ออุปกรณ์วิทยาศาสตร์และสารเคมี กรณีมีเครื่องเร่งอนุภาค	3 ปี	ทราบผลกระทบทางสัณฐานวิทยา สรีรวิทยาของ การเปลี่ยนแปลงและการถูกทำลายของดีเอนเอสิ่งมีชีวิตที่ได้รับไอออนบีม

		แล้ว		จากเครื่องเครื่องเร่งอนุภาค
๓. ผลกระทบทางชีวภาพจากการได้รับรังสีจากต้นกำเนิดอื่น ๆ	สส.	ปีละ 2 ลบ. ในการจัดซื้ออุปกรณ์วิทยาศาสตร์และสารเคมี	3-5 ปี	ปส. เป็นศูนย์กลางการให้ความรู้และมาตรฐานผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในมิติต่าง ๆ อันเป็นผลจากการใช้ประโยชน์จากรังสีและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง
๔. ระบบความปลอดภัยและมาตรการทางกายภาพในห้องปฏิบัติการและศูนย์ฉายรังสี เครื่องเร่งอนุภาคและซินโครตรอน	สส.	14 ลบ. ในการติดตั้งและวางมาตรฐานระบบความปลอดภัยและมาตรการทางกายภาพ	2 ปี	ห้องปฏิบัติการและศูนย์ฉายรังสี ปส. มีมาตรฐานความปลอดภัยและความมั่นคงเป็นสากล
๕. ระบบการจัดการองค์ความรู้ในหน่วยงาน	สบ.	ปีละ 1 ลบ.	ต่อเนื่อง	มีการจัดการองค์ความรู้แลกเปลี่ยนและถ่ายทอดอย่างเป็นระบบ สามารถนำความรู้มาใช้และต่อยอดเพื่อป้องกันการสูญหายของข้อมูลองค์ความรู้เมื่อบุคลากรเกษียณหรือออกจากราชการ

ลงชื่อ.....
(นางสาวอิสริยา ชัยรัมย์)
วันที่.....

ลงชื่อ.....
(นางสาวรุณี พืชมงคล)
ผู้บังคับบัญชา