



ANNUAL REPORT 2016

รายงานประจำปี 2559

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

Synchrotron Light Research Institute (Public Organization)



ปวงข้าพระพุทธเจ้า ขอน้อมเกล้าน้อมกระหม่อม
รำลึกในพระมหากรุณาธิคุณหาที่สุดมิได้

ข้าพระพุทธเจ้า คณะผู้บริหาร เจ้าหน้าที่ และพนักงาน
สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)



พระอัจฉริยภาพทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช

“...การพยายามศึกษาวิชาการและเทคโนโลยีอันก้าวหน้าทุกสาขาจากทั่วโลก
แล้วเลือกสรรส่วนที่สำคัญเป็นประโยชน์ นำมาปรับปรุงใช้ให้พอดีพอเหมาะ กับสภาพและฐานะของประเทศของเรา
เพื่อช่วยให้ประเทศของเราสามารถนำเทคโนโลยีอันทันสมัยมาใช้นำพัฒนางานต่างๆ
ได้อย่างมีประสิทธิภาพและไม่สิ้นเปลือง...”

พระบรมราโชวาท ในโอกาสเสด็จพระราชดำเนินเปิดงาน

“พระจอมเกล้าลาดกระบังนิทรรศน์ ๒๖”

ณ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า วิทยาเขตเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วันพฤหัสบดีที่ ๑๖ มิถุนายน ๒๕๒๖





ทรงพระเจริญ

สมเด็จพระเจ้าอยู่หัวมหาวชิราลงกรณ บดินทรเทพยวรางกูร รัชกาลที่ ๑๐

ด้วยเกล้าด้วยกระหม่อม
ข้าพระพุทธเจ้า คณะผู้บริหาร เจ้าหน้าที่ และพนักงาน
สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

สารบัญ

สารประธานกรรมการบริหาร	7
สารผู้อำนวยการ	8
ข้อมูลพื้นฐาน	9
ประวัติความเป็นมาของสถาบันฯ	10
อัตรากำลังและโครงสร้างองค์กร	14
คณะผู้บริหารสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)	16
แนวทางการดำเนินงานในอนาคตตามยุทธศาสตร์	17
การพัฒนาและการเดินเครื่องกำเนิดแสงสยาม	19
การพัฒนาระบบลำเลียงแสงและสถานีทดลอง	29
การพัฒนาด้านเทคนิคและวิศวกรรม	47
การพัฒนาระบบความปลอดภัย	61
การสนับสนุนทุนการศึกษา	67
บริการผู้ใช้	75
การบริการแสงซินโครตรอนและถ่ายทอดเทคโนโลยี	81
แก้ภาคอุตสาหกรรม	
การจัดอบรมสัมมนาฝึกอบรมวิชาการ และเชิงปฏิบัติการ	91
ผลงานเด่นในรอบปี	99
กิจกรรมเด่น	107
การเผยแพร่ผลงานวิจัย	115
รายงานสถานะการเงิน	129

สารประธานกรรมการบริหาร



สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) บริหารงานภายใต้การกำกับดูแลของคณะกรรมการบริหารสถาบัน โดยมียุทธศาสตร์การดำเนินงานที่สอดคล้องกับนโยบายการพัฒนาประเทศของรัฐบาล ในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เป็นรากฐานสำคัญในการพัฒนาประเทศ การสร้างความเข้มแข็งในด้านการวิจัยพื้นฐานถือเป็นจุดเริ่มต้นในการสรรค์สร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ และมุ่งเน้นการพัฒนาเพื่อก้าวไปสู่การเป็นองค์กรที่สามารถตอบโจทย์ภาครัฐ เอกชน และภาคธุรกิจอุตสาหกรรม เป็นปัจจัยหลักในการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันระหว่างประเทศ

การดำเนินงานของสถาบันฯ ในปี 2559 ถือเป็นปีที่ห้าของการดำเนินงานตามแผนยุทธศาสตร์ ระยะที่ 4 (พ.ศ. 2555-2559) จากวิสัยทัศน์ นโยบาย การกำกับดูแลที่ดี รวมถึงผลการดำเนินงานที่ผ่านมาของสถาบันฯ ทำให้สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ตามแผนยุทธศาสตร์ที่วางไว้ ทั้งด้านงานวิจัยที่หลากหลาย เช่น การเกษตร การแพทย์ สิ่งแวดล้อม และภาคอุตสาหกรรม รวมถึงการให้บริการอย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมทั้งส่งเสริมการถ่ายทอดและการเรียนรู้เทคโนโลยีด้านแสงซินโครตรอนอย่างกว้างขวาง จึงเป็นที่ประจักษ์และได้รับการยอมรับจากนานาประเทศอย่างต่อเนื่อง

คณะกรรมการบริหาร ผู้บริหาร และบุคลากรของสถาบันฯ มีความมุ่งมั่นและทุ่มเททำงานเพื่อให้ผลการดำเนินงานสอดคล้องและตอบสนองต่อนโยบายของประเทศชาติเป็นสำคัญ หวังให้เกิดการพัฒนาเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน พัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชนเพิ่มรายได้เข้าประเทศ และยกระดับประเทศไทยให้ทัดเทียมกับนานาชาติอารยประเทศต่อไป

รศ.ดร.วีระพงษ์ แพสุวรรณ

ประธานกรรมการบริหารสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน

สารผู้อำนวยการ



ปี 2559 นับเป็นปีสุดท้ายตามแผนยุทธศาสตร์สถาบันฯ ระยะที่ 4 (พ.ศ. 2555 - 2559) และเป็นที่น่ายินดีเป็นอย่างยิ่งที่การปฏิบัติงานของสถาบันฯ เกิดผลสัมฤทธิ์สูงกว่าร้อยละ 90 ในทุกมิติ ไม่ว่าจะเป็นมุมมองจากมุมมองยุทธศาสตร์หรือจากแผนที่กลยุทธ์ ผลการประเมินสถาบันฯ ในวาระรอบ 3 ปี ตามที่กฎหมายกำหนด ดำเนินงานโดยบริษัท PW Consulting ซึ่งมีผลประเมินรวม 4.1295 คะแนน จากคะแนนเต็ม 5 อีกทั้งผลประเมินโดย กพร. จาก 4.3619 ในปี 2555 ค่อยๆ เพิ่มขึ้นตามลำดับสู่ 4.7026 ในปี 2559 และมีคะแนนจากผลสำรวจความพึงพอใจของผู้รับบริการ จากร้อยละ 83.00 ในปี 2555 ไต่สู่ระดับร้อยละ 89.33 ในปี 2559 ผลสัมฤทธิ์อันน่าชื่นชมเหล่านี้ ล้วนเกิดจากความทุ่มเท เสียสละ และความรักที่มีในงานที่ทำของบุคลากรทุกคนของสถาบันฯ

ปัจจุบัน สถาบันฯ จึงมีระบบลำเลียงแสง 10 ระบบ พร้อม 12 สถานีทดลอง เปิดให้บริการเต็มอัตรา โดยมีความโดดเด่นทั้งด้าน X-ray Absorption, Synchrotron IR, Crystallography, Tomography and Imaging และ Lithography การเดินเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนมีประสิทธิภาพสูงมาก ยังผลให้เกิดเป็น Availability เฉลี่ยสูงถึงร้อยละ 97 ด้วยคุณภาพของแสงซินโครตรอนที่ถือได้ว่าเป็นเลิศ เมื่อเทียบกับเครื่องกำเนิดแสงรุ่นที่ 2 ทั่วโลก ทำให้เห็นการเติบโตของผู้ใช้ภาคอุตสาหกรรมที่มีอัตราการเติบโตสูงถึงร้อยละ 54.78 ในรอบ 7 ปี (พ.ศ. 2553 - 2559) และผู้ใช้ภาควิชาการมีอัตราการเติบโตร้อยละ 48.23 ในรอบ 14 ปี (พ.ศ. 2546 - 2559) ส่งผลเป็นการตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยในวารสารนานาชาติรวม 130 บทความ การจดสิทธิบัตรฯ อนุสิทธิบัตรฯ และลิขสิทธิ์รวม 5 ผลงาน และมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ 2,063 ล้านบาท

ตลอดระยะเวลาการดำเนินงานตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน สถาบันฯ ยังคงมุ่งมั่นพัฒนาศักยภาพและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันกับนานาชาติอย่างต่อเนื่อง ในนามของผู้อำนวยการสถาบันฯ ขอขอบคุณ คณะกรรมการบริหารสถาบันฯ ทุกท่านที่สละเวลาอันมีค่าใส่ใจดูแลการดำเนินงานของสถาบันฯ ตลอดมา ขอถือโอกาสนี้ขอบคุณคณะผู้บริหารและบุคลากรทุกท่านสำหรับ ความวิริยะอุตสาหะในอุดมการณ์เดียวกันที่ได้ร่วมแรงร่วมใจ ปฏิบัติหน้าที่อย่างเต็มความสามารถ ส่งผลให้สถาบันฯ ประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้เป็นอย่างดีเยี่ยม สถาบันฯ ขอยืนยันว่าเราจะตั้งมั่นพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง เพื่อเป็นองค์กรที่ดี และช่วยยกระดับขีดความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีไปสู่สากล และนำความรุ่งเรืองมาสู่ประเทศของเราในอนาคตอันใกล้

ศ. น.ท. ดร. สราวุฒิ สุจิตจร

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน

ข้อมูลพื้นฐาน

วิสัยทัศน์

เป็นสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอนเพื่อสนับสนุนการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน และเป็นที่ยอมรับมากที่สุดสำหรับประชาคมอาเซียน

พันธกิจ

1. วิจัยเกี่ยวกับแสงซินโครตรอน และการใช้ประโยชน์จากแสงซินโครตรอน
2. ให้บริการแสงซินโครตรอน และเทคโนโลยีด้านแสงซินโครตรอน
3. ส่งเสริมการถ่ายทอดและการเรียนรู้เทคโนโลยีด้านแสงซินโครตรอน



ประวัติความเป็นมาของ สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

แนวความคิดที่จะสร้างเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนขึ้นในประเทศไทย นั้นเริ่มขึ้นในปี พ.ศ. 2536 โดยสภาวิจัยแห่งชาติได้เล็งเห็นความสำคัญของการวิจัยทางวิทยาศาสตร์พื้นฐานและเทคโนโลยีอันเป็นฐานสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ สภาวิจัยแห่งชาติจึงได้แต่งตั้งคณะทำงานซึ่งประกอบด้วยนักวิชาการผู้ทรงคุณวุฒิจากสาขาต่างๆ เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของการมีเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนในประเทศไทย โดยคณะทำงานประกอบด้วย

1. ศาสตราจารย์ ดร.วิรุฬห์ สายคณิต (หัวหน้าโครงการ)
2. รองศาสตราจารย์ ดร.ธีรพัฒน์ วิลัยทอง
3. รองศาสตราจารย์ ดร.จงอร พีรานนท์
4. รองศาสตราจารย์ ดร.วิจิต ศรีตระกูล
5. นายขจรศักดิ์ ชัยวัฒน์

โดยคณะทำงานได้เดินทางไปศึกษาความเป็นไปได้ และรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน และงานวิจัยด้านแสงซินโครตรอน จากประเทศจีน ญี่ปุ่น เกาหลี และไต้หวัน และได้รายงานสรุปผลการศึกษา หลังจากนั้นได้มีการจัดตั้งคณะทำงานเพื่อร่างโครงการสร้างเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนของประเทศไทยขึ้น ในปี พ.ศ. 2537 คณะทำงานได้สรุปแบบเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน ที่มีวงกักเก็บอิเล็กตรอนระดับพลังงาน 1,000 ถึง 1,300 ล้านอิเล็กตรอนโวลต์ และพิจารณาสถานที่ตั้งที่เหมาะสม จากรายงานผลการศึกษา และดูงานรวมทั้งการระดมความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญสาขาต่างๆ ทั้งภายในประเทศ และต่างประเทศ จึงได้ข้อสรุปว่าประเทศไทยมีศักยภาพเพียงพอที่จะดำเนินการสร้างเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนขึ้นเอง

ปี พ.ศ. 2538 ขณะที่สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติกำลังจัดทำรายละเอียดโครงการสร้างเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนเพื่อเสนอต่อรัฐบาล คณะทำงานได้รับแจ้งจากผู้เชี่ยวชาญชาวญี่ปุ่นว่า บริษัทซอร์เทค (SORTEC Corporation) ประเทศญี่ปุ่น ซึ่งเป็นกลุ่มบริษัทที่เกิดจากการร่วมลงทุนของบริษัทเอกชนญี่ปุ่นทั้งสิ้น 13 บริษัท ได้ร่วมกันสร้างเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน เพื่อดำเนินการวิจัยและพัฒนาการผลิตไมโครชิพ (Microchip) มีความประสงค์จะบริจาคเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน เนื่องจากกลุ่มบริษัทฯ ได้รับประสบการณ์จากการสร้างเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน และได้รับประโยชน์ตามเป้าหมายที่วางไว้แล้ว ในขณะนั้นได้มีสถาบันวิจัยหลายแห่งทั้งภายในและภายนอกประเทศญี่ปุ่น รวมถึงประเทศไทยแจ้งความจำนงค์ที่จะขอรับบริจาคเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนนี้

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ จึงได้แต่งตั้งคณะผู้ประสานงาน ประกอบด้วยนักวิชาการ ผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อทำการศึกษา และประเมินสภาพของเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนในการใช้งานจำนวน 6 ท่าน ดังนี้

- | | |
|---|---|
| 1. ศาสตราจารย์ ดร. สิปปนนท์ เกตุทัต | ประธานกรรมการบริหารสภาวิจัยแห่งชาติ |
| 2. ศาสตราจารย์ ดร. วิจิตร ศรีสอ้าน | อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี |
| 3. ศาสตราจารย์ ดร.วิรุฬห์ สายคณิต | กรรมการบริหารสภาวิจัยแห่งชาติ |
| 4. ดร.สุวิทย์ วิบูลย์เศรษฐ์ | เลขาธิการคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ |
| 5. รองศาสตราจารย์ ดร. ธีรพัฒน์ วิลัยทอง | อาจารย์ประจำมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 6. รองศาสตราจารย์ วิรุฬห์ มังคละวิรัช | ผู้อำนวยการศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี |

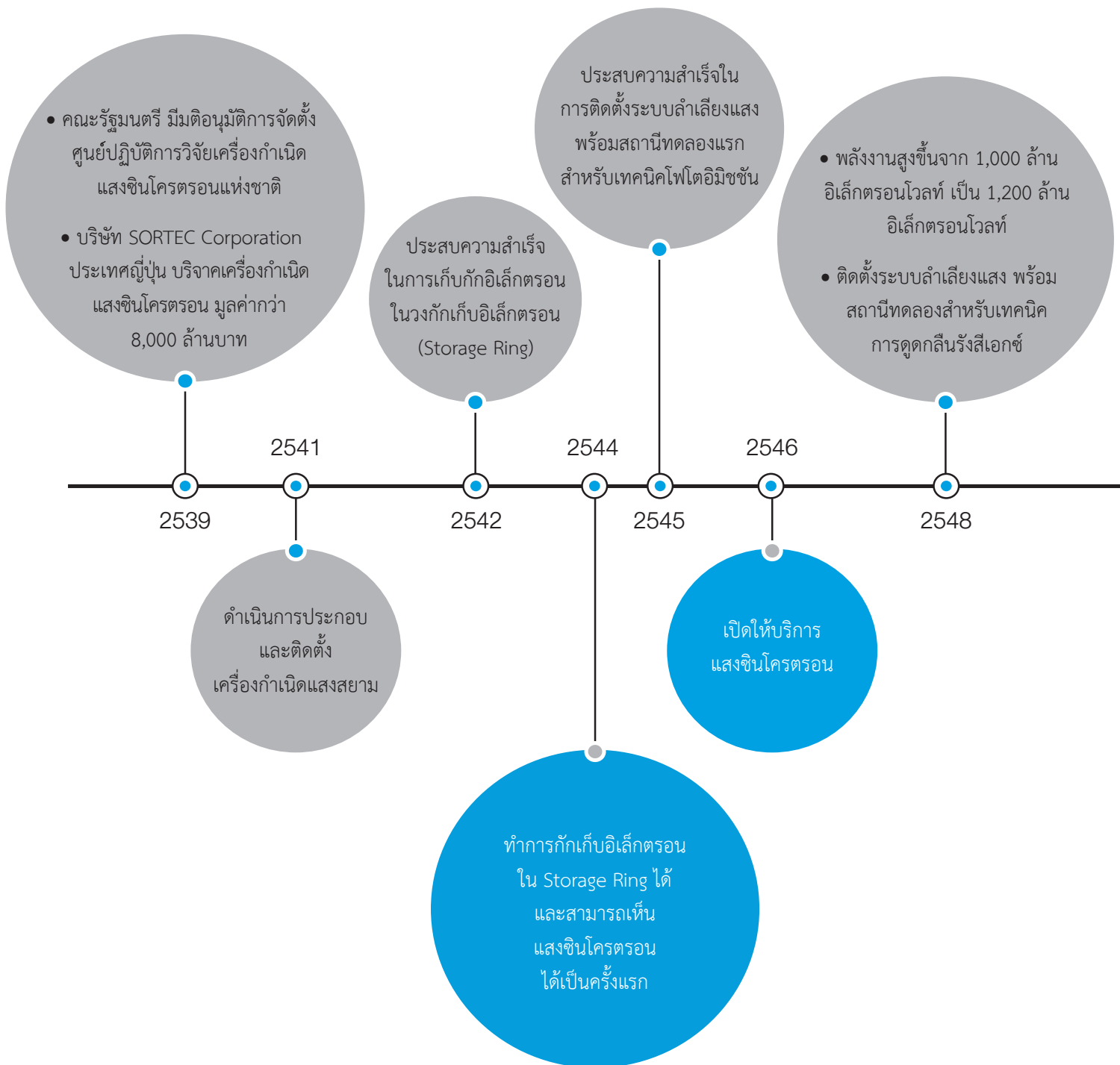
คณะผู้ประสานงาน ได้เดินทางไปประเทศญี่ปุ่นเพื่อประเมินสภาพของเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนที่บริษัท ซอร์เทค ตลอดจนได้หาข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในการรื้อถอน ค่าขนส่ง ค่าติดตั้ง ค่าบำรุงรักษา ตลอดจนความร่วมมือในการฝึกอบรมบุคลากรเพื่อติดตั้งและดำเนินการ คณะผู้ประสานงานพบว่าเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนทั้งระบบยังอยู่ในสภาพการทำงานที่ดีเยี่ยม และสามารถใช้งานได้ จึงเห็นควรขอรับบริจาคเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนดังกล่าว จากกลุ่มบริษัท ซอร์เทค และเนื่องจากเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนเป็นเครื่องมือวิจัยที่มีขนาดใหญ่และมีขีดความสามารถสูง ซึ่งอาจจะเกินขีดความสามารถของหน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่งที่จะใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ คณะผู้ประสานงานจึงได้ร่างและนำเสนอ “โครงการแสงสยาม” ต่อคณะรัฐมนตรีในขณะนั้น เมื่อวันที่ 5 มีนาคม 2539 คณะรัฐมนตรีจึงมีมติอนุมัติจัดตั้ง “ศูนย์ปฏิบัติการวิจัยเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนแห่งชาติ” ให้ดำเนินงานโครงการแสงสยามโดยเป็นหน่วยงานในกำกับของกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม (ในขณะนั้น) มีระบบการบริหารงานเป็นอิสระจากระบบราชการ และดำเนินงานตามภารกิจภายใต้การกำหนดนโยบายของคณะกรรมการบริหารศูนย์ปฏิบัติการวิจัยเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนแห่งชาติ อันประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาต่างๆ ซึ่งเป็นที่ยอมรับในวงการวิทยาศาสตร์ทั้งในและต่างประเทศ วัตถุประสงค์หลักในการจัดตั้งสามารถสรุปได้ดังนี้

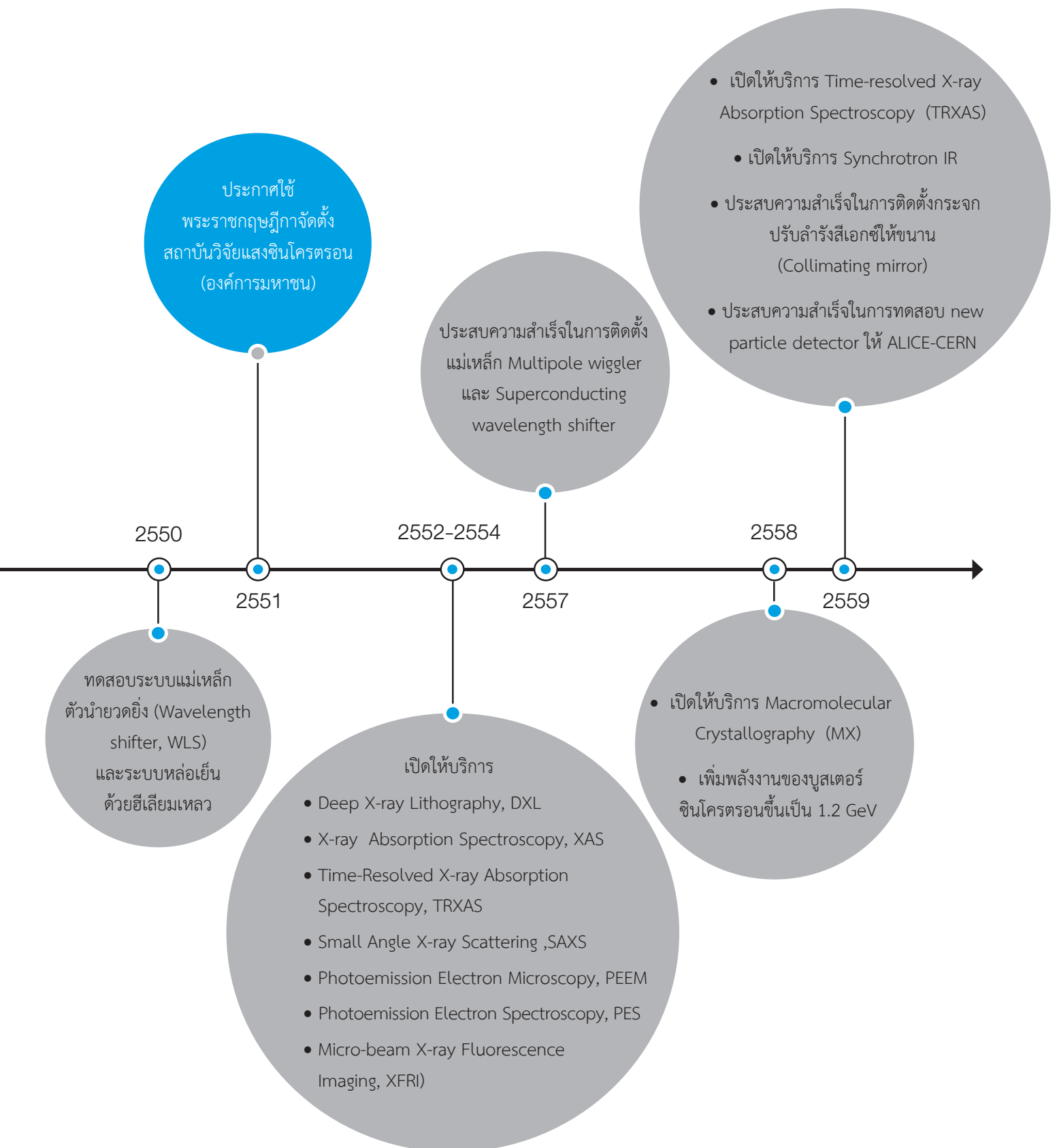
1. เพื่อเป็นเครื่องมือวิจัยกลางระดับชาติที่จะใช้ปฏิบัติการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสาขาต่างๆ ทั้งหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชน อันจะนำไปสู่การสร้างพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระดับสูงของประเทศ
2. เพื่อเป็นศูนย์ปฏิบัติการวิจัยกลางรองรับการวิจัยในระดับบัณฑิตศึกษาระหว่างมหาวิทยาลัย และสถาบันการศึกษาขั้นสูงทั้งของรัฐและเอกชน ซึ่งเป็นส่วนสำคัญของการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. เพื่อเป็นฐานรองรับการพัฒนาอุตสาหกรรมของภาคเอกชนที่ต้องใช้เทคโนโลยีระดับสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งอุตสาหกรรมชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ และโทรคมนาคม
4. เพื่อให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางการค้นคว้าวิจัยระดับสูงในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

สำหรับสถานที่ตั้งศูนย์ปฏิบัติการวิจัยเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนแห่งชาตินั้น คณะผู้เชี่ยวชาญไทยและต่างประเทศได้ร่วมสำรวจที่ที่ตั้งที่เหมาะสม โดยได้เลือกสถานที่ตั้งภายในบริเวณเทคโนธานี ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา โดยทางมหาวิทยาลัยยินดีให้พื้นที่ของอาคารสุรพัฒน์ 3 และพื้นที่รอบอาคารรวมเนื้อที่ประมาณ 28,270 ตารางเมตร เป็นสถานที่ตั้งสำนักงาน และก่อสร้างอาคารห้องปฏิบัติการแสงสยามสำหรับติดตั้งเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน

เนื่องจากเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนที่ได้รับบริจาคมานั้นเป็นเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนที่ออกแบบมาเป็นการเฉพาะสำหรับการประยุกต์ใช้ทางด้าน Lithography โดยให้แสงซินโครตรอนที่มีความเข้มแสงต่ำ และมีช่วงพลังงานแสงจำกัด ทำให้มีขีดความสามารถจำกัดในการประยุกต์ใช้สำหรับงานวิจัยด้านอื่นๆ ดังนั้นเพื่อให้เครื่องกำเนิดแสงสยามมีความเข้มแสง ช่วงพลังงาน และเทคนิคการวิเคราะห์วิจัย ที่ครอบคลุมการวิจัยได้หลากหลายสาขา การก่อสร้างเครื่องกำเนิดแสงสยามจึงทำการดัดแปลง และออกแบบส่วนของวงกักเก็บอิเล็กตรอน และส่วนประกอบบางส่วนใหม่ สถาบันฯ ได้ดำเนินการก่อสร้างอาคารห้องปฏิบัติการแสงสยาม เมื่อปี พ.ศ. 2541 และดำเนินการติดตั้งเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน จากนั้นดำเนินการปรับสภาพของเครื่องและเปิดให้บริการแสงซินโครตรอนต่อผู้ใช้เมื่อพฤศจิกายน 2546 โดยมีผลการดำเนินงานที่สำคัญสามารถสรุปได้ดังนี้

ประวัติความเป็นมาของ สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

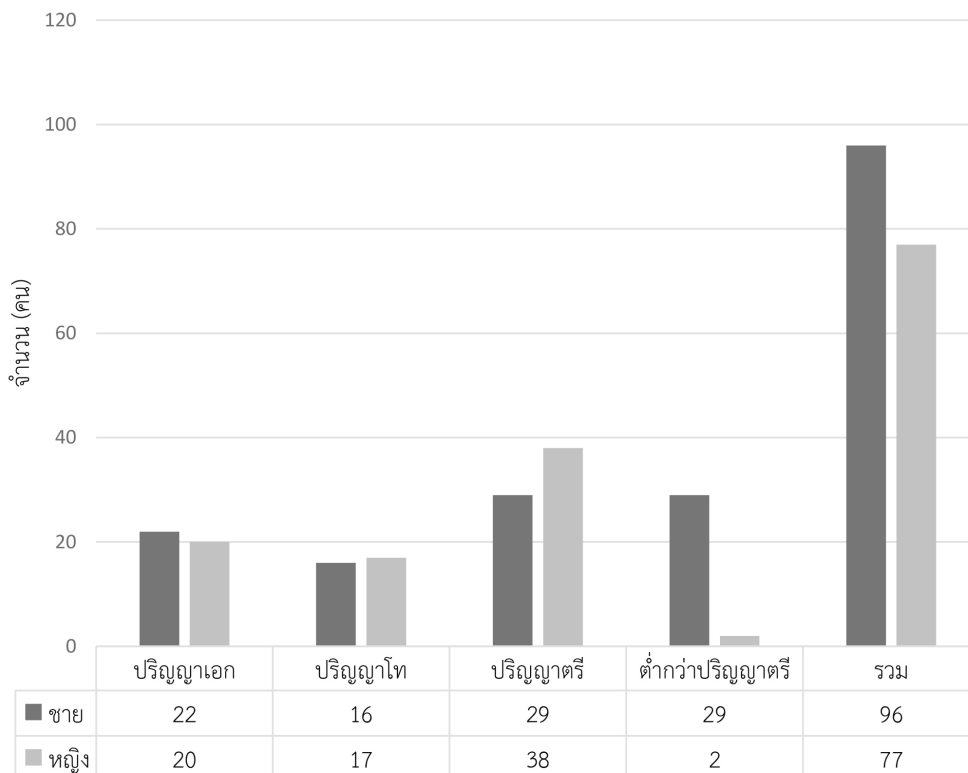




อัตรากำลัง

เจ้าหน้าที่ ณ 30 ก.ย. 59	ชาย (คน)	หญิง (คน)
ปริญญาเอก	22	20
ปริญญาโท	16	17
ปริญญาตรี	29	38
ต่ำกว่าปริญญาตรี	29	2
รวม	96	77
	173	

อัตรากำลังเจ้าหน้าที่สถาบันฯ ณ 30 กันยายน 2559



คณะผู้บริหาร สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)



ศ. น.ท. ดร.สราวุฒิ สุจิตจร

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน



นายสำเริง ด่วงนิล

ผู้ช่วยผู้อำนวยการ (พัฒนาวิศวกรรม)



ดร.สมชาย ตันชรากรณ์

ผู้อำนวยการฝ่ายสถานีวิจัย



ดร.สุพัฒน์ กลิ่นเขียว

ผู้อำนวยการฝ่ายเทคนิคและวิศวกรรม



นางกนกพร ไผ่นาค

ผู้อำนวยการฝ่ายบริหารทั่วไป



ดร.ประพงษ์ คล้ายสุบรรณ

ผู้อำนวยการฝ่ายเทคโนโลยีเครื่องเร่งอนุภาค



นายเมธี ไสภณ

ผู้ช่วยผู้อำนวยการ (วางแผนและพัฒนาองค์กร)

แนวทางการดำเนินงานในอนาคต ตามยุทธศาสตร์

พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเพื่อให้บริการแสงซินโครตรอน

การพัฒนาเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน ระบบลำแสงแสงและสถานีดทดลอง รวมไปถึงระบบสาธารณูปโภคให้อยู่ในสภาพที่พร้อมและเพียงพอต่อการให้บริการกับผู้ใช้ทั้งในปัจจุบันและอนาคต โดยอาศัยผลการสำรวจความต้องการของผู้ใช้ เปรียบเทียบกับศักยภาพปัจจุบันของสถาบันในประเด็นความหลากหลายและความเพียงพอต่อการให้บริการ และทำการเปรียบเทียบสมรรถนะกับสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอนชั้นนำอื่นๆ เพื่อนำไปสู่การตอบสนองความต้องการอย่างสูงสุดและการเป็นศูนย์กลางการวิจัยในระดับอาเซียน ทั้งนี้ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งในการขับเคลื่อนงานวิจัยที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง และเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจให้กับประเทศและภูมิภาคอาเซียนให้เกิดความแข็งแกร่ง เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการแข่งขันกับตลาดโลกในอนาคต

การบริหารจัดการองค์กร

การทบทวนและปรับปรุงการทำงานภายในองค์กรภายใต้นโยบายพร้อมทั้งคำแนะนำของคณะกรรมการบริหารสถาบัน และคณะกรรมการที่ปรึกษานานาชาติ หรือ International Advisory Committee (IAC) รวมถึงการนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาใช้ในกระบวนการทำงาน เพื่อให้เกิดความคล่องตัวและมีประสิทธิภาพในกระบวนการทำงานต่างๆ รวมถึงการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างบุคลากร และสถาบันฯ

การพัฒนากำลังคนและส่งเสริมการใช้ประโยชน์แสงซินโครตรอน

มุ่งเน้นการพัฒนาศักยภาพให้มีความรู้ความสามารถในงานเฉพาะด้าน และมีจำนวนเพียงพอเหมาะสมกับการะงาน พร้อมสร้างความร่วมมือร่วมใจเพื่อให้บุคลากรเข้าใจและมีส่วนร่วมสู่เป้าหมายสถาบันฯ โดยการบริหารและพัฒนาทรัพยากรบุคคลอย่างเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การพัฒนาขีดความสามารถในการให้บริการอย่างต่อเนื่อง ด้วยศักยภาพและความพร้อมของสถาบันฯ ณ ปัจจุบัน ที่ประกอบไปด้วย ห้องปฏิบัติการแสงสยาม โรงเครื่องมือกล ห้องปฏิบัติการวัสดุศาสตร์และอุตสาหกรรม และบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญของสถาบันฯ จึงสามารถขยายการให้บริการแก่ภาคอุตสาหกรรมอย่างมีระบบและครบวงจร พร้อมทั้งส่งเสริมการใช้ประโยชน์แสงซินโครตรอนเพื่อให้เกิดงานวิจัยที่สร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่ภาคอุตสาหกรรมและประเทศชาติทั้งในเชิงเศรษฐกิจและสังคม ซึ่งเป็นการสะท้อนถึงความคุ้มค่าในการดำเนินงานของสถาบันสนับสนุนผู้รับบริการให้ได้รับบริการที่มีประสิทธิภาพ ประสิทธิภาพและเกิดความพึงพอใจในระดับสูงสุด

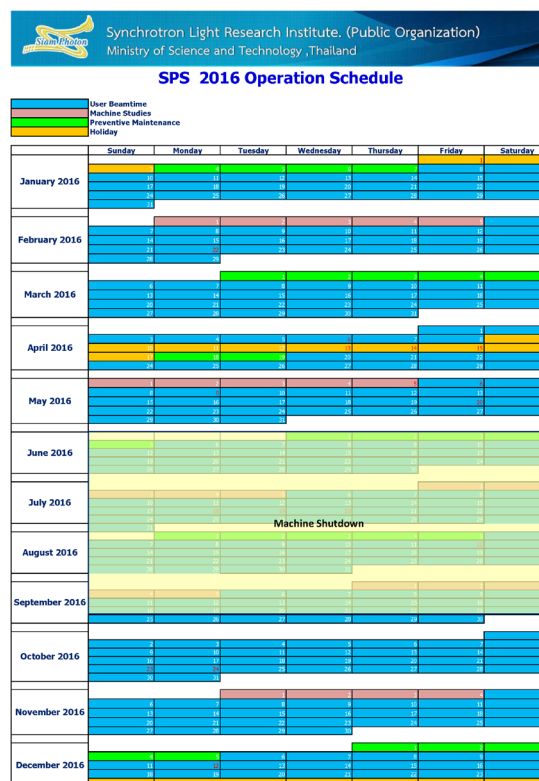
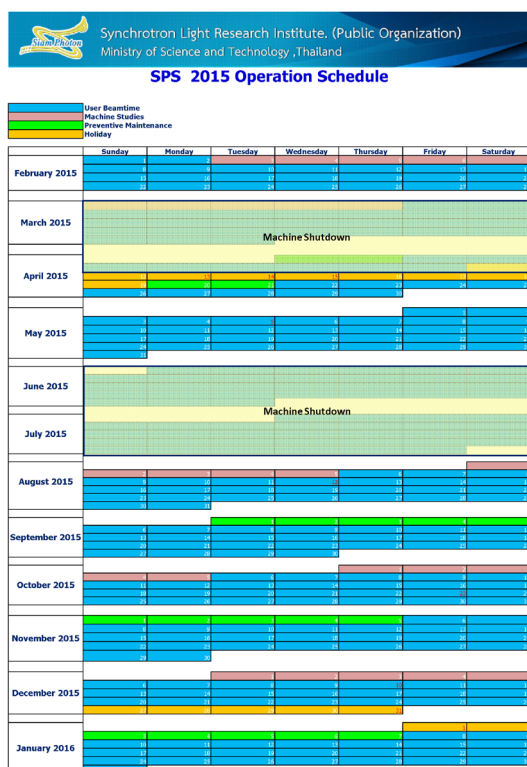




การพัฒนาและ การเดินเครื่องกำเนิด แสงสยาม

1. การเดินเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนเพื่อให้บริการแสงแก่ผู้ใช้

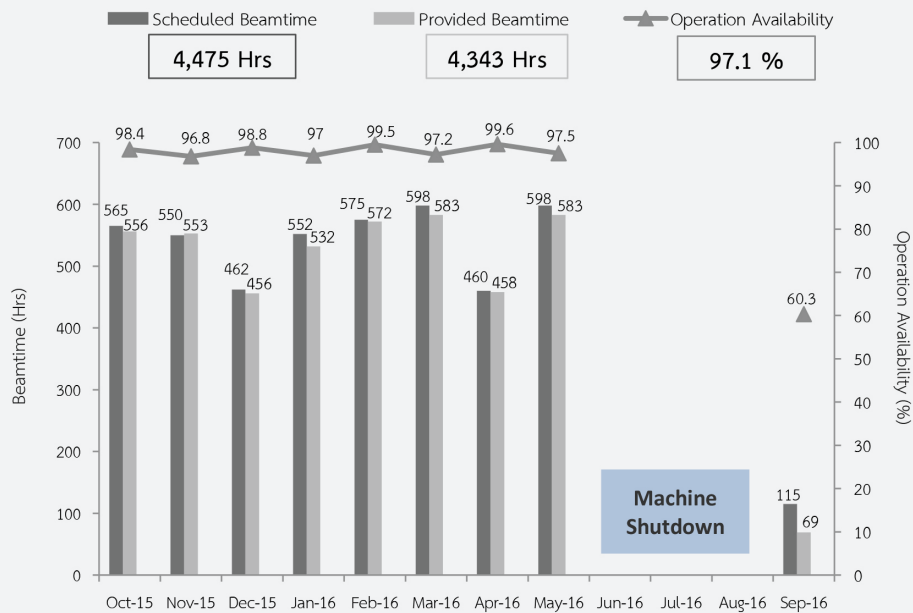
ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 สถาบันฯ ได้กำหนดแผนการเดินเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนเพื่อให้บริการแสงแก่ผู้ใช้โดยแผนงานเริ่มดำเนินการตามปีงบประมาณตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2558 ถึงวันที่ 30 กันยายน 2559 โดยในช่วงเดือนมิถุนายน - กันยายน 2559 สถาบันฯ ได้ดำเนินการติดตั้งและทดสอบการใช้งานระบบคลื่นวิทยุระบบที่สองสำหรับชุดเซพพลังงานให้กับอิเล็กตรอนในวงกักเก็บอิเล็กตรอน เพื่อเพิ่มอัตราการชดเชยพลังงานของอิเล็กตรอน ส่งผลให้ค่าช่วงชีวิตของอิเล็กตรอนในวงกักเก็บอิเล็กตรอนมีค่าเพิ่มขึ้น นอกจากนี้สถาบันฯ ได้กำหนดแผนงานการให้บริการแสงอันประกอบไปด้วย การให้บริการแสงแก่นักวิจัยผู้ใช้แสง (User beam service) การศึกษาและพัฒนาประสิทธิภาพของเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน (Machine study) การบำรุงรักษาเชิงป้องกันประจำเดือน (Monthly preventive maintenance) และการหยุดเดินเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนสำหรับติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์ต่าง ๆ รวมถึงการบำรุงรักษาเชิงป้องกันประจำปี (Annual machine shutdown) ดังแสดงในรูปที่ 1



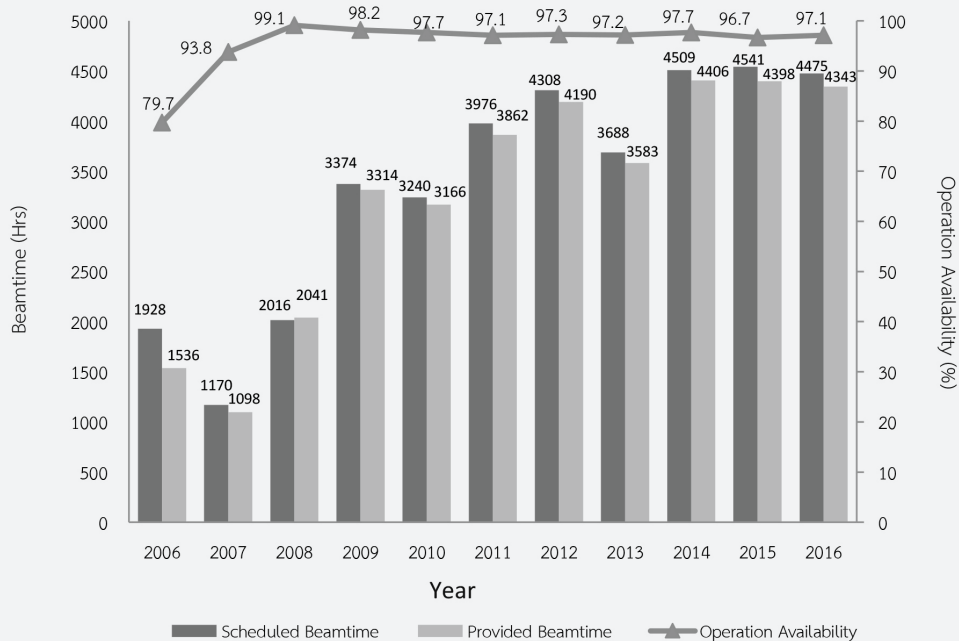
รูปที่ 1 แผนการเดินเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

สถาบันฯ ได้กำหนดการให้บริการแสงแก่ผู้ใช้ไว้ตลอด 24 ชั่วโมง โดยในแต่ละวันจะมีการบรรจุอิเล็กตรอนเข้าในวงกักเก็บอิเล็กตรอนเพื่อใช้ผลิตแสงซินโครตรอน จำนวน 2 ครั้ง คือเวลา 08.30 - 09.00 น. และเวลา 20.30 - 21.00 น. โดยการให้บริการแสงแก่ผู้ใช้ของวงกักเก็บอิเล็กตรอนขนาดพลังงาน 1.2 GeV จะกำหนดค่ากระแสบรรจุของลำอิเล็กตรอน (Stored beam current) ไว้ที่ 150 mA และจะทำการกักเก็บอิเล็กตรอนในรูปแบบ Decay mode เป็นระยะเวลา 11.5 ชั่วโมง

ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 สถาบันฯ ได้ตั้งเป้าหมายชั่วโมงการให้บริการแสงไว้ที่ 4,475 ชั่วโมง โดยสามารถให้บริการจริงได้ที่ 4,343 ชั่วโมง คิดเป็นประสิทธิภาพการให้บริการแสง (Operation Availability) ร้อยละ 97.1 (ดังรูปที่ 2) และจากสถิติชั่วโมงการให้บริการย้อนหลัง 3 ปี มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 4,400 ชั่วโมง ดังแสดงในรูปที่ 3



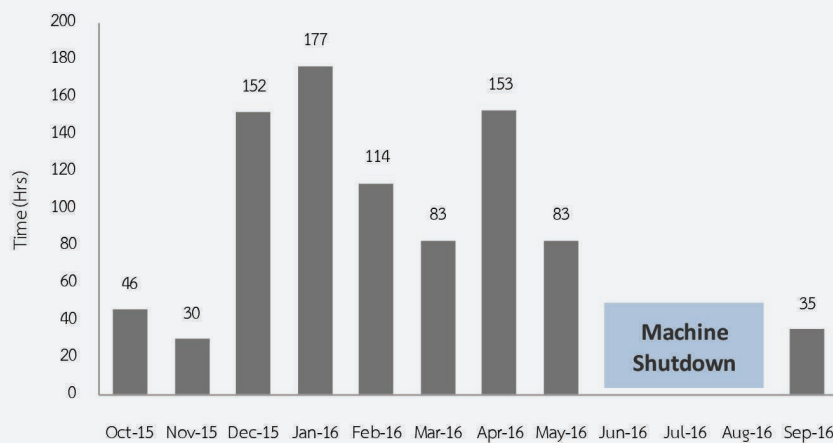
รูปที่ 2 สถิติการให้บริการแสงซินโครตรอน ประจำปีงบประมาณ 2559
เดือนตุลาคม 2558 – กันยายน 2559



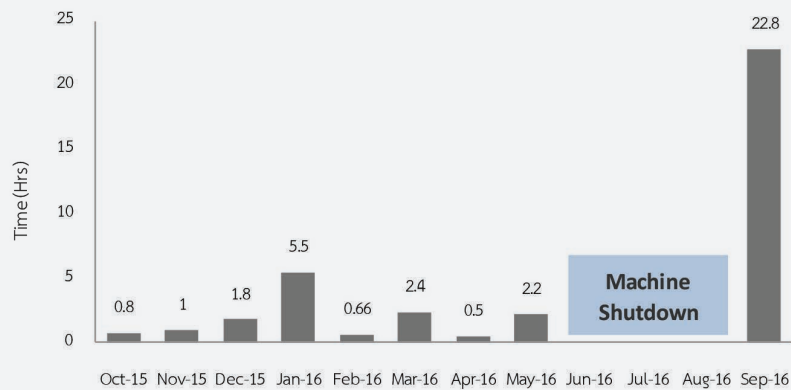
รูปที่ 3 แสดงสถิติการให้บริการแสงซินโครตรอนตั้งแต่ปีงบประมาณ พ.ศ. 2549 – 2559 (ค.ศ. 2006 - 2016)

ค่าประสิทธิภาพของการเดินเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน สามารถวัดได้จากสถิติข้อมูล MTBF (Mean Time Between Failures) หรือค่าเฉลี่ยของระยะเวลาในการเดินเครื่องโดยไม่เกิดปัญหา ถ้าหากค่า MTBF สูง แสดงว่าการเดินเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนเพื่อให้บริการแสงแก่ผู้ที่มีเสถียรภาพสูง การเกิดปัญหาหรือข้อผิดพลาดขึ้นมีจำนวนน้อยครั้ง และค่า MTTR (Mean Time To Recovery) หรือค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการแก้ไขปัญหาในแต่ละครั้ง ซึ่งสถิติข้อมูลของค่า MTBF และ MTTR ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 แสดงในรูปที่ 4 และ รูปที่ 5

จากการให้บริการแสงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 จะสังเกตได้ว่าค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการแก้ไขปัญหา (MTTR) ในเดือนนี้มีค่าสูงผิดปกติ ซึ่งสาเหตุเป็นเพราะในเดือนนี้เกิดการรื้อของระบบสุญญากาศบริเวณส่วนต้นของระบบลำเลียงแสง ทำให้ต้องหยุดการให้บริการแสง เพื่อดำเนินการกู้คืนสภาพสุญญากาศเป็นระยะเวลาประมาณ 2 วัน

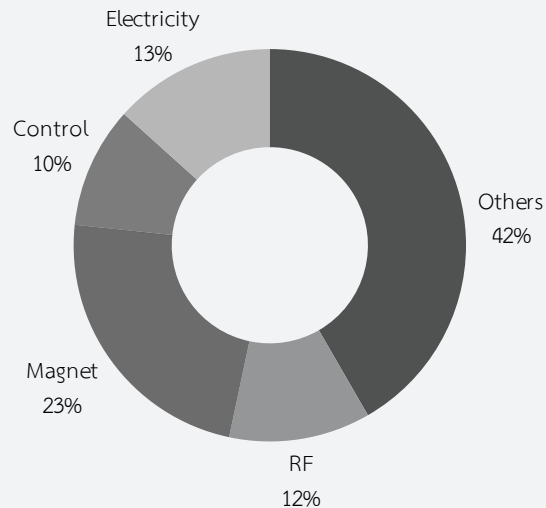


รูปที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยของระยะเวลาในการเดินเครื่องโดยไม่เกิดปัญหา (MTBF) ในปีงบประมาณ พ.ศ.2559



รูปที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการแก้ไขปัญหาในแต่ละครั้ง (MTTR) ในปีงบประมาณ พ.ศ.2559

ในระหว่างการให้บริการแสงเกิดปัญหาจากระบบงานต่างๆแก่ผู้ใช้ทั้งหมด 60 ครั้ง เกิดจากระบบแม่เหล็ก (Magnet system) จำนวน 14 ครั้ง ระบบไฟฟ้า (Electrical system) จำนวน 8 ครั้ง ระบบคลื่นวิทยุ (RF system) จำนวน 7 ครั้ง ระบบควบคุม (Control system) จำนวน 6 ครั้ง และสาเหตุอื่นๆ (Others) จำนวน 25 ครั้ง ดังแสดงในรูปที่ 6



รูปที่ 6 แสดงสถิติการให้บริการแสงซินโครตรอนตั้งแต่ปีงบประมาณ พ.ศ. 2549 – 2559

2. การติดตั้งระบบคลื่นวิทยุระบบที่สองสำหรับชดเชยพลังงานให้กับอิเล็กตรอนในวงกักเก็บฯ



รูปที่ 7 ตำแหน่งการติดตั้ง RF Cavity บริเวณด้านหน้าชุดแม่เหล็ก U60 undulator

จากการที่สถาบันฯ ได้ติดตั้งอุปกรณ์แทรก (Insertion device) จำนวน 2 ตัวคือ ชุดแม่เหล็ก Multipole Wiggler (MPW) ขนาด 2.2 เทสลา และชุดแม่เหล็ก Superconducting Wavelength Shifter (SWLS) ขนาด 6.5 เทสลา เข้าไปในวงกักเก็บอิเล็กตรอนในปี 2556 เพื่อให้สามารถผลิตแสงในย่านรังสีเอกซ์พลังงานสูง ซึ่งในการนี้ทำให้อิเล็กตรอนสูญเสียพลังงานมากขึ้น และการชดเชยพลังงานจำเป็นต้องสูงขึ้นเพื่อรักษาเสถียรภาพของการกักเก็บอิเล็กตรอน แต่อุปกรณ์ที่จ่ายพลังงานชดเชยให้อิเล็กตรอนคือห้องคลื่นวิทยุ (RF cavity) ระบบปัจจุบันที่ใช้อยู่ในวงกักเก็บฯ นั้นถูกจำกัดด้วยกำลังไฟฟ้าที่รับได้ของตัว RF cavity เอง ดังนั้นสถาบันฯ จึงเริ่มออกแบบพัฒนาและจัดหาระบบคลื่นวิทยุระบบที่สองมารองรับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555 และดำเนินการติดตั้งและทดสอบระบบแล้วเสร็จเมื่อเดือนสิงหาคม 2559 ทำให้สามารถเพิ่มค่า Cavity voltage รวมของระบบคลื่นวิทยุของวงกักเก็บอิเล็กตรอนจากเดิม 125 kV ไปเป็นไม่น้อยกว่า 250 kV สามารถรองรับพลังงานที่สูญเสียจากการใช้งาน SWLS และ MPW พร้อมกันโดยไม่มีผลต่อค่าช่วงชีวิตของอิเล็กตรอน

Operation Specification	
Resonant frequency	118 MHz
Maximum cavity power	30 kW
Maximum coupler power	120 kW
Shunt impedance ($V^2/2P$)	1.56 M Ω
Quality factor Q_0	19000
Operation Temperature	42 °C

คุณสมบัติของ RF Cavity



General Specification	
Type of amplifier	Solid-state
Fundamental frequency	118 MHz
Bandwidth	± 1 MHz
Maximum output power	80 kW

คุณสมบัติของ SSA

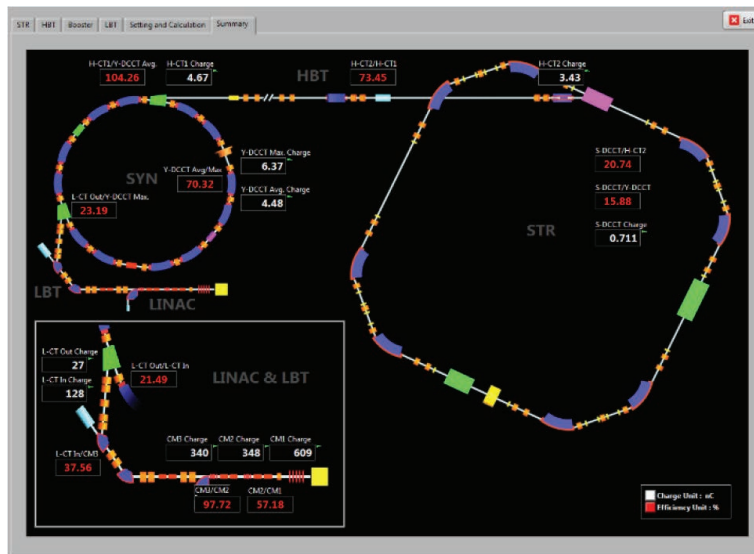


รูปที่ 8 Solid-state RF amplifier (SS RFA) (ซ้าย) Digital low level RF (DLLRF) controller (ขวา)

3. การเพิ่มประสิทธิภาพในการเติมลำอิเล็กตรอน (Injection Efficiency Improvement)

การทำงานของเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนในปัจจุบัน มีการผลิตและเติมอิเล็กตรอนเข้าสู่กักเก็บอิเล็กตรอน (Storage Ring: STR) วันละสองครั้ง โดยการทำงานจะเริ่มตั้งแต่ผลิตอิเล็กตรอนพลังงานต่ำเข้าสู่ท่อเร่งแนวตรง (Linear Accelerator: Linac) เพื่อเร่งพลังงานอิเล็กตรอนเป็น 40 MeV จากนั้นอิเล็กตรอนจะถูกลำเลียงผ่านท่อลำเลียงพลังงานต่ำ (Low Energy Transport line: LBT) เข้าสู่เครื่องเร่งอนุภาคแนววงกลม (Booster synchrotron: BS) เพื่อเร่งอนุภาคเป็น 1 GeV ก่อนส่งผ่านท่อลำเลียงพลังงานสูง (High energy transport line: HBT) เข้าสู่กักเก็บอิเล็กตรอน ซึ่งแต่ละขั้นตอนจะมีการสูญเสียลำอิเล็กตรอนเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงการลำเลียงลำอิเล็กตรอนผ่าน LBT และ HBT เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเติมลำอิเล็กตรอนเข้าสู่กักเก็บอิเล็กตรอน ทางสถาบันฯ ได้นำเทคนิค Robust Conjugate Direction Search (RCDS) ซึ่งพัฒนาโดย SLAC National Accelerator Laboratory โดยเทคนิคนี้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพถึงแม้จะมีสัญญาณรบกวนและมีข้อจำกัดของเครื่องมือวัด ซึ่งเป็นข้อเด่นของเทคนิคดังกล่าว

หลังจากนำเทคนิคดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ สามารถเพิ่มปริมาณกระแสลำอิเล็กตรอนที่ส่งเข้าสู่ BS ได้มากกว่า 30 มิลลิแอมป์ ทำให้อัตราการเติมลำอิเล็กตรอน (Injection rate) เพิ่มขึ้นจากเดิม 40 มิลลิแอมป์ต่อนาที่ เป็น 100 มิลลิแอมป์ต่อนาที่ ส่งผลให้ระยะเวลาการเติมลำอิเล็กตรอนลดลงจากเดิม 1 ชั่วโมง เป็น 30 นาที นอกจากนี้ได้พัฒนาระบบวัดประสิทธิภาพการเติมลำอิเล็กตรอนในแต่ละระบบของเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน ดังแสดงในรูปที่ 9 โดยระบบจะทำการวิเคราะห์ประจุจากอุปกรณ์ในจุดต่างๆ เพื่อคำนวณประสิทธิภาพการส่งผ่านลำอิเล็กตรอน ตั้งแต่ปืนอิเล็กตรอน (Electron gun) จนถึงวงกักเก็บฯ ซึ่งระบบนี้จะช่วยให้เจ้าหน้าที่ตรวจสอบความผิดพลาดการทำงานของเครื่องกำเนิดแสงฯได้อย่างรวดเร็ว



รูปที่ 9 แสดงระบบการวัดประสิทธิภาพในการเติมลำอิเล็กตรอน

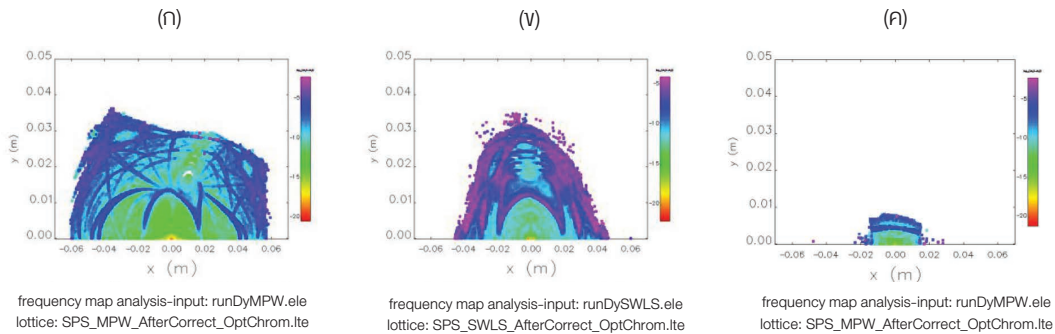
4. การศึกษาและลดผลกระทบด้านพลศาสตร์ลำอนุภาคจากอุปกรณ์แทรก

ในปี 2556 ได้ดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์แทรกชนิด Multipole Wiggler (MPW) ขนาด 2.2 เทสลา และ Superconducting Wavelength Sifter (SWLS) ขนาด 6.5 เทสลา เข้าไปในวงกักเก็บอิเล็กตรอน เพื่อเพิ่มศักยภาพของวงกักเก็บอิเล็กตรอนให้สามารถผลิตแสงซินโครตรอนย่านรังสีเอกซ์พลังงานสูง อย่างไรก็ตามอุปกรณ์แทรกทั้ง 3 ชนิดส่งผลกระทบต่อพฤติกรรมของลำอิเล็กตรอนทั้งในส่วน Linear effect และ Non-linear effect โดยเบื้องต้นสถาบันได้ดำเนินการแก้ไขผลกระทบในส่วน Linear effect จนสามารถเปิดให้บริการแสงฯ จากอุปกรณ์แทรกได้สำเร็จ

ในส่วนผลกระทบจาก Non-linear effect ที่ส่งผลต่อค่าช่วงชีวิตของลำอิเล็กตรอน (Beam lifetime) และขนาดของลำอิเล็กตรอน (Beam size) สถาบันฯ ได้วิเคราะห์หาสาเหตุและพบว่าปัญหาสำคัญเกิดขึ้นจากการออกแบบอุปกรณ์แทรกชนิด MPW กล่าวคือบริเวณที่สนามแม่เหล็กมีค่าสม่ำเสมอ (Good field region) มีช่วงแคบประมาณ ± 5 มม. ทำให้อิเล็กตรอนที่เคลื่อนที่ผ่าน MPW เกิดการเปลี่ยนแปลงทิศทางและตำแหน่งอย่างมากก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณลักษณะของลำอิเล็กตรอนต่างๆ ดังต่อไปนี้

4.1 ผลกระทบต่อ Dynamics Aperture (DA)

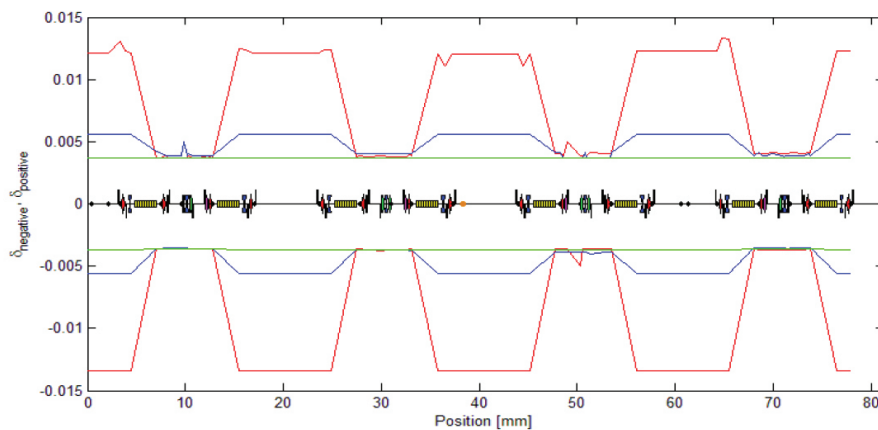
จากผลการวิเคราะห์ DA ดังแสดงในรูปที่ 10 พบว่า ค่า DA ลดลงประมาณ 15% เมื่อมี SWLS (ข) และลดลง 75% เมื่อมี MPW (ค) ปริมาณ DA ที่ลดลงนี้ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการเติมนำอิเล็กตรอน และเป็นสาเหตุหลักที่ไม่สามารถเติมนำอิเล็กตรอนขณะที่ MPW มีค่าสนามแม่เหล็กสูงสุดได้



รูปที่ 10 แสดงค่า Dynamic Aperture ในกรณี (ก) ไม่มีอุปกรณ์แทรก (ข) มี SWLS (ค) มี MPW

4.2 ผลกระทบต่อ Momentum Acceptance (MA)

ค่า MA เป็นพารามิเตอร์สำคัญที่กำหนดค่าช่วงชีวิตของลำอิเล็กตรอน ซึ่งโดยทั่วไปแล้ว MA จะแปรผันตรงกับ RF voltage แต่เนื่องจากปัญหา Nonlinear effect ที่เกิดขึ้นใน MPW ทำให้ MA ไม่เพิ่มขึ้นตาม RF voltage ดังแสดงในรูปที่ 11

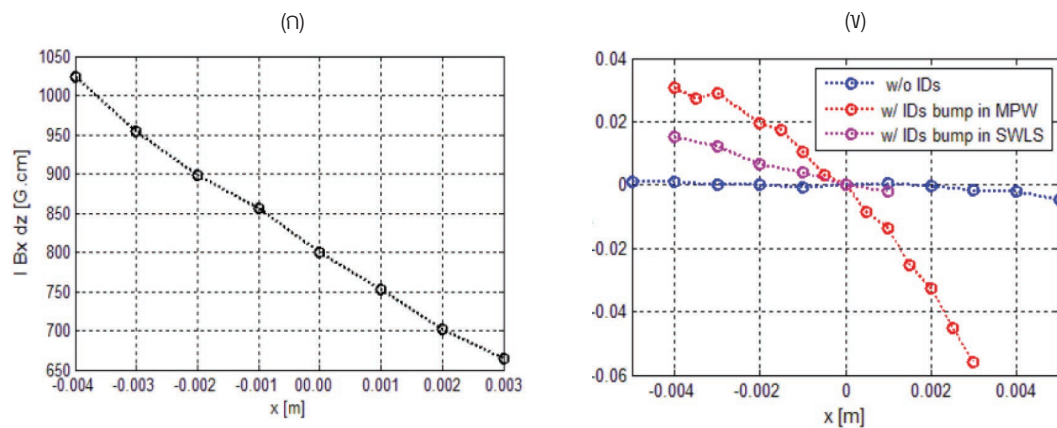


รูปที่ 11 แสดงค่า Momentum Acceptance ในวงกักเก็บอิเล็กตรอน กรณีที่มี MPW

(เขียว: RF cavity = 115 kV น้ำเงิน: RF cavity = 125 kV แดง: RF cavity = 300 kV)

4.3 ผลกระทบต่อนำอิเล็กตรอน

ความคลาดเคลื่อนของสนามแม่เหล็กที่เกิดขึ้นใน MPW ประกอบไปด้วยส่วน Normal multipole error และ Skew multipole error โดยในส่วนของ Skew multipole จะส่งผลให้ขนาดลำอิเล็กตรอนในแนวตั้ง (Vertical beam size) มีค่าสูงขึ้น แต่เนื่องจากปริมาณ Skew multipole error เปลี่ยนแปลงตามตำแหน่งอิเล็กตรอนใน MPW



รูปที่ 12 (ก) ความคลาดเคลื่อนของสนามแม่เหล็กในเทอม Skew multipoles
(ข) ความสัมพันธ์ของขนาดลำอิเล็กตรอนกับตำแหน่ง ลำอิเล็กตรอนใน MPW

การแก้ไขความคลาดเคลื่อนของสนามแม่เหล็ก (Field error) ที่เกิดขึ้นดังกล่าว สามารถทำได้หลายวิธี เช่น L-shaped shims, Active shimming และ Magic finger โดยเบื้องต้นมีการดำเนินการศึกษาความเป็นไปได้ในการปรับแก้ด้วยการใช้ Magic finger





การพัฒนา ระบบลำเลียงแสง และสถานีทดลอง

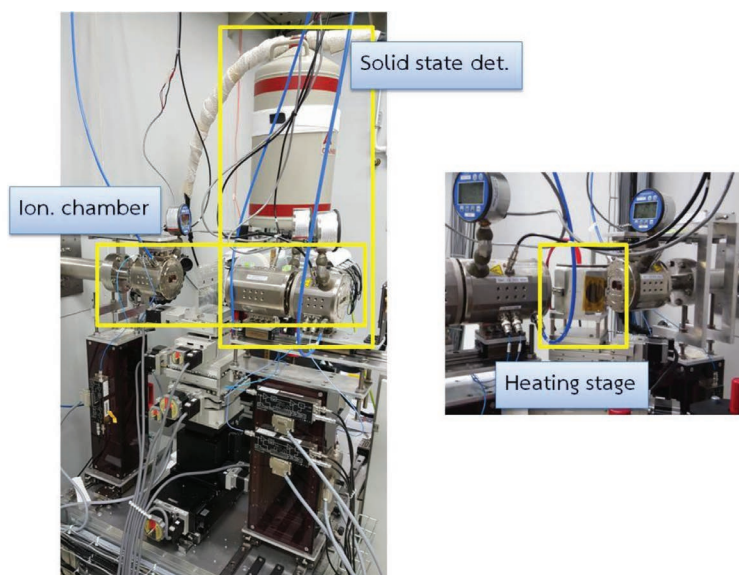
ระบบลำเลียงและสถานีทดลองที่ 1.1W: Multiple X-ray Techniques

ระบบลำเลียงแสงที่ 1.1W เป็นระบบลำเลียงแสงที่ใช้แสงซินโครตรอนจากอุปกรณ์แทรกชนิดหลายขั้ว (Multipole Wiggler) และให้บริการเทคนิคการดูดกลืนรังสีเอกซ์ (ในปัจจุบัน) และการเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ (ในอนาคต)

ในปีงบประมาณ พ.ศ.2559 สถาบันฯ ได้ทำการติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์ต่างๆ ของระบบลำเลียงแสงและสถานีทดลองสำหรับเทคนิคการดูดกลืนรังสีเอกซ์แล้วเสร็จ และเปิดให้บริการในช่วงเวลาการใช้แสงซินโครตรอน เพื่อให้ผู้ใช้นอกได้มีโอกาสใช้แสงซินโครตรอนและเป็นการร่วมทดสอบการทำงานของระบบลำเลียงแสงและสถานีทดลอง การทำงานในช่วงปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่

1. การติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ในสถานีทดลองและระบบควบคุม

ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 ได้ทำการติดตั้งอุปกรณ์หลักของสถานีทดลอง รวมถึงโปรแกรมต่างๆ ที่พัฒนาขึ้น ณ สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน เช่น ระบบจ่ายก๊าซสำหรับ ionization chamber, heating stage, fluorescence detector โปรแกรมควบคุมสำหรับการทำการทดลอง โปรแกรมต่างๆ เช่น DCM setting, XAS scan macro และ Current amplifier setting และระบบไฟฟ้าและสัญญาณสำหรับหัววัด รวมทั้งระบบ grounding เพื่อแยกอุปกรณ์ที่ไวต่อสัญญาณรบกวนออกจากระบบไฟอื่นๆ ในสถานีทดลอง



รูปที่ 13 แสดงส่วนประกอบหลักของสถานีทดลอง (ซ้าย) ซึ่งมีหัววัด 2 ประเภทคือ ionization chamber สำหรับการวัดการดูดกลืนรังสีเอกซ์แบบส่งผ่าน (Transmission mode) และ 19-element Ge สำหรับการวัดการดูดกลืนรังสีเอกซ์แบบเรืองแสง (fluorescence mode) และ heating stage (ขวา) สำหรับการทดลองแบบ in-situ ที่ต้องการเพิ่มให้กับของสารตัวอย่าง โดยอุณหภูมิสูงสุดอยู่ที่ 600 องศาเซลเซียส

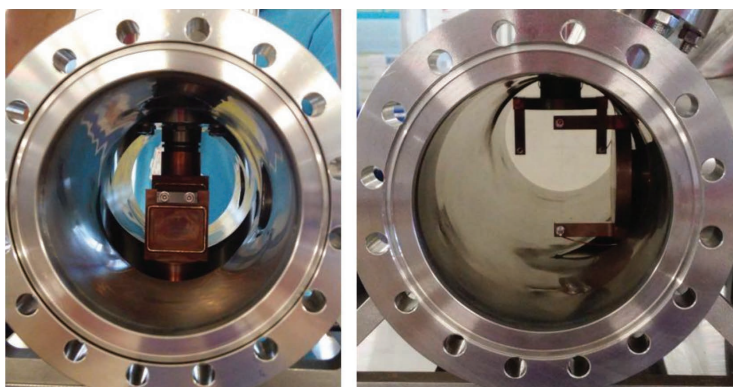
2. การทดสอบการทำงานของระบบลำเลียงแสงและสถานีทดลองร่วมกับผู้ใช้ภายนอก

การทดสอบการทำงานของระบบลำเลียงแสงและสถานีทดลองในส่วนแรกเป็นการวัดการดูดกลืนรังสีเอกซ์ของสารมาตรฐานในช่วงพลังงาน 4 – 18 keV โดยเริ่มจาก K-edge ของ Ca ถึง K-edge ของ Zr และค่า energy resolution จากข้อมูลที่ได้สอดคล้องกับค่าที่คำนวณจากการวัด rocking curve ของผลึกตัวที่ 1 คือมีค่าอยู่ในระดับ 10^{-4} และสอดคล้องกับผลการคำนวณทางทฤษฎีของ Si(111) ในส่วนที่สองจะเป็นการทดสอบร่วมกับผู้ใช้ประโยชน์แสงซินโครตรอน โดยการเปิดให้บริการผ่านส่วนงานบริการผู้ใช้

การ commission ในส่วนที่ดำเนินงานร่วมกับผู้ใช้มีโครงการเข้ามาร่วมทำ commissioning ทั้งหมด 8 โครงการ โดยมีทั้งการวัด XANES และ EXAFS ผลการวัดแสดงให้เห็นว่า stability ของ DCM ดีมาก โดยมีค่า edge shift น้อยกว่า 0.1 eV แม้ว่าจะมีการ scan แบบ EXAFS ต่อเนื่องตลอดทั้ง shift นอกจากนั้นยังได้นำข้อมูลจากการทดสอบการใช้งานจริงร่วมกับผู้เข้ามาปรับปรุงขั้นตอนการเตรียมสารตัวอย่าง การทำการทดลอง รวมทั้งปรับปรุงโปรแกรมสำหรับการทดลอง

3. การติดตั้งระบบ diagnostic ให้กับระบบลำเลียงแสง

ระบบ diagnostic ที่ติดตั้งเพิ่มเติมในสถานีทดลอง ได้แก่ thermocouple ติดที่ substrate ของ collimating mirror (CM), vertical white beam slit ที่หน้า DCM, vertical และ horizontal wire scan สำหรับ monitor กระแสที่เกิดจาก white beam และ screen monitor สำหรับ monitor กระแสที่เกิดจาก monochromatic beam



รูปที่ 14 แสดง(ซ้าย) blade ส่วนและ cooling ของ vertical white beam slit และ (ขวา) wire scan ส่วนหนึ่งของระบบ diagnostic ของระบบลำเลียงแสง 1.1W ที่ติดตั้งเพิ่มเติมในช่วง machine shutdown ปี 2559

ทั้งนี้ข้อมูลทางเทคนิคของระบบลำเลียงแสง 1.1W สามารถดูได้ที่ <http://www.slri.or.th/th/technical-information-bl1-1w.html>

สมาชิกระบบลำเลียงแสง

ดร. แพร จิรวัดน์กุล

ดร. ชาตรี ไสยสมบัติ

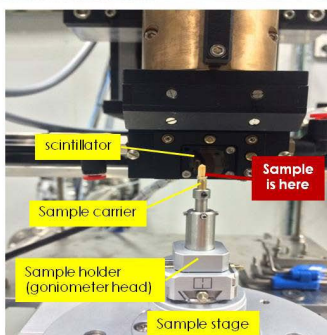
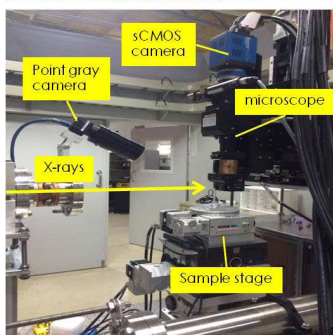
ระบบลำเลียงและสถานีทดลองที่ 1.2W: X-ray Imaging and Micro-Tomography

โครงการจัดสร้างระบบลำเลียงแสงและสถานีทดลองที่ 1.2W (BL1.2W: XTM) ในปี 2559 เป็นการสานต่อ การจัดสร้างสถานีทดลองที่ปลายระบบลำเลียงแสงเพื่อนำเอกซเรย์ความเข้มสูงจากแหล่งกำเนิดแสงซินโครตรอน มาใช้ในการถ่ายภาพเอกซเรย์ โดยเฉพาะการถ่ายภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ของวัสดุขนาดเล็กด้วยเทคนิค X-ray tomography microscopy (XTM หรือ Microtomography) ซึ่งเป็นเทคนิคที่ช่วยให้ผู้วิจัยสามารถศึกษาและ วิเคราะห์โครงสร้างจุลภาคระดับไมครอนภายในวัสดุได้แบบสามมิติ (3D tomographic reconstruction) โดย ไม่จำเป็นต้องฉีกหรือผ่าให้เกิดความเสียหายแก่วัสดุ ทั้งนี้เมื่อระบบลำเลียงแสงและสถานีทดลอง BL1.2W จัดสร้างแล้วเสร็จจะสามารถรองรับงานวิจัยทางด้านวิทยาการและทางด้านอุตสาหกรรมที่เพิ่มขึ้นในปัจจุบัน โดยเฉพาะการพัฒนาวัสดุให้มีความแข็งแรงทนทานมากขึ้น

ปัจจุบันสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอนได้ดำเนินงานโครงการจัดสร้างระบบลำเลียงแสงและสถานีทดลอง X-ray tomography BL1.2W ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 แล้วเสร็จ โดยมีรายละเอียดของผลการดำเนินงานดังนี้

1. การจัดสร้างสถานีทดลอง X-ray tomography

สถานีทดลอง (Experimental Hutch) เพื่อการถ่ายภาพเอกซเรย์และเอกซเรย์คอมพิวเตอร์จัดสร้างขึ้น ณ ปลายระบบลำเลียงแสง ดังรูปที่ 15 ภายในสถานีทดลองประกอบด้วยอุปกรณ์ที่ใช้ในการถ่ายภาพเอกซเรย์ ได้แก่ 1) หัววัดมุมและอุปกรณ์จับวัสดุตัวอย่าง (6-Axis Goniometer and sample holder) 2) ผลึกสารเรืองแสง (Scintillator) 3) กล้องจุลทรรศน์สำหรับเอกซเรย์คลื่นรวม (White-beam Microscope) และ 4) กล้องดิจิทัล



รูปที่ 15 (บน) มุมมองภายในสถานีทดลองที่ 1.2W และ (ล่าง) การติดตั้งอุปกรณ์การถ่ายภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์

ความไวสูงชนิด Scientific CMOS (sCMOS camera) เมื่อระบบลำเลียงแสงเอกซเรย์ ผ่านเข้าสู่สถานีทดลอง เอกซเรย์จะถูก ฉายไปยังวัสดุตัวอย่างที่ตั้งอยู่บนหัววัด (Sample holder) ทำให้เอกซเรย์มีความ เข้มแสงที่เปลี่ยนไปเนื่องจากสมบัติการ ดูดกลืนแสงขององค์ประกอบวัสดุลำแสง เอกซเรย์นี้จะถูกรวบรวมและเปลี่ยนให้ เป็นแสงที่มองเห็นได้ด้วยผลึกสารเรืองแสง (Scintillator) จากนั้นระบบเลนส์ภายใน กล้องจุลทรรศน์จะทำหน้าที่รวมแสง ที่เกิดขึ้นแล้วส่งต่อไปยังกล้องดิจิทัล (sCMOS) เพื่อบันทึกเป็นภาพ (Projection image) ภาพของวัสดุตัวอย่างตั้งแต่ มุมที่ 0 องศาถึง 180 องศาจะถูกประมวล เข้าด้วยกันในรูปของ Sinograms ซึ่งเมื่อ

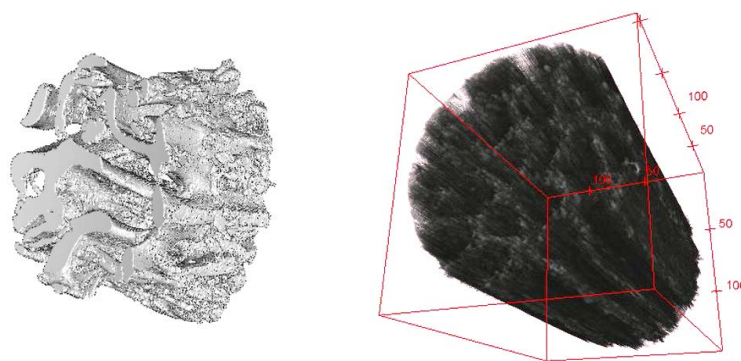
นำไปคำนวณด้วยวิธี Filtered back projection จะสามารถแสดงภาพตัดขวางของวัตถุ (Reconstructed slices) เมื่อนำภาพตัดขวางเหล่านี้มาวางซ้อนกันก็จะสามารถแสดงโครงสร้างภายในของวัตถุได้อย่างแบบสามมิติได้ นอกจากนี้กล้องจุลทรรศน์เอกซเรย์สามารถที่จะเลื่อนเข้า-ออกได้ตามความเหมาะสมเพื่อให้ได้ความคมชัดของภาพเอกซเรย์ โดยสามารถเลื่อนได้ใกล้ที่สุด 0 ซม. และไกลที่สุด 100 ซม. จากตำแหน่งของวัตถุตัวอย่าง ทั้งนี้เพื่อรองรับรูปแบบการถ่ายภาพเอกซเรย์แบบ Phase contrast ในอนาคต

2. การทดสอบการทำงานของระบบลำแสงและสถานีทดลอง

การทดสอบสมรรถนะการถ่ายภาพด้วยลำแสงเอกซเรย์ที่ตำแหน่งตัวอย่างโดยใช้แผ่นวิเคราะห์ความละเอียด (Micro Resolution Pattern) พบว่าภาพถ่ายเอกซเรย์ที่ได้สามารถให้รายละเอียดได้สูงที่สุดถึง 1.5 ไมครอน (0.0015 มม.) เมื่อใช้กล้องจุลทรรศน์ที่กำลังขยาย 10X ควบคู่กับกล้องดิจิทัล sCMOS (PCO.edge 5.5)

3. งานศึกษาเทคนิค XTM และการวิเคราะห์ผลการทดลอง

เพื่อศึกษาเทคนิค XTM ได้ทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของชุดโปรแกรม Avizo, Octopus และ ImageJ โดยใช้ชุดภาพถ่ายเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ของไม้จิ้มฟันและกระดูกที่ได้จากสถานีทดลองที่ 1.2W พบว่าชุดโปรแกรม Octopus สามารถคำนวณภาพตัดขวาง (Reconstructed slices) และแสดงผลภาพสามมิติของไม้จิ้มฟันและกระดูกได้ด้วย GUI ที่เข้าใจได้ง่าย (รูปที่ 16) และสามารถแก้ไขภาพเงาที่ไม่พึงประสงค์ (Artefacts) ในขณะที่ชุดโปรแกรม Avizo นั้นไม่มีหน่วยประมวลผลที่รองรับการคำนวณภาพตัดขวาง และชุดโปรแกรม ImageJ จำเป็นต้องมีทักษะจึงไม่เหมาะสำหรับผู้เพิ่งเริ่มศึกษาเทคนิค XTM



รูปที่ 16 ภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์สามมิติของ (ซ้าย) กระดูกมนุษย์ และ (ขวา) ไม้จิ้มฟันจากโปรแกรม Octopus

โครงการจัดสร้างระบบลำแสงและสถานีทดลองที่ 1.2W (BL1.2W: XTM) ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 ประสบผลสำเร็จเป็นอย่างดี โดยระบบลำแสงและสถานีทดลองสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ระบบลำแสงและสถานีทดลองที่ 1.2W จะเปิดให้ผู้ที่มีความสนใจได้เข้ามามีส่วนร่วมในการทดสอบ (commissioning) ใช้งานสถานีทดลองในปี 2560 เพื่อศึกษาข้อบกพร่องที่อาจเกิดขึ้นและนำไปใช้พัฒนาปรับปรุงก่อนจะเปิดให้บริการอย่างเป็นทางการในอนาคต ผู้ที่สนใจสามารถศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมและติดต่อขอใช้บริการระบบลำแสงได้ตามที่อยู่ <http://www.slri.or.th/th/beamline/bl12w.html>

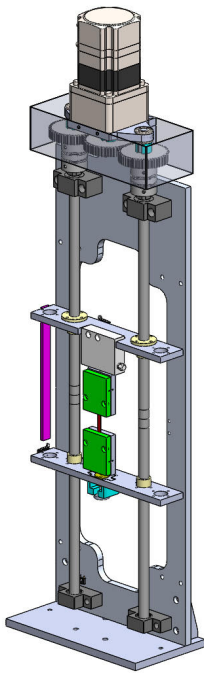
สมาชิกระบบลำแสง

ดร. แคทลียา โจนวิริยะ

ดร. ภัคนันท์ ภัควินิตย์

ระบบลำเลียงและสถานีทดลองที่ 1.3W: Small/Wide Angle X-ray Scattering

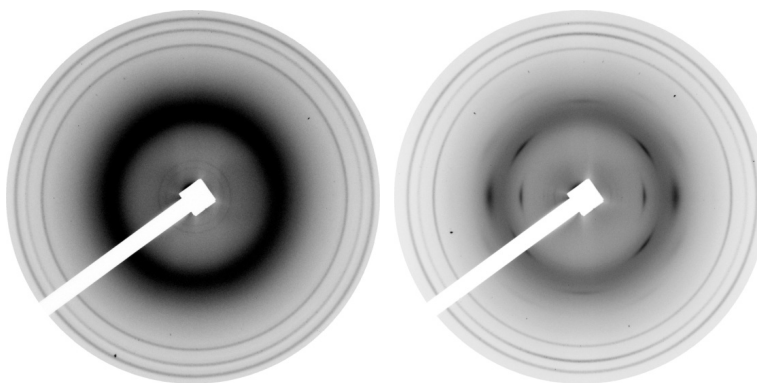
ระบบลำเลียงแสง BL1.3W ใช้ประโยชน์ด้านการให้บริการเทคนิคการกระเจิงรังสีเอกซ์ ซึ่งจะให้ข้อมูลโครงสร้างระดับนาโนเมตรของสาร โดยข้อมูลโครงสร้างระดับนาโนเมตรนี้เป็นส่วนสำคัญในการทำนายคุณสมบัติของสาร เช่น ความแข็งแรง ความยืดหยุ่น หรือลักษณะการทำปฏิกิริยากับสารอื่น



รูปที่ 17 เครื่องดัดตัวอย่าง
สำหรับการทดลอง
การกระเจิงรังสีเอกซ์

ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 นักวิทยาศาสตร์และวิศวกรของสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอนได้ร่วมกันพัฒนาเครื่องดัดตัวอย่าง สำหรับติดตั้งใช้งานที่สถานีทดลองของระบบลำเลียงแสง BL1.3W โดยออกแบบให้สามารถนำไปประกอบบนระบบฐานวางตัวอย่างความแม่นยำสูงชนิด 6 แกน ซึ่งติดตั้งอยู่ ณ สถานีทดลอง BL1.3W ทำให้สามารถปรับตำแหน่งของตัวอย่างได้อย่างแม่นยำ โดยเครื่องดัดตัวอย่างนี้สามารถให้แรงดัดได้มากถึง 500 นิวตัน และให้ระยะยืดสูงสุดที่ 40 เซนติเมตร เหมาะกับการศึกษาโครงสร้างนาโนของตัวอย่างกลุ่มยางและพอลิเมอร์ ซึ่งจะมีการเปลี่ยนโครงสร้างไปเมื่อได้รับแรงกระทำ อุปกรณ์นี้จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อนักวิจัยที่เป็นผู้ใช้บริการของสถาบันฯ โดยสามารถทำการทดลองการกระเจิงรังสีเอกซ์ ในขณะที่ให้แรงกระทำต่อตัวอย่างไปพร้อมๆ กัน

ปัจจุบันมีนักวิจัยทั้งจากภาครัฐและเอกชน เช่น มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาวิทยาลัยมหิดล บริษัทเอส ซี จี เคมิคอลส์ จำกัด เป็นต้น เข้าใช้บริการเครื่องดัดตัวอย่าง และยังมีกลุ่มนักวิจัยอื่นๆ ให้ความสนใจเข้ามาใช้ประโยชน์จากเครื่องมือนี้มากขึ้น



รูปที่ 18 แผนผังการกระเจิงรังสีเอกซ์ของยางธรรมชาติในขณะได้รับแรงดัด จากการทดลองที่ BL1.3W

แสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนโครงสร้างจากรูปแบบอสัณฐาน (ซ้าย) เป็นแบบโครงสร้างผลึก (ขวา)
ช่วยให้นักวิจัยเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างคุณสมบัติ-โครงสร้าง นำไปสู่การพัฒนาวัสดุให้มีคุณสมบัติตามที่ต้องการ

นอกจากนี้ ทางทีมนักวิทยาศาสตร์และวิศวกรของสถาบันฯ ยังมีแผนจะปรับปรุงเครื่องตั้งตัวอย่างให้สามารถให้ความร้อนกับตัวอย่างไปพร้อมๆกับการให้แรงดึงตัวอย่าง เพื่อรองรับความต้องการศึกษาโครงสร้างนาโนของตัวอย่างในสภาพแวดล้อมที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น โดยคาดการณ์ว่าจะสามารถพร้อมให้บริการได้ภายในปี 2560 นี้

ทั้งนี้ข้อมูลทางเทคนิคของระบบลำเลียงแสง 1.3W สามารถดูได้ที่ <http://www.sri.or.th/th/beamline/bl13w.html>

สมาชิกระบบลำเลียงแสง

ดร. ศิริวัช สุนทราพันธ์

ผศ. ดร. ศุภกร รักใหม่

ดร. นันทพร กมลสุทธิไพจิตร

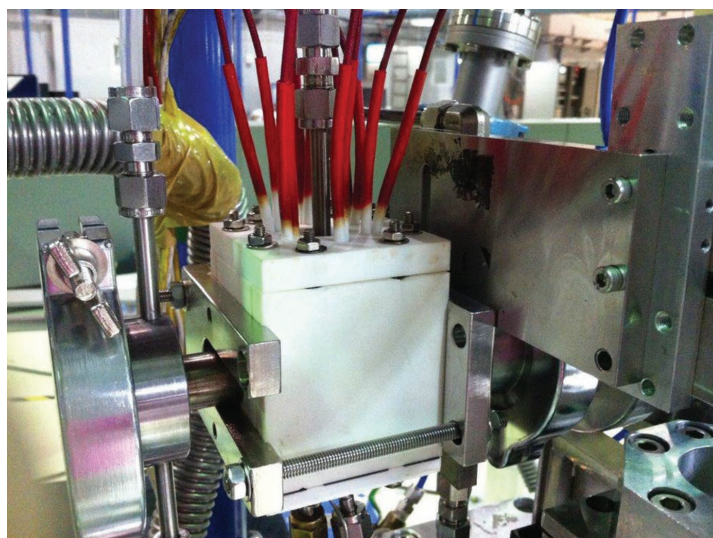
นส. ชลธิชา แก้วหาญ

ระบบลำเลียงและสถานีทดลองที่ 2.2: Time-resolved X-ray Absorption Spectroscopy (TRXAS)

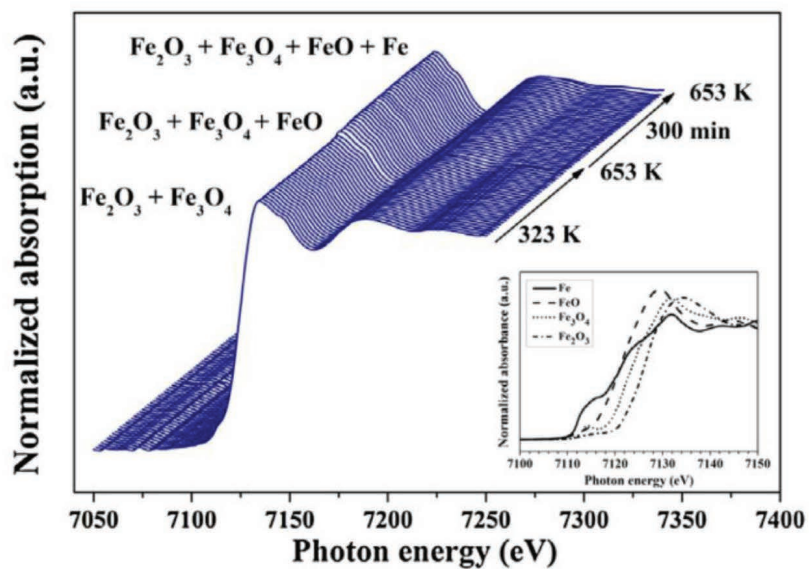
การวัดการดูดกลืนรังสีเอกซ์เป็นเทคนิคการวิเคราะห์สำคัญในการศึกษาสารในระดับอะตอม เช่น การบอกชนิดและสภาพแวดล้อมของอะตอม ซึ่งส่งผลต่อคุณสมบัติการทำปฏิกิริยาของสาร หลักการของเทคนิคการดูดกลืนรังสีเอกซ์ คือการยิงรังสีเอกซ์ไปตกกระทบสารตัวอย่าง และวัดรังสีเอกซ์ที่ถูกดูดกลืนที่พลังงานต่างๆ ได้เป็นสเปกตรัมการดูดกลืนรังสีเอกซ์ซึ่งสามารถนำมาวิเคราะห์ชนิดและสภาพแวดล้อมของอะตอมในสารได้

BL2.2 เป็นระบบลำเลียงแสงที่มีอุปกรณ์คัดเลือกพลังงานรังสีเอกซ์แบบพิเศษที่มีความสามารถในการวัดการดูดกลืนรังสีเอกซ์ที่หลายค่าพลังงานได้ในเวลาเดียวกัน ทำให้สามารถวัดสเปกตรัมการดูดกลืนรังสีเอกซ์ได้ภายในเวลาเป็นวินาที หรือน้อยกว่าหนึ่งวินาที ส่งผลให้สามารถทำการติดตามการเปลี่ยนแปลงในระดับอะตอมภายในสารในขณะที่เกิดปฏิกิริยากับสารอื่น หรือขณะที่มีการให้ความร้อนเทคนิค TRXAS นี้จึงมีประโยชน์เป็นอย่างยิ่งในการพัฒนาสารเร่งปฏิกิริยาต่างๆ ซึ่งมีความสำคัญในอุตสาหกรรมหลากหลายประเภทด้วยคุณลักษณะเด่นของสถานีทดลอง TRXAS ซึ่งสามารถวัดการดูดกลืนรังสีเอกซ์ของตัวอย่างได้อย่างรวดเร็ว นั้น จึงเหมาะอย่างยิ่งในการนำมาประยุกต์ใช้สำหรับตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างของตัวอย่างภายใต้สภาวะแวดล้อมต่างๆ (in-situ measurement) เช่น ภายใต้สภาวะความร้อน ความดัน และบรรยากาศของก๊าซเป็นต้นโดยที่สถานีทดลองมีอุปกรณ์ติดตั้งสารตัวอย่างที่สามารถให้ความร้อน พร้อมทั้งปล่อยก๊าซผ่านสารตัวอย่างเพื่อให้เกิดปฏิกิริยาขณะทำการวัดได้

ปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 สถานีทดลอง TRXAS ได้เปิดให้บริการทดลองแบบ in situ ซึ่งสามารถตรวจวิเคราะห์ความสามารถในการถูกรีดิวซ์ของตัวเร่งปฏิกิริยาดัวยก๊าซไฮโดรเจน (H_2 temperature-programmed reduction using XANES, H_2 -TPR-XANES) อย่างเต็มรูปแบบ



รูปที่ 19 การติดตั้งอุปกรณ์สำหรับทดลอง H₂-TPR-XANES



รูปที่ 20 ตัวอย่างผลการทดลอง H₂-TPR-XANES ซึ่งได้รับการเผยแพร่ในวารสารระดับนานาชาติ
[P.Kangvansura, L. M. Chew, W.Saengsui, P.Santawaja, Y. Poo-arporn, M.Muhler, H. Schulz,
A. Worayingyong, Catalysis Today 275,59-65]

ทั้งนี้ข้อมูลทางเทคนิคของระบบลำแสง 2.2 สามารถดูได้ที่ <http://www.slri.or.th/th/beamline/bl22-time-resolved-xas-.html>

สมาชิกระบบลำแสง

ดร. ยิ่งยศ ภู่อารักษ์

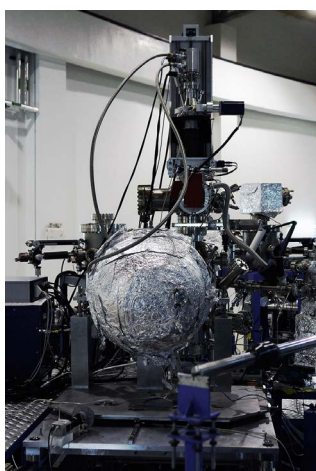
ดร. วันวิสา ลิ้มนิรัตน์

ระบบลำเลียงและสถานีทดลองที่ 3.2Ua: Photoelectron Emission Spectroscopy (PES)

ระบบลำเลียงแสง 3.2U เป็นระบบลำเลียงแสงแรกที่ใช้แหล่งกำเนิดแสงจาก Undulator ที่ห้องปฏิบัติการแสงสยาม ภายในสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) ได้รับการออกแบบเพื่อใช้กับเทคนิคสเปกโทรสโกปีของโฟโตอิเล็กตรอนของรังสีเอกซ์พลังงานต่ำ (PES: BL3.2Ua) และเทคนิคไมโครสโกปีของโฟโตอิเล็กตรอนของรังสีเอกซ์พลังงานต่ำ (PEEM: BL3.2Ub) เครื่องกำเนิดแสงเป็นชนิด planer Halbach-type undulator (U60) ซึ่งออกแบบให้ใช้เทคนิคนี้กับแหล่งกำเนิดแสงจาก Bending Magnet ของเครื่องกำเนิดแสงสยาม อุปกรณ์ทัศนศาสตร์ เช่น กระจก และเกรตติง ได้รับการออกแบบใหม่เพื่อรองรับแหล่งกำเนิดแสงจาก Undulator ที่มีขนาดลำแสงเล็กลง มีช่วงพลังงานกว้างขึ้น และมีความเข้มแสงมากขึ้นกว่าแหล่งกำเนิดแสงจากแม่เหล็กเลี้ยวเบน

เทคนิค PES โดยพื้นฐานจะใช้สำหรับศึกษาโครงสร้างอิเล็กทรอนิกส์ของวัสดุด้วยการกระตุ้นอิเล็กตรอน การกระจายพลังงานและโมเมนตัมของอิเล็กตรอนจะทราบถึงคุณสมบัติพื้นฐานทางทฤษฎีของวัสดุ การกระจายเชิงมุมของโฟโตอิเล็กตรอนที่หลุดออกจากผลึกจะแสดงให้เห็นถึงคุณสมบัติของวัสดุแบบใหม่ที่ปรากฏในสารกึ่งตัวนำและสารแม่เหล็กหลายๆ ชนิด การกระจายพลังงานของโฟโตอิเล็กตรอนที่หลุดออกจากวัสดุจะบ่งบอกชนิดของธาตุและสถานะทางเคมีที่จะทำให้เกิดปรากฏการณ์ต่างๆ ในตัวเร่งปฏิกิริยาหรืออุปกรณ์ที่ผลิตในกระบวนการทางอุตสาหกรรม

ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 ระบบลำเลียงแสงสามารถให้เวลาบริการแสงได้ 76% ของเวลาการให้บริการแสงทั้งหมดสำหรับ 30 โครงการวิจัย มีผลงานตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติจำนวน 20 ฉบับ เพิ่มขึ้นมากกว่าปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 โดยเป็นผลมาจากการใช้ state-of-art instruments สำหรับเทคนิค สเปกโทรสโกปีของโฟโตอิเล็กตรอนแยกแยะตามมุม (ARPES) ใช้งานร่วมกับ 6-axis cryo-cooled manipulator และเทคนิคการดูดกลืนรังสีเอกซ์พลังงานต่ำในโหมด bulk-sensitive total fluorescence yield (TFY) และในโหมด surface-sensitive total electron yield (TEY) ทำให้สามารถขยายขอบเขตงานวิจัยของผู้ใช้บริการ



รูปที่ 21 State-of-art ARPES R4000 analyzer and 6-axis cryo-cooled manipulator

สำหรับโครงการวิจัยที่ทำร่วมกับต่างประเทศในหลายโครงการที่ประสบความสำเร็จ เช่น การศึกษา organic-semiconductor energy-level alignment (University of Malaya, Malaysia) การศึกษา ion-beam induced PMMA chemical structure (Haute Ecole Arc Ingenierie, Switzerland) และการศึกษา sp²/sp³ ratio analysis on diamond-like carbon films (Nagaoka University of Technology, Japan)

ทั้งนี้ข้อมูลทางเทคนิคของระบบลำเลียงแสง 3.2Ua สามารถดูได้ที่ <http://www.slri.or.th/th/beamline/bl32a-pes-.html>

สมาชิกระบบลำเลียงแสง

ดร. ยิเดกิ นากาจิม่า

ดร. รัชฎาภรณ์ ทรัพย์เรืองเนตร

ดร. ณรงค์ จันทร์เล็ก

นายสุรเชษฐ์ รัตนสุพร

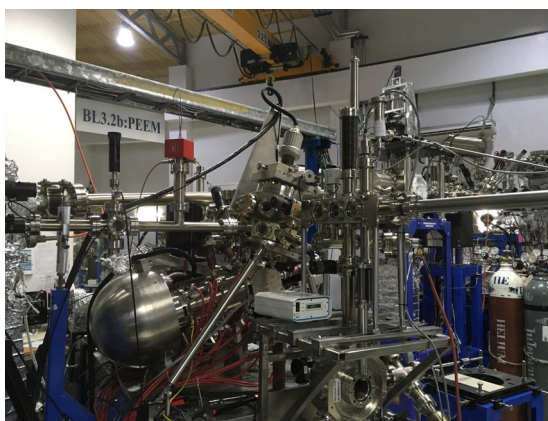
นายวัชรพล เจนปิยพงศ์

นายธนวิชญ์ สายโสภ

ระบบลำเลียงและสถานีทดลองที่ 3.2Ub: Photoemission Electron Microscopy (PEEM)

ระบบลำเลียงแสง 3.2Ub เป็นระบบลำเลียงแสงที่ใช้เทคนิคไมโครสโคปของโฟโตอิมิชชันอิเล็กตรอนของรังสีเอกซ์พลังงานต่ำ โดยแสงซินโครตรอนที่ผลิตได้จากอุปกรณ์แทรก (Insertion device) แบบอันดูลเตอร์ (Undulator) ในวงกักเก็บอิเล็กตรอน (Storage ring) จะทำให้ได้แสงในย่านยูวีพลังงานสูงและรังสีเอกซ์เรย์พลังงานต่ำที่มีความเข้มสูงในช่วง 40 – 1,040 eV โดยระบบลำเลียงแสง 3.2Ub ให้บริการด้านเทคนิคการถ่ายภาพด้วยกล้องจุลทรรศน์โฟโตอิมิชชันอิเล็กตรอน ซึ่งมีการแสดงภาพพื้นผิวของอิเล็กตรอนที่มีการแปรผันตามปริมาณการดูดกลืนรังสีเอกซ์บนพื้นผิวตัวอย่าง

ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 มีจำนวนโครงการทั้งในและต่างประเทศขอเข้าใช้บริการจำนวนทั้งสิ้น 16 โครงการ โดยมีผลงานตีพิมพ์ในวารสารนานาชาติจำนวน 3 ฉบับ นอกจากนี้ในส่วนการบำรุงรักษาและให้บริการผู้ใช้ ทางทีมงานได้ร่วมมือกันในการพัฒนาระบบลำเลียงแสง 3.2Ub ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยได้ทำการปรับแต่งอุปกรณ์เคลื่อนย้ายชิ้นงานในสุญญากาศและตู้สุญญากาศ เพื่อให้การติดตั้งตัวอย่างมีความสะดวกในการวิเคราะห์มากขึ้นและใช้เวลาน้อยลง และติดตั้ง Ion sputter gun ใน Preparation chamber พร้อมอุปกรณ์ควบคุมแบบดิจิทัล โดยการติดตั้งออกแบบให้ผู้ใช้สามารถให้ความร้อนแก่ตัวอย่างควบคู่ไปกับ Sputter ตัวอย่างด้วยอะตอมของก๊าซอาร์กอน นอกจากนี้ยังมีการปรับแก้ไขกระจก Post focusing mirror ทำให้ได้แสงที่ขนานกับแนบราบ และเพิ่มเติมการติดตั้งปั๊มสุญญากาศ ในด้านเทคนิคได้เริ่มการพัฒนาด้านการวัด Work Function และ Angle Resolved Photoemission Electron Spectroscopy (ARPES) ด้วยกล้องจุลทรรศน์โฟโตอิมิชชันอิเล็กตรอน เพื่อให้การทำงานมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น



รูปที่ 22 แสดงระบบลำเลียงแสง 3.2Ub

ทั้งนี้ข้อมูลทางเทคนิคของระบบลำเลียงแสง 3.2Ub สามารถดูได้ที่ <http://www.srri.or.th/th/beamline/bl32b-peem.html>

สมาชิกระบบลำเลียงแสง

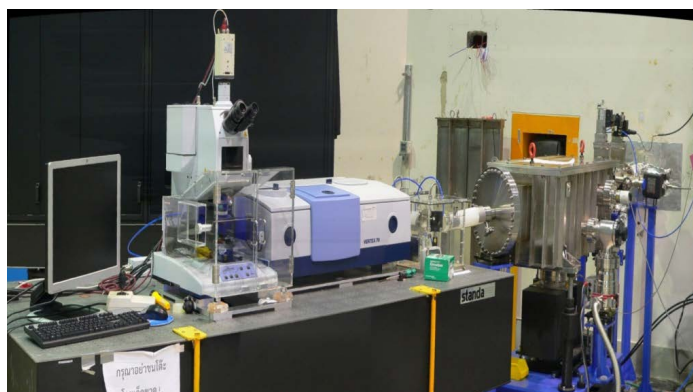
ดร. พัฒน์ โพธิ์ทองคำ

ดร. นิชาดา เจียรนัยกุล

น.ส. ทิพย์อุสา วงศ์พินิจ

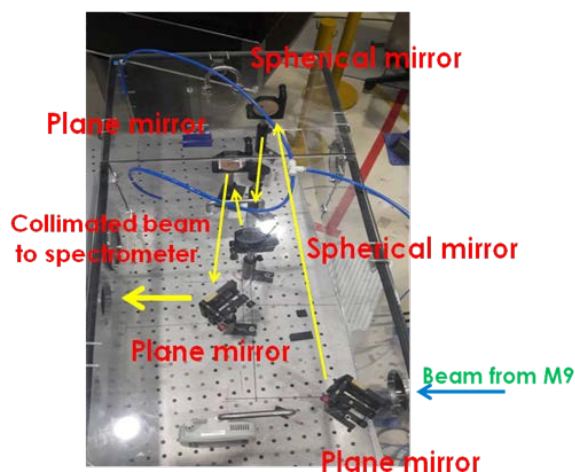
ระบบลำเลียงและสถานีทดลองที่ 4.1: IR Spectroscopy and Imaging

ระบบลำเลียงแสงอินฟราเรด ณ สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน ถูกออกแบบมาเพื่อใช้ edge and bending magnet radiation จากเครื่องกำเนิดแสงสยวมที่มีค่าพลังงานของอิเล็กตรอน 1.2 GeV โดยสามารถวัดสเปกตรัมการดูดกลืนแสงอินฟราเรดและการสร้างแผนภาพการดูดกลืนแสงอินฟราเรดในช่วงความยาวคลื่น $4000 - 100 \text{ cm}^{-1}$ เทคนิคนี้ใช้ในการวิเคราะห์ตรวจสอบเกี่ยวกับโมเลกุลของสาร โดยอาศัยหลักการโมเลกุลสั่นไหวเมื่อได้รับความร้อน การนำแสงซินโครตรอนย่านพลังงานอินฟราเรดมาใช้กับเทคนิค IR spectroscopy ร่วมกับการใช้กล้องจุลทรรศน์หรือที่เรียกว่า Synchrotron radiation-based IR spectromicroscopy ทำให้การวิเคราะห์ตัวอย่างมีความละเอียดเชิงพื้นที่ถึงระดับ $10 \times 10 \text{ ไมครอน}^2$



รูปที่ 23 ระบบลำเลียงแสงและสถานีทดลอง BL 4.1

ระบบลำเลียงแสงได้มีการปรับปรุงและพัฒนาในส่วนของระบบ optic และระบบถ่ายเทความร้อนของกระจกโดยเฉพาะกระจกตัวแรกที่รับแสงซินโครตรอนจากเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน ซึ่งส่งผลให้การทำงานของระบบ beamline มีความเสถียรมากขึ้น สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง อีกทั้งการติดตั้งระบบ Matching box ของผู้เชี่ยวชาญจาก Australian Synchrotron เพื่อให้แสงมีความเข้มและสัญญาณที่สูงขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยให้ผลการวิเคราะห์ที่ได้มีอัตราส่วนระหว่างสัญญาณและสัญญาณรบกวน (signal/noise ratio) ที่ดีขึ้นโดยไม่สูญเสียรายละเอียดเชิงพื้นที่ (spatial resolution) และยังช่วยลดระยะเวลาในการตรวจวิเคราะห์เมื่อเทียบกับการใช้ conventional IR source



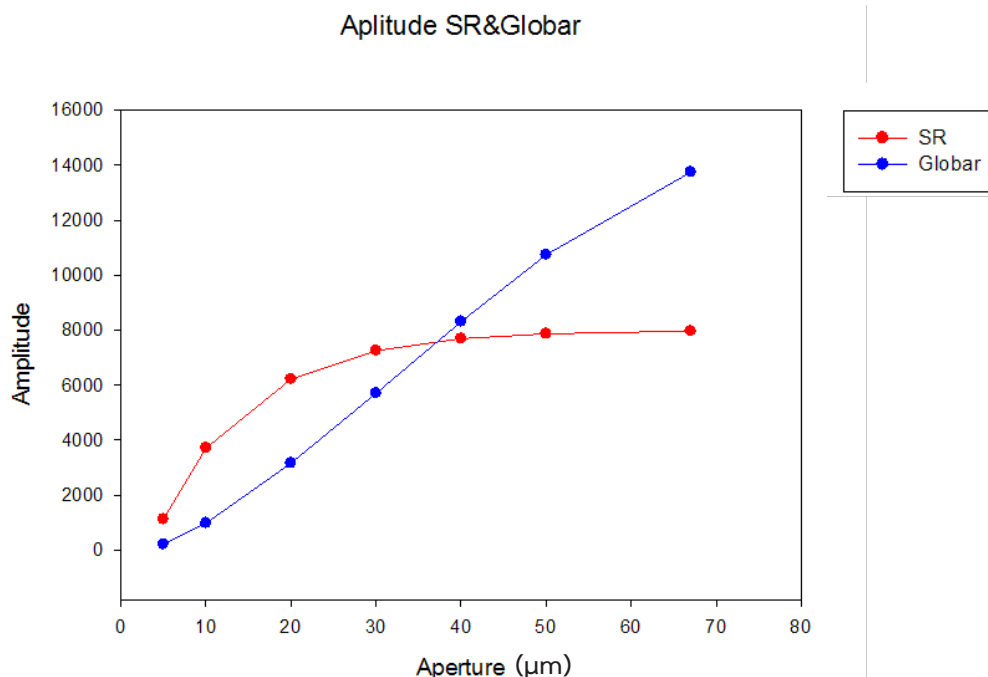
รูปที่ 24 ระบบ Matching box ทำการติดตั้งโดยผู้เชี่ยวชาญจาก Australian synchrotron

ตารางที่ 1 แสดงค่าความเข้มของแสงซินโครตรอนเมื่อมีการปรับค่าขนาดของ aperture ที่ค่าต่างๆ เทียบระหว่างแหล่งกำเนิดแสง global IR source ทั่วไประหว่างแหล่งกำเนิดจากเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน โดยใช้เลนส์กำลังขยาย 15x ในแบบส่องผ่าน

Aperture (μm)	Transmission mode, 15 x objective lens	
	GB	SR
168X168	33958	23468
100x100	23199	21295
80x80	17854	19449
50x50	9493	14734
40x40	6778	12349
30x30	4216	9794
20x20	2085	6653
10x10	589	3120
5x5	174	1132

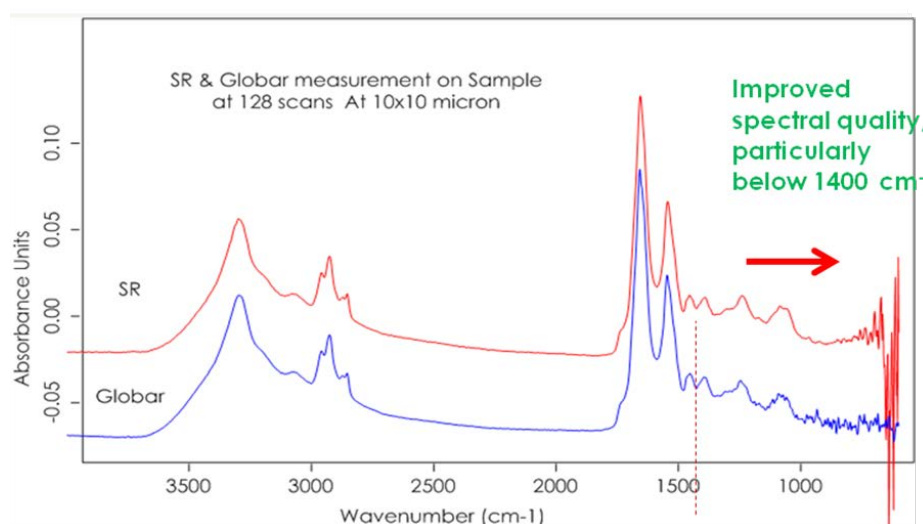
ตารางที่ 2 แสดงค่าความเข้มของแสงซินโครตรอนเมื่อมีการปรับค่าขนาดของ aperture ที่ค่าต่างๆ เทียบระหว่างแหล่งกำเนิดแสง global IR source ทั่วไประหว่างแหล่งกำเนิดจากเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน โดยใช้เลนส์กำลังขยาย 36x ในแบบส่องผ่าน (ระบบเมื่อมีการติดตั้ง Matching box ซึ่งทำการติดตั้งจากผู้เชี่ยวชาญของ Australian synchrotron)

Aperture (μm)	Transmission mode, 15 x objective lens	
	GB	SR
67x67	13747	7970
50x50	10743	7867
40x40	8309	7694
30x30	5708	7257
20x20	3168	6223
10x10	986	3712
5x5	271	1127



รูปที่ 25 แสดงค่าความเข้มของแสงซินโครตรอนเมื่อมีการปรับค่าขนาดของ aperture ที่ค่าต่างๆ เทียบระหว่างแหล่งกำเนิดแสง global IR source กับแหล่งกำเนิดจากเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน โดยใช้เลนส์กำลังขยาย 36x ในแบบส่องผ่าน (ระบบเมื่อมีการติดตั้ง Matching box ซึ่งทำการติดตั้งจากผู้เชี่ยวชาญของ Australian synchrotron)

จากผลการวัดตัวอย่างเนื้อเยื่อทางชีวภาพที่ขนาดช่องแสง (aperture) ที่ 10x10 ไมครอน² เปรียบเทียบระหว่าง SR-IR และ global IR พบว่าสเปกตรัมที่ได้จากการวัดโดยใช้ SR-IR จะให้ค่า Noise RMS ที่ลดลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณ finger print region ($< 1400 \text{ cm}^{-1}$)



รูปที่ 26 แสดงการเปรียบเทียบสเปกตรัมของตัวอย่างเนื้อเยื่อทางชีวภาพระหว่าง SR-IR และ global ที่ขนาด aperture 10x10 ไมครอน โดยใช้เลนส์กำลังขยาย 36x ในแบบส่องผ่าน

งานการเดินเครื่อง บำรุงรักษา ปรับปรุงและประยุกต์ใช้ระบบลำแสงที่ 4.1 Infrared Microspectroscopy มีความสำคัญในการสนับสนุนการใช้ประโยชน์เทคนิค Infrared Microspectroscopy ด้วยแสงซินโครตรอน เพื่อให้บริการแก่ผู้ใช้สำหรับงานวิจัยที่หลากหลายมากขึ้น เช่น งานวิจัยพื้นฐานทางฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา งานวิจัยทางวัสดุศาสตร์และนาโนเทคโนโลยี งานวิจัยทางการแพทย์และเซลล์ต้นกำเนิด งานวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์เวชสำอาง รวมถึงงานวิจัยทางการแพทย์และอาหาร เป็นต้น

ทั้งนี้ข้อมูลทางเทคนิคของระบบลำแสง 4.1 สามารถดูได้ที่ <http://www.slri.or.th/th/beamline/bl41-ir-.html>

สมาชิกระบบลำแสง

ดร. กาญจนา ธรรมนุ

ดร. บัณฑล กัวประเสริฐ

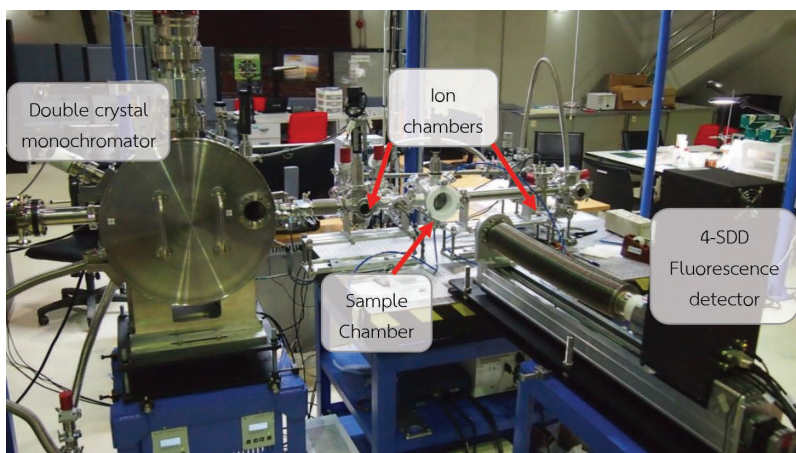
ดร. ศิรินาถ ศรีจันทร์

น.ส. ดวงใจ ศรีสมุทร

ระบบลำแสงและสถานีทดลองที่ 5.2: SUT-NANOTEC-SLRI XAS

ระบบลำแสงที่ 5.2 SUT-NANOTEC-SLRI XAS beamline ได้จัดตั้งขึ้นตามความร่วมมือของสามหน่วยงาน ได้แก่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ และสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) ภายใต้โครงการจัดตั้งสถานร่วมวิจัย มทส.-นาโนเทค-สช. เพื่อการใช้ประโยชน์แสงซินโครตรอน

ระบบลำแสงที่ 5.2 และสถานีทดลองด้านเทคนิคการดูดกลืนรังสีเอกซ์ (XAS) สามารถทำงานได้ในช่วงพลังงานแสงซินโครตรอนย่านรังสีเอกซ์ตั้งแต่ 1,250 – 12,100 อิเล็กตรอนโวลต์ (eV) โดยใช้เครื่องคัดเลือกพลังงานแสงแบบผลึกคู่ (Double Crystal Monochromator หรือ DCM) ซึ่งเป็นอุปกรณ์สำคัญที่กำหนดคุณภาพของแสงข้อมูลการดูดกลืนรังสีเอกซ์สามารถบ่งบอกถึงโครงสร้างของวัสดุตัวอย่างในระดับอะตอม เทคนิค XAS เป็นเทคนิคการวิเคราะห์วัสดุที่มีความสามารถสูงสามารถวิเคราะห์สถานะทางเคมีและโครงสร้างอะตอมโดยรอบของธาตุที่สนใจศึกษาได้หลายชนิดตั้งแต่ธาตุที่มีเลขอะตอมมากกว่าธาตุแมกนีเซียมขึ้นไป เทคนิคการดูดกลืนรังสีเอกซ์เป็น



รูปที่ 27 ระบบลำแสงและสถานีทดลอง BL5.2 : XAS

เทคนิคที่ไม่ทำลายสารตัวอย่าง สามารถแยกแยะวิเคราะห์เฉพาะธาตุที่สนใจศึกษาได้อย่างแม่นยำ และสามารถวิเคราะห์สารตัวอย่างได้ทั้งในสถานะของแข็งของเหลวและก๊าซ อีกทั้งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัยหลากหลายด้าน เช่น วัสดุศาสตร์ วัสดุนาโน ชีววิทยา สิ่งแวดล้อม พลังงาน ไปจนถึงโบราณคดี

ในรอบปี 2559 ที่ผ่านมา ระบบลำเลียงแสงที่ 5.2 ได้ให้บริการโครงการจากภาคเอกชนจำนวนหลายโครงการ อาทิ โครงการวิจัยด้านวัสดุก่อสร้าง จากบริษัทเอสซีจี จำกัด (มหาชน) โครงการวิจัยด้านเครื่องสำอางความงามจาก บริษัท โอแอลซี จำกัด (มหาชน) นอกจากนี้ในปี 2559 ระบบลำเลียงแสงที่ 5.2 ยังมีผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติที่มีค่าผลกระทบ (impact factor) สูง อาทิเช่น Scientific Reports (Nature Publisher), Journal of American Ceramic Societies, ACS Applied Materials & Interfaces เป็นต้น เป็นจำนวนกว่า 30 เรื่อง

ทั้งนี้ข้อมูลทางเทคนิคของระบบลำเลียงแสง 5.2 สามารถดูได้ที่ <http://www.slri.or.th/th/beamline/sut-nanotec-slri.html>

สมาชิกระบบลำเลียงแสง

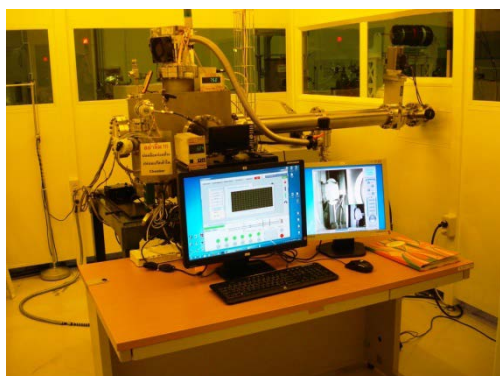
ดร. พินิจ กิจขุนทด

ระบบลำเลียงและสถานีทดลองที่ 6a: Deep X-ray Lithography (DXL)

ระบบลำเลียงแสง 6a: Deep X-ray Lithography (DXL) ให้บริการสร้างโครงสร้างจุลภาคและอาบรังสีเอกซ์พลังงานต่ำจากเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน โดยทำการอาบรังสีเอกซ์ในระบบห้องสุญญากาศระดับต่ำในห้องสะอาด คลาส 10,000 งานวิจัยจะมุ่งเน้นที่การถ่ายทอดผลที่มีความละเอียดระดับไมโครเมตรลงบนวัสดุซึ่งสามารถสร้างชิ้นงานที่มีความหนาได้มากกว่า 1,000 ไมโครเมตร (1 มิลลิเมตร) และเพื่อให้การทดลองของกลุ่มผู้ใช้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 ส่วนงานระบบลำเลียงแสง 6a จึงได้พัฒนาห้องสุญญากาศให้สามารถเติมก๊าซฮีเลียมเข้าสู่ห้อง อาบรังสีระหว่างการทดลองได้ ซึ่งจะช่วยลดผลกระทบของชิ้นงานจากการเปลี่ยนแปลงภายใต้สภาวะสุญญากาศและลดอุณหภูมิของชิ้นงานที่เกิดจากรังสีเอกซ์ลงได้ ส่งผลให้การอาบรังสีเอกซ์สามารถดำเนินงานได้ 2 สภาวะ คือ สภาวะสุญญากาศที่ระดับความดัน 10^{-4} - 10^{-2} torr และสภาวะก๊าซฮีเลียมที่ระดับความดันไม่เกิน 150 torr

ทั้งนี้ข้อมูลทางเทคนิคของระบบลำเลียงแสง 6a สามารถดูได้ที่ <http://www.slri.or.th/th/beamline/bl6a-dxl-.html>



รูปที่ 28 แสดงระบบลำเลียงแสงที่ 6a

สมาชิกระบบลำเลียงแสง

ดร. รุ่งเรือง พัฒนากุล

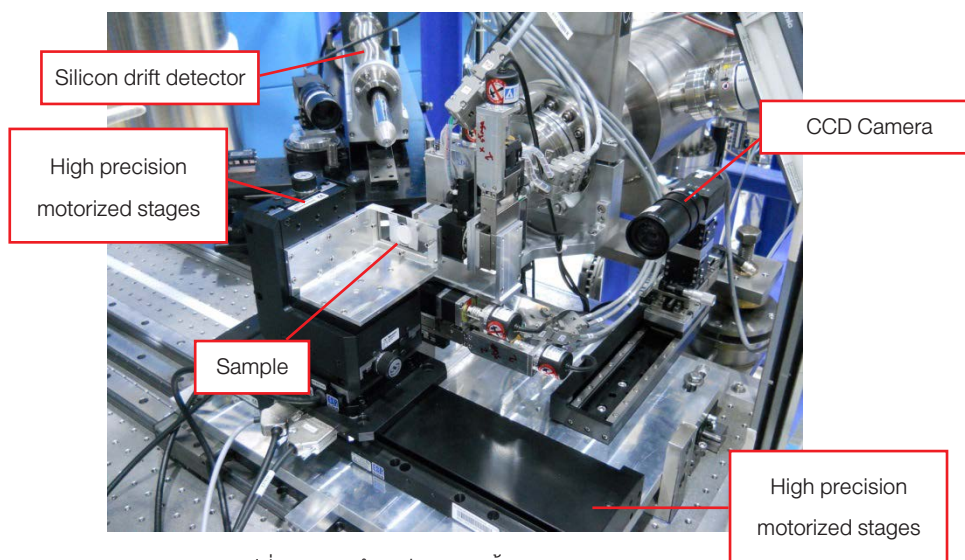
ดร. พัฒนพงศ์ จันทร์พวง

นายวัชรพล ภูมรา

ระบบลำเลียงและสถานีทดลองที่ 6b : Micro X-Ray Fluorescence (μ -XRF)

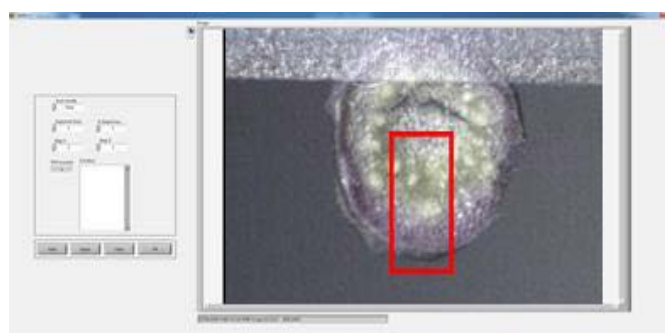
ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 สถาบันฯ ได้ทำการปรับปรุงสถานีทดลองที่ 6b เทคนิค Micro X-ray fluorescence (μ -XRF) spectroscopy/imaging เพื่อให้บริการเทคนิค μ -XRF ด้วยลำแสงเอกซเรย์ที่มีขนาดเล็กถึงขนาด 30 ไมครอน ซึ่งจะเป็นการช่วยขยายขอบเขตการทำงานวิจัยทางด้านพืชรวมถึงปรับปรุงชุดระบบการวัดและการเก็บข้อมูลเพื่อให้การเก็บข้อมูลมีความแม่นยำถูกต้องและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ติดตั้งและทดสอบ motorized stages ชุดใหม่ที่มีความแม่นยำในการเคลื่อนที่ที่สูงในระดับ 0.1 μ m เพื่อนำมาใช้สแกนสารตัวอย่างที่ทำการศึกษา



รูปที่ 29 แสดงตำแหน่งการติดตั้ง Motorized stages

2. ปรับปรุงโปรแกรมที่ใช้เก็บข้อมูลและบันทึกผลการทดลองเพื่อให้สะดวกต่อการใช้งานของผู้ใช้บริการ โดยผู้ใช้งานสามารถกำหนดพื้นที่ที่ต้องการศึกษาบนสารตัวอย่างได้โดยใช้เมาส์คลิกเลือกพื้นที่บนภาพของสารตัวอย่าง



รูปที่ 30 แสดงโปรแกรมการเก็บและบันทึกผลการทดลอง

ทั้งนี้ข้อมูลทางเทคนิคของระบบลำเลียงแสง 6b สามารถดูได้ที่ <http://www.slri.or.th/th/beamline/bl6b-micro-xrf.html>

สมาชิกระบบลำเลียงแสง

ดร. จิตริน ชัยประภา

ระบบลำเลียงและสถานีทดลองที่ 7.2W: Macromolecular Crystallography (MX)

BL7.2W: Macromolecular Crystallography (MX) เป็นระบบลำเลียงแสงซินโครตรอนในย่านรังสีเอกซ์พลังงานสูงจาก Superconducting Wavelength Shifter (SWLS) ซึ่งเป็นอุปกรณ์แทรกที่ติดตั้งบริเวณแนวตรงของวงแหวนกักเก็บอิเล็กตรอน สำหรับเทคนิคการเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ เพื่อศึกษาโครงสร้างสามมิติของสารชีวโมเลกุลขนาดใหญ่ ได้แก่ โปรตีนและกรดนิวคลีอิก ซึ่งมีประโยชน์ทางด้านวิทยาศาสตร์ประยุกต์ วิทยาศาสตร์การแพทย์ และเภสัชกรรม

ปี 2559 สถาบันฯ ได้ดำเนินการติดตั้งโมโนโครเมเตอร์ชนิดผลึกคู่ (Double crystal monochromator) เพื่อทำหน้าที่กำหนดทิศทางและทำให้ลำแสงมีตำแหน่งคงที่ตลอดช่วงพลังงานโฟตอน การติดตั้งอุปกรณ์ดังกล่าวเสร็จสิ้นเมื่อเดือนตุลาคม 2559 โดยปัจจุบันระบบลำเลียงแสงได้เปิดให้มีการเข้ามาใช้บริการเทคนิคการเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ของผลึกชีวโมเลกุลได้ เพื่อรองรับงานวิจัยในการศึกษาโครงสร้างสามมิติของสารชีวโมเลกุลต่อไป



รูปที่ 31 แสดงระบบลำเลียงแสงและสถานีทดลอง 7.2W

ทั้งนี้ข้อมูลทางเทคนิคของระบบลำเลียงแสง 7.2W สามารถดูได้ที่ <http://www.slri.or.th/th/beamline/bl72w-mx.html>

สมาชิกระบบลำเลียงแสง

ดร. ชมภูษ ส่งศิริฤทธิกุล

ดร. ณัฐวัตร ประमाणพล

ดร. จักรีรดา อัดตรัยยา

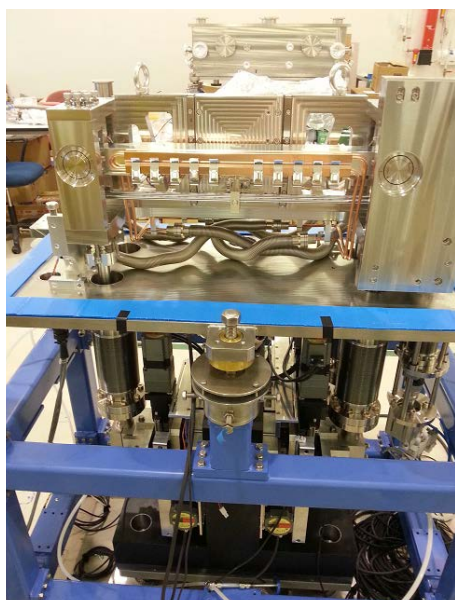
ระบบลำเลียงและสถานีทดลองที่ 8: X-ray absorption spectroscopy (XAS)

ระบบลำเลียงแสงที่ 8 ได้เปิดให้บริการตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2548 จนถึงปัจจุบัน ทีมงานของระบบลำเลียงแสงที่ 8 (BL8) ได้พัฒนาระบบลำเลียงแสงและสถานีทดลองด้านเทคนิคการดูดกลืนรังสีเอกซ์ (X-ray absorption spectroscopy, XAS) มาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ผู้ใช้บริการสามารถทำการทดลองได้อย่างมีประสิทธิภาพและได้ข้อมูลสเปกตรัม XAS ที่มีคุณภาพ สามารถตอบโจทย์วิจัยได้ตามเป้าหมาย

ปี 2559 มีจำนวนโครงการวิจัยของผู้ใช้ภายนอกที่เข้าใช้ระบบลำเลียงแสงและสถานีทดลองจำนวนทั้งสิ้น 55 โครงการ ในหลากหลายสาขาวิจัยจากมหาวิทยาลัยทั้งในและต่างประเทศ นอกจากนี้ระบบลำเลียงแสงที่ 8 ยังได้ให้บริการการทดลองกับบริษัทเอกชนเพื่อการวิจัยและพัฒนาด้านอุตสาหกรรม เป็นจำนวน 7 โครงการ การให้บริการแสงตลอดปี 2559 นั้นเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสามารถให้บริการการทดลอง XAS ได้ถึง 3,560 ชั่วโมง ผู้ใช้บริการของระบบลำเลียงแสงที่ 8 สามารถผลิตผลงานวิจัยตีพิมพ์ในวารสารวิชาการในระดับนานาชาติได้ทั้งสิ้น 49 ฉบับ ซึ่งนับว่าเป็นสถิติสูงสุดของระบบลำเลียงแสงที่ 8 ในรอบ 10 ปี และยังเป็นสถิติสูงสุดของสถาบันด้วย

นอกจากนี้ ทีมงานระบบลำเลียงแสงดำเนินการติดตั้งกระจกปรับลำรังสีเอกซ์ให้ขนาน (Collimating mirror) และทำการเปลี่ยนอุปกรณ์ในระบบสุญญากาศใหม่หลายส่วน ได้แก่ Pressure reduction chamber, X-ray beam diagnostic chamber และ Downstream beam shutter เนื่องจากของเดิมมีการใช้งานอย่างต่อเนื่องมานานกว่า 10 ปี เพื่อเพิ่มการทำงานของระบบลำเลียงให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

การปรับปรุงระบบลำเลียงแสงโดยใช้กระจกดังกล่าวส่งผลให้ความเข้มแสงในย่านพลังงานรังสีเอกซ์มีค่าเพิ่มขึ้นกว่าเดิม 5 - 6 เท่าที่พลังงานช่วง 1.2 keV - 4.0 keV และเพิ่มขึ้น 2-3 เท่าที่พลังงานช่วง 5.0-13.0 keV ความเข้มแสงที่เพิ่มขึ้นนี้ช่วยให้อัตราส่วนระหว่างสัญญาณ XAS ต่อสัญญาณรบกวนสูงขึ้นสำหรับการศึกษาตัวอย่างที่มีความเข้มข้นของธาตุต่ำ (diluted samples) ดังนั้นผู้ใช้บริการเทคนิค XAS จึงสามารถวัดสเปกตรัมได้รวดเร็วขึ้นเป็นปัจจัยสำคัญที่จะส่งผลให้ระบบลำเลียงแสงสามารถรับจำนวนโครงการเพิ่มมากขึ้นได้ในปีหน้า



รูปที่ 32 ชุดกระจกปรับแสงขนาน

ทั้งนี้ข้อมูลทางเทคนิคของระบบลำเลียงแสง 8 สามารถดูได้ที่ <http://www.slri.or.th/th/beamline/bl8-xas-.html>

สมาชิกระบบลำเลียงแสง

ดร. วันทนา คล้ายสุบรรณ

นางวีรญา วงษ์เตปา

น.ส. ชนาภานต์ ชลสุข

น.ส. ศุภานัน ลาภบุญเรือง



การพัฒนาด้านเทคนิค และวิศวกรรม

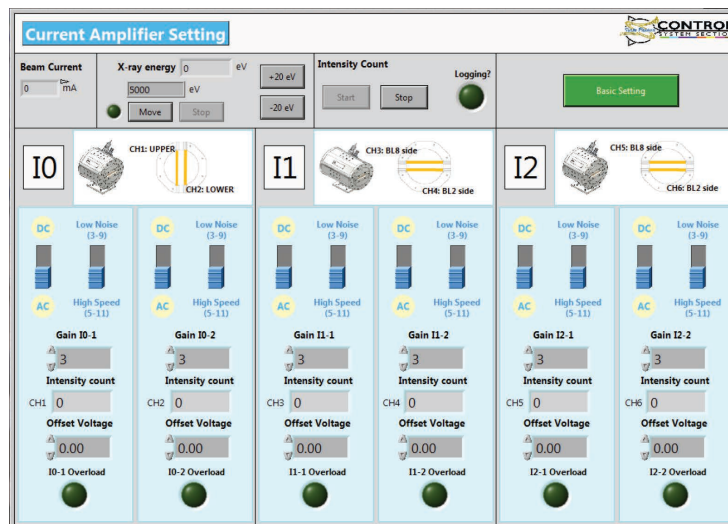
งานระบบควบคุม

1. โปรแกรมควบคุมการสแกนสารตัวอย่างแบบหลายชิ้นงาน ระบบลำเลียงแสงที่ 1.1W

โปรแกรมควบคุมการวัดสารตัวอย่างแบบหลายชิ้นงานถูกพัฒนาขึ้นเพื่อวัดสารตัวอย่างแบบหลายชิ้นงานในการสั่งงานครั้งเดียว รองรับโหมดการวัดทั้งแบบ Transmission mode และ Fluorescent mode หรือทั้งสองโหมดพร้อมกัน โดยผู้ใช้งานสามารถบรรจุสารตัวอย่างได้สูงสุด 9 ตัวอย่าง โปรแกรมจะทำงานตามค่าพารามิเตอร์ที่ตั้งค่าไว้ และวัดสารตัวอย่างเรียงตามลำดับไปจนครบทุกตัวอย่าง โปรแกรมมีฟังก์ชันบันทึกและโหลดค่าพารามิเตอร์ของการทดลองกลับมาใช้ใหม่ได้ นอกจากนั้นยังมีระบบทำงานแบบอัตโนมัติ โดยตั้งเวลาการทดลองล่วงหน้าเพื่อช่วยให้ผู้ใช้งานไม่ต้องเฝ้าติดตามการทำงานของโปรแกรมตลอดเวลา และเมื่อโปรแกรมสแกนสารตัวอย่างเรียบร้อยแล้วจะแสดงผลในรูปแบบของกราฟและบันทึกข้อมูลไว้ในรูปแบบของไฟล์ เพื่อให้นักวิทยาศาสตร์หรือผู้ใช้งานทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

2. โปรแกรมควบคุมชุดอุปกรณ์ขยายสัญญาณกระแสไฟฟ้า ระบบลำเลียงแสงที่ 1.1W

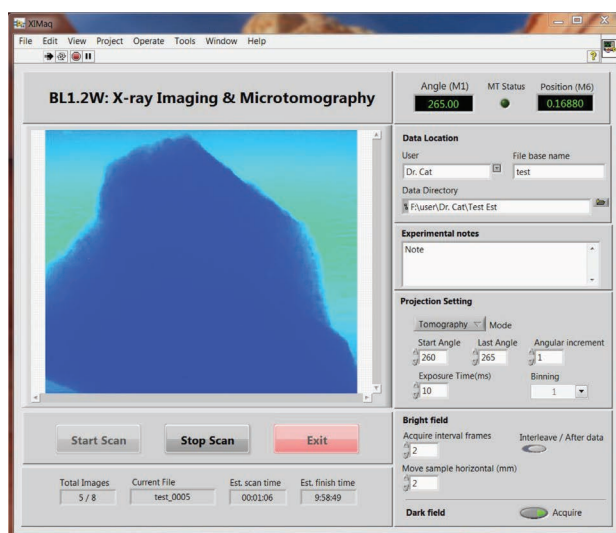
โปรแกรมควบคุมชุดอุปกรณ์ขยายสัญญาณกระแสไฟฟ้า (Current amplifier) เป็นโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกในการตั้งค่าพารามิเตอร์และควบคุมชุดขยายสัญญาณกระแสไฟฟ้า จำนวน 6 ตัวได้จากระยะไกล และรองรับการสั่งงานด้วยโปรแกรมควบคุมการวัดสารตัวอย่างแบบหลายชิ้นงาน เพื่อเปลี่ยนแปลงค่าขยายสัญญาณ (gain) ของชุดขยายสัญญาณกระแสไฟฟ้าตามที่ผู้ใช้งานต้องการ โดยแบ่งโหมดการใช้งานออกเป็น 2 โหมด คือ โหมดการตั้งค่าพื้นฐาน และโหมดการตั้งค่าขั้นสูง นอกจากนี้ยังมีฟังก์ชันอ่านค่าและบันทึกค่าความเข้มแสงเมื่อปรับมุมของ Double-Crystal Monochromator ให้มีค่าพลังงานของ X-ray ตามที่ต้องการได้



รูปที่ 33 หน้าต่างของโปรแกรมควบคุมชุดอุปกรณ์ขยายสัญญาณกระแสไฟฟ้า

3. โปรแกรม XIMaq ระบบลำเลียงแสง BL1.2W

การถ่ายภาพเอกซเรย์ที่ BL1.2W ในอดีตจำเป็นต้องเปิดโปรแกรมติดต่อกับกล้องถ่ายภาพ โปรแกรมสำหรับเคลื่อนที่มอเตอร์ยึดสารตัวอย่าง 6 แกน และโปรแกรมสำหรับเปิด-ปิดแสงซินโครตรอนพร้อมกัน เพื่อทำการทดลอง โดยเจ้าหน้าที่ต้องคอยปรับมุมสารตัวอย่างและถ่ายภาพด้วยตัวเอง ทำให้ไม่สะดวกในการทำงานอย่างมาก ดังนั้นส่วนระบบควบคุมและนักวิทยาศาสตร์ระบบลำเลียงแสงที่ 1.2W จึงได้ร่วมมือกันพัฒนาโปรแกรม XIMaq (X-ray Image Microtomography acquisition) เพื่อเพิ่มความสะดวกและความรวดเร็วในการทดลอง โดยโปรแกรมมีการทำงาน 2 โหมด คือ Imaging ถ่ายภาพสารตัวอย่าง 1 ภาพ และ Tomography ถ่ายภาพสารตัวอย่างตามมุมที่เปลี่ยนไปตามค่าที่กำหนด โดยภาพแต่ละมุมจะถูกบันทึกเป็นไฟล์ประเภท tiff และตั้งชื่อตามรูปแบบที่กำหนดไว้อัตโนมัติ นอกจากนี้ ยังมีฟังก์ชันการคำนวณจำนวนภาพและระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานทั้งหมด พร้อมทั้งแจ้งเตือนให้ผู้ทำการทดลองทราบ



รูปที่ 34 หน้าต่างโปรแกรม XIMaq ของระบบลำเลียงแสง BL1.2W

4. โปรแกรม BL5.2 XAS Scan (X-ray Absorption Spectroscopy Scan)

โปรแกรม BL5.2 XAS Scan ใช้ในการวัดการดูดกลืนรังสีเอกซ์ที่สามารถวัดสารตัวอย่างแบบหลายชิ้นงานด้วยการสั่งงานเพียงครั้งเดียว (Multi-Queue Scan) โดยโปรแกรมสามารถเพิ่ม-ลด หรือแก้ไขการตั้งค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ในแต่ละการทดลอง นอกจากนี้ ยังสามารถคำนวณเวลาประมาณการที่ใช้ในแต่ละการทดลอง และเวลารวมทั้งหมดเพื่อความสะดวกแก่ผู้ใช้งานในการวางแผนการทดลองได้อย่างมีประสิทธิภาพ โปรแกรมแบ่งโหมดการทำงานออกเป็น 2 โหมด คือ โหมดการวัดแบบทะลุผ่าน (Transmission Mode) และ โหมดการวัดแบบเรืองแสง (Fluorescence Mode) โดยโปรแกรมจะทำงานอัตโนมัติตามค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ที่ตั้งไว้ พร้อมมีส่วนแสดงผลและเก็บข้อมูลสำหรับผู้ใช้งานนำไปวิเคราะห์ต่อไป

5. โปรแกรม XRF Scan ระบบลำเลียงแสง BL6b

โปรแกรม XRF Scan พัฒนาขึ้นเพื่อเพิ่มความสะดวก รวดเร็วและลดขั้นตอนในการวัดสารตัวอย่างของสถานีทดลอง micro-XRF โดยการใช้เทคนิคการประมวลผลภาพเข้ามาช่วยในการแปลงตำแหน่งพิกัดบนภาพไปเป็นตำแหน่งพิกัดการเคลื่อนที่ของชุดขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ 2 แกน (X-Y) ด้วย 2 ขั้นตอน คือ การหาตำแหน่งพิกัดของแสงซินโครตรอนขนาด 30 ไมโครเมตร และพื้นที่ที่สนใจ (Region of interest) ซึ่งประกอบด้วย แบบจุด แบบเส้น และแบบสี่เหลี่ยมที่เลือกบนภาพขยายสารตัวอย่างเพื่อกำหนดขอบเขตการทดลอง โดยผู้ใช้งานสามารถกำหนดจำนวนจุดที่ต้องการวัดในพื้นที่ที่สนใจในแต่ละแกน โปรแกรมจะทำหน้าที่คำนวณจำนวนและพิกัดของแต่ละจุดอัตโนมัติ จากนั้นมอเตอร์ 2 แกน จะเคลื่อนที่ไปแต่ละจุดพร้อมบันทึกผลการทดลองแต่ละจุดลงไฟล์เพื่อนำไปวิเคราะห์ผลต่อไป ในการกำหนดพื้นที่ที่สนใจลงในภาพขยายสารตัวอย่างนั้น สามารถกำหนดได้หลายพื้นที่ในการทดลองแต่ละครั้ง และโปรแกรมมีฟังก์ชันการคำนวณเวลาทำการทดลองโดยประมาณ เพื่อให้ผู้ทำการทดลองสามารถวางแผนการทดลองให้สอดคล้องกับการให้บริการแสงซินโครตรอนในช่วงเวลานั้นได้อย่างเหมาะสม

6. โปรแกรมควบคุมระบบลำเลียงแสงที่ 8

ระบบลำเลียงแสงที่ 8 ได้มีการออกแบบ และปรับปรุงอุปกรณ์ภายในระบบลำเลียงแสงฯ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบลำเลียงแสงฯ ให้ดีขึ้น ด้วยการพัฒนาโปรแกรมดังต่อไปนี้

- โปรแกรมปรับตำแหน่งกระจกปรับขนาน (Collimating mirror) ทำหน้าที่ควบคุมมอเตอร์ 5 ตัว เพื่อปรับกระจกให้เคลื่อนที่ในแนวแกน X, Y และ Z เพื่อให้ได้แสงซินโครตรอนที่มีลักษณะเป็นแสงขนานออกไป
- โปรแกรมควบคุมตัวตัดแสงและหาตำแหน่งรังสีเอกซ์เป็นโปรแกรมที่มีฟังก์ชันการทำงาน 2 ขั้นตอน คือ (1) ควบคุมตำแหน่งตัวตัดแสง 2 คู่ ในแนวแกนตั้งและแนวนอน และ (2) ควบคุมการเคลื่อนที่ตัวตัดแสงทั้ง 2 คู่ (หลังจากได้ปรับตำแหน่งแล้วในขั้นตอนที่ 1) ให้เคลื่อนที่ขึ้นลงเพื่อหาตำแหน่งกึ่งกลางแสงซินโครตรอนย่านรังสีเอกซ์
- โปรแกรมเปิด-ปิดระบบลำเลียงแสง บุคลากรของสถานีและผู้ให้บริการฯ สามารถเปิด-ปิด อุปกรณ์กันแสงและวาล์วสุญญากาศของระบบลำเลียงแสงตามโหมดการล็อกอินเข้าใช้งาน

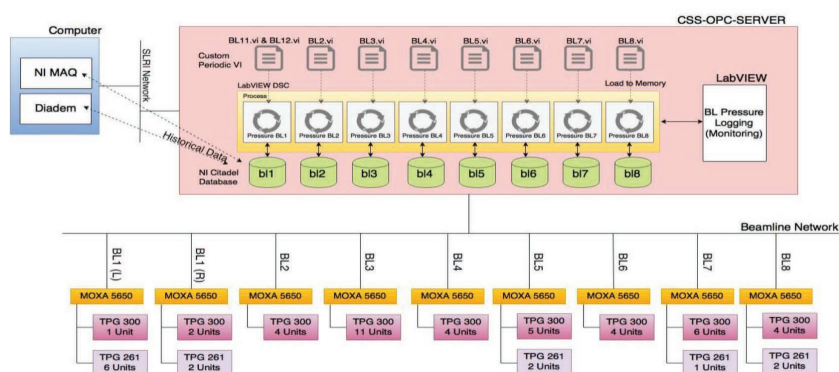
7. เครื่องเล่นเสียงเตือนระบบ Personnel Safety System สำหรับ Beamline 1.1, 1.2 และ 1.3

ระบบป้องกันส่วนบุคคล (Personnel Safety System, PSS) ทำงานโดยรับสัญญาณจากปุ่มกดที่ถูกติดตั้งไว้ในห้องทำการทดลองป้องกันรังสี (Hutch) ของแต่ละระบบลำเลียงแสง เพื่อเปิดเสียงเตือนผู้ที่เกี่ยวข้องออกจากพื้นที่ก่อนที่จะทำการปิดประตูห้องป้องกันรังสี และเปิดใช้แสงซินโครตรอนเพื่อทำการทดลอง แต่เสียงเตือนดังกล่าวส่วนใหญ่เป็นเสียงโมโนโทนจากฮาร์ดแวร์ ซึ่งเป็นเสียงที่รบกวนการได้ยินของเจ้าหน้าที่ที่ทำงานอยู่บริเวณใกล้เคียงหรือระบบลำเลียงแสงฯ ที่อยู่ใกล้กัน

ส่วนระบบควบคุมได้นาบอร์ด Raspberry Pi3 เป็นส่วนประมวลผลและพัฒนาโปรแกรมด้วยภาษาไพธอน (Python) มาปรับใช้เป็นเครื่องเล่นไฟล์เสียง สำหรับแจ้งเตือนก่อนทำการทดลองที่สามารถเล่นไฟล์เสียงตามที่ผู้ปฏิบัติงานต้องการโดยไม่รบกวนการได้ยินของผู้ปฏิบัติงานบริเวณข้างเคียงดังกล่าว

8. ระบบบันทึกค่าความดันของระบบลำเลียงแสง (Beamline pressure logging)

ระบบบันทึกค่าความดันของระบบลำเลียงแสง ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อเก็บบันทึกค่าความดันจาก 8 ระบบ ลงในฐานข้อมูล โดยโปรแกรมที่เครื่องแม่ข่าย (Network) อ่านค่าความดันแต่ละระบบลำเลียงแสง จากนั้นบันทึกค่าความดันสู่ระบบฐานข้อมูลทุก ๆ 5 วินาที ระบบบันทึกค่าความดันของระบบลำเลียงแสง นอกจากการตรวจสอบค่าความดันของระบบลำเลียงแสง แบบปัจจุบัน (ในระยยะไกล) แล้ว ฐานข้อมูลค่าความดันยังมีประโยชน์ในการสืบค้นหาช่วงเวลาความผิดปกติหรือแนวโน้มการรั่วซึมของระบบสุญญากาศ ตลอดจนอุบัติเหตุต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นกับระบบสุญญากาศของระบบลำเลียงแสงด้วย



รูปที่ 35 ระบบบันทึกค่าความดันของระบบลำเลียงแสง (Beamline pressure logging)

9. ระบบแสดงสถานะระบบลำเลียงแสง

ระบบแสดงสถานะระบบลำเลียงแสง คือ ระบบแสดงค่าความดัน สถานะเปิด-ปิดวาล์วสุญญากาศอุปกรณ์กันแสงหรือเหตุผิดปกติต่างๆ ของทั้ง 8 ระบบ โดยค่าสถานะเหล่านี้ ทำให้นักวิทยาศาสตร์สามารถตรวจสอบการปฏิบัติงานและทราบเหตุผิดปกติได้ทันเวลา หรืออาจสืบค้นย้อนหลังจากระบบฐานข้อมูลของระบบ โดยระบบสามารถแบ่งการทำงานหลักเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของการแสดงผลหลักของแต่ละระบบลำเลียงแสงผ่านเว็บไซต์เครือข่ายในสถาบันฯ และส่วนของการเก็บข้อมูลลงฐานข้อมูลที่เครื่องแม่ข่าย

งานระบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

ส่วนงานระบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้ให้การสนับสนุนงานทางด้านระบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์กับฝ่ายต่างๆ จำนวนทั้งสิ้น 51 งาน โดยส่วนใหญ่เป็นการสนับสนุนงานของฝ่ายสถานีวิจัยเป็นหลัก จำนวน 39 งาน คิดเป็นร้อยละ 76 ลำดับถัดมาเป็นฝ่ายเทคโนโลยีเครื่องเร่งอนุภาค จำนวน 9 งาน คิดเป็นร้อยละ 18 และอีก 3 งาน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 6 เป็นการสนับสนุนงานให้กับฝ่ายอื่นๆ งานสำคัญที่ได้ดำเนินการในปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 มีดังนี้

1. งานอบไล่ความชื้นระบบสุญญากาศ (Baking)



ในช่วงการปิดเครื่องเพื่อซ่อมบำรุงรักษาประจำปี พ.ศ. 2559 ระบบลำเลียงแสงบางระบบมีความจำเป็นต้องอบไล่ความชื้นภายในอุปกรณ์สุญญากาศ (vacuum chamber) เพื่อสร้างสภาวะสุญญากาศใหม่ เช่น ระบบลำเลียงแสงและสถานีทดลองที่ 1.1, 6 และ 8 เป็นต้น

2. งานสนับสนุนการติดตั้งระบบวิทยุความถี่สูง 118 MHz ของวงกักเก็บอิเล็กตรอน



การซ่อมบำรุงประจำปี พ.ศ. 2559 ฝ่ายเทคโนโลยีเครื่องเร่งอนุภาคได้ดำเนินการติดตั้งระบบวิทยุความถี่สูง 118 MHz ขนาด 80 kW ซึ่งเป็นระบบคลื่นวิทยุระบบที่ 2 ของวงกักเก็บอิเล็กตรอน ส่วนงานระบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้สนับสนุนงานติดตั้งระบบท่อนำคลื่นระหว่าง High Power Amplifier และ RF Cavity โดยใช้ท่อนำคลื่นชนิด rigid coaxial ขนาด EIA 6 1/8 และได้ติดตั้งระบบกราวด์ของระบบคลื่นวิทยุดังกล่าว โดยใช้แผ่นทองแดงขนาดกว้าง 350 มม. หนา 0.5 มม. เป็นตัวนำของระบบกราวด์

3. งานดูแลรักษาและซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้าของระบบลำเลียงแสงและสถานีทดลอง



ส่วนงานระบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้ดำเนินการซ่อมบำรุงรักษาประจำปีระบบไฟฟ้า ซึ่งประกอบด้วย ระบบสำรองไฟฟ้าฉุกเฉิน ระบบควบคุมการจ่ายไฟ และระบบแสงสว่าง เพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและเสถียรภาพที่ดี

4. งานประกอบชุดควบคุมสเตปมอเตอร์



ส่วนงานระบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้พัฒนา สร้าง และประกอบชุดควบคุมสเตปมอเตอร์รวมทั้งหมด 5 ชุด ซึ่งนำไปใช้กับส่วนต่างๆ ของระบบลำเลียงแสงและสถานีทดลองตลอดจนโครงการของฝ่ายเทคโนโลยีเครื่องเร่งอนุภาค ดังนี้

- ระบบลำเลียงแสงและสถานีทดลองที่ 1.3 ใช้กับระบบ sample driver
- ระบบลำเลียงแสงและสถานีทดลองที่ 8 ใช้กับระบบควบคุมการเปลี่ยนตัวอย่าง (automatic sample changer) ระบบควบคุม collimation mirror และระบบควบคุม XBPM
- โครงการปรับปรุงบูสเตอร์สำหรับการใช้ประโยชน์ลำอิเล็กตรอนของฝ่ายเทคโนโลยีเครื่องเร่งอนุภาค ซึ่งนำไปใช้กับระบบ target manipulator

งานเทคโนโลยีสารสนเทศ

ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 ส่วนงานเทคโนโลยีสารสนเทศ มีผลการปฏิบัติงานที่สำคัญรายละเอียด ดังนี้

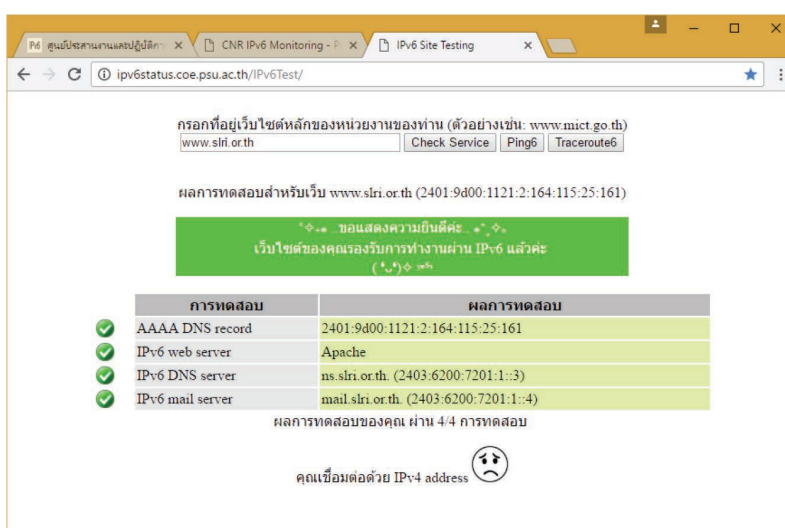
1. งานปรับเปลี่ยนระบบเพื่อให้รองรับ IPv6

กลไกสำคัญในการทำงานของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตคือ Internet Protocol (IP) ซึ่งใช้หมายเลขอินเทอร์เน็ตหรือไอพีแอดเดรส (IP Address) ในการอ้างอิงเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เครือข่ายต่างๆ บนอินเทอร์เน็ตทั่วโลก คอมพิวเตอร์ทุกเครื่องในอินเทอร์เน็ตก็ต้องมีหมายเลข IP Address ที่ไม่ซ้ำกับใคร

จากการขยายตัวของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในช่วงที่ผ่านมาอัตราการเติบโตอย่างรวดเร็ว โดยมาตรฐานไอพีแอดเดรสที่ใช้กันทุกวันนี้คือ Internet Protocol version 4 (IPv4) ซึ่งจำนวนหมายเลขไอพีแอดเดรสของ IPv4 กำลังจะถูกใช้หมดไป ไม่เพียงพอกับการใช้งานอินเทอร์เน็ตในอนาคต ดังนั้นคณะทำงาน IETF (The Internet Engineering Task Force) จึงได้พัฒนา Internet Protocol รุ่นใหม่ขึ้น คือ Internet Protocol version 6 (IPv6) เพื่อทดแทน Internet Protocol รุ่นเดิม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงโครงสร้างของตัวโปรโตคอล ให้รองรับไอพีแอดเดรสจำนวนมาก และปรับปรุงคุณลักษณะอื่นๆ อีกหลายประการ ทั้งในแง่ของประสิทธิภาพและความปลอดภัยรองรับระบบแอปพลิเคชันใหม่ๆ ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต และเพิ่มประสิทธิภาพในการประมวลผลแพ็กเก็ตให้ดีขึ้น ทำให้สามารถตอบสนองต่อการขยายตัวและความต้องการใช้งานเทคโนโลยีบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในอนาคตได้เป็นอย่างดี

ดังนั้นเพื่อให้บริการหลักๆ ของสถาบันฯ รองรับ IPv6 ส่วนงานเทคโนโลยีสารสนเทศจึงได้ดำเนินการปรับปรุงการบริการดังนี้

1. บริการเว็บไซต์ (Website)
2. บริการจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)
3. บริการโดเมนเนม (DNS)



รูปที่ 36 แสดงความสำเร็จในการทดสอบระบบ IPv6 ของสถาบันฯ

จากการดำเนินการดังกล่าว ทำให้สถาบันฯ ได้รับรางวัลในฐานะเป็นหน่วยงานที่มีความพร้อมในการให้บริการรองรับ IPv6 (Thailand IPv6 Ready Award) จากกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เมื่อวันที่ 23 กันยายน 2559



รูปที่ 37 รางวัลในฐานะเป็นหน่วยงานที่มีความพร้อมในการให้บริการรองรับ IPv6 (Thailand IPv6 Ready Award)

2. งานปรับปรุงระบบจัดเก็บข้อมูล

สถาบันฯ ได้นำระบบจัดเก็บข้อมูล (Storage) หรือ SPLFS มาใช้ในการจัดเก็บข้อมูลตั้งแต่ปี 2545 (ซึ่งมีการใช้งานมากกว่า 14 ปี) มีพื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูล 600 GB เพื่อใช้ในการจัดเก็บข้อมูลต่างๆ ที่สำคัญของสถาบันฯ ต่อมาเนื่องจากมีการใช้งานพื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูลเป็นจำนวนมาก ประกอบกับไม่ได้รับการจัดสรรงบประมาณในการจัดหาระบบใหม่เพิ่มเติม ส่วนงานเทคโนโลยีสารสนเทศจึงได้นำเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเข้ามาต่อพ่วงเพื่อเพิ่มพื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูลให้มากยิ่งขึ้น แต่ก็ยังไม่เพียงพอต่อความต้องการในการใช้งาน

ดังนั้น ส่วนงานเทคโนโลยีสารสนเทศจึงได้จัดทำระบบ File server ใหม่ขนาด 50 TB (\\10.1.10.250) เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานที่มีจำนวนมากขึ้น และมีการเข้าถึงระบบดังกล่าวโดยใช้การเข้าถึงแบบ Single sign-on

3. พัฒนาระบบ 360 องศา ป้อนกลับสำหรับผู้บริหาร (360 Feedback for Administrators)

ผู้บริหารสถาบันฯ มีความสำคัญต่อการขับเคลื่อนองค์กรให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ เป้าหมาย และบรรลุวัตถุประสงค์เชิงยุทธศาสตร์ของสถาบันฯ การรับทราบข้อมูลป้อนกลับของผู้บริหารแบบ 360 องศา จึงเป็นเครื่องมือที่สามารถสะท้อนพฤติกรรมของบุคคล ความสามารถในการสื่อสาร การนำ การบริหารและจัดการในมิติต่างๆ โดยนำมาใช้ประโยชน์ในกระบวนการคัดสรรผู้ที่เหมาะสมในการดำรงตำแหน่งบริหาร และพัฒนาผู้บริหารได้อีกด้วย จากข้อมูลต่างๆ ที่ได้รับ ซึ่งจะส่งผลให้เกิดประสิทธิภาพต่อการบริหารงานของผู้บริหารนั้นๆ ได้อย่างขึ้น

ส่วนงานการผลิตชิ้นงาน

ส่วนงานการผลิตชิ้นงานมีภาระหน้าที่ให้ดำเนินการผลิตชิ้นงานให้กับผู้ขอรับบริการในการผลิตชิ้นส่วนหรือเครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ เพื่อสนับสนุนงานบำรุงรักษาเครื่องเร่งอนุภาคและผลิตชิ้นส่วนหรือเครื่องมืออุปกรณ์เพื่อสนับสนุนงานสร้างสถานีทดลองและระบบลำเลียงแสงรวมถึงการให้บริการผลิตชิ้นงานให้กับหน่วยงานภายนอกตามที่ตั้งสถาบันฯ มอบหมาย

ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 ทางส่วนงานการผลิตชิ้นงานมีการผลิตชิ้นงานและสนับสนุนงานซ่อมบำรุงให้กับผู้ขอรับบริการและหน่วยงานภายนอกดังนี้

รายละเอียด	จำนวนงานที่ขอรับ การบริการ (งาน)	จำนวนงานที่ดำเนินการ แล้วเสร็จ (งาน)
ฝ่ายเทคโนโลยีเครื่องเร่งอนุภาค	58	56
ฝ่ายสถานีวิจัย	205	199
ฝ่ายเทคนิคและวิศวกรรม	19	17
หน่วยงานภายนอก	12	12
งานโครงการ MedicalLinace	19	19
อื่นๆ	10	9
รวม	323	312

* หมายเหตุ : งานเร่งด่วนทั้งสิ้น 60 งาน ซึ่งสามารถดำเนินการแล้วเสร็จตามระยะเวลาที่กำหนด

ตัวอย่างชิ้นงานที่ให้บริการ

ฝ่ายเทคโนโลยีเครื่องเร่งอนุภาค



PBPM Chamber



Adapter Tube & Duct : BTF Project



ฝ่ายสภานวิจัย

ชิ้นงานโครงการสร้างสถานีทดลองที่ 8



Aluminum Chamber-BL

ฝ่ายเทคนิคและวิศวกรรม

ส่วนงานการผลิตชิ้นงาน

- จัดหาเครื่องจักร



เครื่องกลึงโลหะแบบอัตโนมัติ (CNC Turning Machine)

- งานให้บริการกับหน่วยงานภายนอก



Bush for Press Sample & Sample Holder : ม.สุรนารี



Hydrogen Tank Adapter: ม.สุรนารี



High Pressure Tank : Apson Co., LTD.

ส่วนระบบเชิงกล

ส่วนระบบเชิงกล ฝ่ายพัฒนาระบบเชิงกลและสาธารณูปโภค มีหน้าที่รับผิดชอบในการสนับสนุนงานออกแบบเชิงวิศวกรรมและพัฒนาชิ้นส่วนเชิงกลต่างๆ ตามความต้องการใช้งานของสถาบันฯ เพื่อสนับสนุนการจัดสร้างอุปกรณ์ใหม่ และพัฒนา ปรับปรุงเครื่องเร่งอนุภาค ระบบลำเลียงแสง และสถานีทดลอง รวมถึงอุปกรณ์ระบบเชิงกลอื่นๆ โดยในปี พ.ศ. 2559 ส่วนระบบเชิงกล ได้ดำเนินการสนับสนุนงานออกแบบทางวิศวกรรม งานประกอบทดสอบ และติดตั้งอุปกรณ์ ของระบบลำเลียงแสงและเครื่องเร่งอนุภาค ที่สำคัญ ได้แก่

1. งานออกแบบทางวิศวกรรมอุปกรณ์ของปลายสถานีทดลอง (End station) ระบบลำเลียงแสงที่ 1.1W: Multi X-ray Techniques (MXT) ระบบลำเลียงแสงที่ 1.2W: X-ray Imaging & Tomographic Microscopy และระบบลำเลียงแสงที่ 1.3W: Small Angle X-ray Scattering (SAXS)

2. งานปรับปรุงประสิทธิภาพระบบหล่อเย็นกระจกตัวที่ 1 (M1) ของระบบลำเลียงแสงที่ 4.1 Infrared Spectroscopy and Imaging (IR)

3. งานออกแบบทางวิศวกรรมและติดตั้งอุปกรณ์ระบบลำเลียงแสงส่วนหน้า เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพระบบลำเลียงแสงที่ 8: X-ray Absorption Spectroscopy (XAS)

4. งานการออกแบบทางวิศวกรรมและติดตั้งอุปกรณ์ห้องสุญญากาศ (Vacuum Chamber) ในวงกักเก็บอิเล็กตรอนเพื่อรองรับการติดตั้งอุปกรณ์โพรงคลื่นวิทยุระบบที่ 2 (2nd RF Cavity)

นอกจากนี้ได้ให้บริการจัดทำแบบทางวิศวกรรมสำหรับงานออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์ต่างๆ ตามความต้องการของแต่ละงาน ดังแสดงในตารางต่อไปนี้

ลำดับ	งานจัดทำแบบทางวิศวกรรมตามความต้องการใช้งาน	จำนวน (ชิ้นงาน)	ร้อยละ
1	งานปรับปรุงประสิทธิภาพอุปกรณ์ระบบลำเลียงแสงและจัดสร้างอุปกรณ์สถานีทดลองระบบลำเลียงแสงที่ 1	32	21
2	งานบำรุงรักษาและปรับปรุงระบบลำเลียงแสงและสถานีทดลองระบบลำเลียงแสงที่ 2	6	4
3	งานบำรุงรักษาและปรับปรุงระบบลำเลียงแสงและสถานีทดลองระบบลำเลียงแสงที่ 3	30	20
4	งานบำรุงรักษาและปรับปรุงระบบลำเลียงแสงและสถานีทดลองระบบลำเลียงแสงที่ 4	3	2
5	งานบำรุงรักษาและปรับปรุงระบบลำเลียงแสงและสถานีทดลองระบบลำเลียงแสงที่ 5	9	11
6	งานบำรุงรักษาและปรับปรุงระบบลำเลียงแสงและสถานีทดลองระบบลำเลียงแสงที่ 6	16	11

ลำดับ	งานจัดทำแบบทางวิศวกรรมตามความต้องการใช้งาน	จำนวน (ชิ้นงาน)	ร้อยละ
7	งานบำรุงรักษาและปรับปรุงระบบลำเลียงแสงและสถานีทดลองระบบลำเลียงแสงที่ 7	7	5
8	งานบำรุงรักษาและปรับปรุงระบบลำเลียงแสงและสถานีทดลองระบบลำเลียงแสงที่ 8	28	18
9	งานพัฒนาอุปกรณ์เครื่องเร่งอนุภาค	15	10
10	งานออกแบบอุปกรณ์อื่นๆเพื่อใช้งานในสถาบันฯ	6	4
รวมทั้งสิ้น		152	100

ส่วนอาคารและสาธารณูปโภค

ส่วนอาคารและสาธารณูปโภคมีภารกิจประกอบด้วยงานอาคารสถานที่ งานภูมิทัศน์ งานระบบไฟฟ้าอาคาร ระบบปรับอากาศและลมอัด การกำกับดูแลเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย (รปภ.) งานประกันภัยทรัพย์สินสถาบันฯ งานติดต่อประสานงานหน่วยงานจากภายนอก พร้อมทั้งสนับสนุนกิจกรรมส่งเสริมอนุรักษ์พลังงานอาคารควบคุมภาครัฐให้เป็นไปตามพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน และประกาศกฎกระทรวง เรื่องหลักเกณฑ์และวิธีการดำเนินงานจัดการพลังงาน โดยดำเนินงานตามระเบียบข้อบังคับกฎหมายของหน่วยงานภาครัฐอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานด้านอาคารสถานที่และอุปกรณ์ประกอบอาคารและสาธารณูปโภคอื่นๆ ซึ่งดำเนินการตามแผนการใช้จ่ายงบประมาณแล้วเสร็จดังนี้

1. งานอาคารสถานที่

- งานร่วมโครงการกิจกรรมลดการใช้น้ำประปา กำหนดมาตรการ และดำเนินกิจกรรมให้เป็นตามตัวชี้วัดการประเมินผลการปฏิบัติงาน สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาระบบราชการ (กพร.)
- งานออกแบบปรับปรุงห้องร่วมงานวิจัย KKU-SUT-Nanotech และ SCG.
- งานออกแบบปรับปรุงโรงเครื่องกล-ห้องงานล้างเป็นห้อง CNC
- งานออกแบบปรับปรุงโรงเครื่องกล-ต่อเติมห้องงานเชื่อม
- งานผนังกันรังสี บริเวณอุโมงค์ชั้นใต้ดิน
- งานซ่อมพื้น Epoxy โถงทดลอง
- งานประสานงานสร้างห้องปฏิบัติการส่วนพัฒนาธุรกิจ
- งานตู้โชว์ห้อง User lounge Room
- งานบำรุงรักษาระบบเชิงป้องกันบำบัดน้ำเสีย

2. งานระบบไฟฟ้าอาคาร

- งานบำรุงรักษาเชิงป้องกันระบบไฟฟ้าแรงสูง Substation 115/22 KV และระบบแรงต่ำ
- งานเดินสายเมนไฟฟ้าเข้ากับเครื่องจักร โรงเครื่องมือกล CNC - Wire Cut และเมนตู้งานเครื่องเชื่อม
- งานติดตั้งสายเมนพร้อมตู้โหลดพิกัด 150 A 3 Phase 380 V ห้องปฏิบัติการส่วนวิจัยประยุกต์เพื่ออุตสาหกรรม
- งานบำรุงรักษาเชิงป้องกันไฟฟ้าสำรองเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator) เปลี่ยนถ่ายวัสดุของเหลวตามอายุการใช้งาน เช่น กรองน้ำมันเครื่อง- กรองน้ำหล่อเย็น-กรองอากาศ-กรองน้ำมันดีเซล-น้ำมันเครื่องยนต์

3. งานระบบปรับอากาศและลมอัด

- งานล้างทำความสะอาดระบบปรับอากาศ Chiller Type และ Split Type
- งานบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องอัดอากาศ (Air Compressor) - เครื่องปรับอากาศ (Chiller)
- งานบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครน-ลิฟต์-ระบบดับเพลิง (Fire Pump/Fire Pump และ Jockey Pump)

4. งานภูมิทัศน์

- มีการควบคุมดูแลและออกแบบไม้สวน ไม้ประดับ ตัดแต่งหญ้าและไม้ประดับ และขยายพันธุ์ต้นไม้ต่างๆ รวมถึงการปลูกต้นไม้ในพิธีการต่างๆของสถาบันฯ

5. งานอนุรักษ์พลังงาน

- งานกิจกรรมรณรงค์และอนุรักษ์พลังงานของสถาบันฯ
- งานจัดอบรมพลังงานการอนุรักษ์พลังงานหัวข้อ “การมีส่วนร่วมการอนุรักษ์พลังงานภายในองค์กร”
- งานดำเนินงานตามมาตรการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ประสิทธิภาพสูงระบบไฟฟ้าแสงสว่าง โดยเปลี่ยนหลอด Metal Halide ขนาด 400-250 W เป็นหลอด LED ขนาด 100 W จำนวน 40 หลอด
- การร่วมโครงการกิจกรรมลดการใช้พลังงานไฟฟ้า กำหนดมาตรการและดำเนินกิจกรรมให้เป็นตามตัวชี้วัดการประเมินผลการปฏิบัติงาน สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาระบบราชการ (กพร.)



การพัฒนา ระบบความปลอดภัย

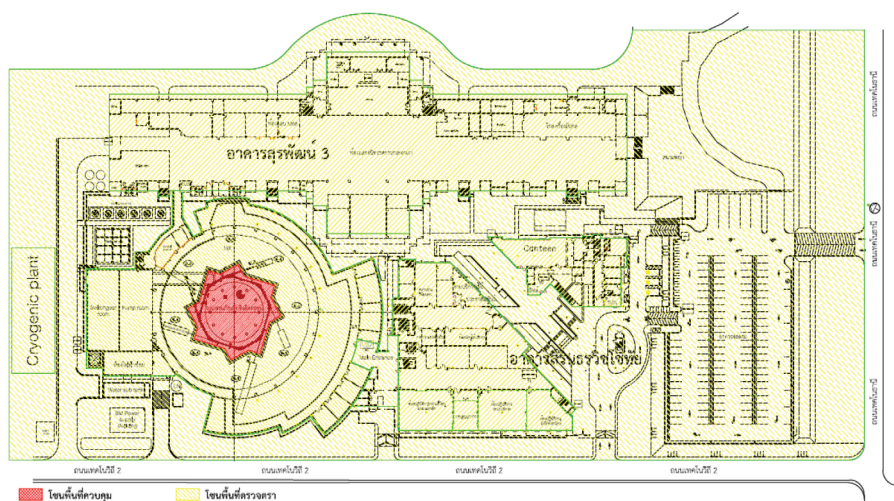
1. งานด้านการป้องกันอันตรายจากรังสี

1.1 การกำหนดพื้นที่ปฏิบัติงานทางรังสี

สถาบันฯ ได้กำหนดเขตพื้นที่เพื่อความปลอดภัยทางรังสีตามประกาศคณะกรรมการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติเรื่องมาตรฐานความปลอดภัยทางรังสีออกตามความพระราชบัญญัติพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ พ.ศ. 2504 - พ.ศ. 2549 ดังต่อไปนี้

- **พื้นที่ควบคุม (Controlled areas : สีแดง)** คือบริเวณที่บุคคลมีโอกาสดำเนินการปฏิบัติงานที่ได้รับปริมาณรังสีสูงกว่าหรือเท่ากับ 6 มิลลิซีเวิร์ตต่อปี ซึ่งได้แก่ พื้นที่ตั้งของวงแหวนกักเก็บอิเล็กตรอนภายในกำแพงกันรังสี และห้องใต้ดินที่ตั้งเครื่องเร่งอนุภาคซินโครตรอน โดยสถาบันฯ ไม่อนุญาตให้เข้าไปในพื้นที่นี้ขณะเดินเครื่อง

- **พื้นที่ตรวจตรา (Supervised areas : สีเหลือง)** คือบริเวณที่บุคคลมีโอกาสดำเนินการปฏิบัติงานที่ได้รับปริมาณรังสีสูงกว่า 1 มิลลิซีเวิร์ตต่อปี ซึ่งได้แก่ โถงทดลอง ห้องปั๊ม ห้องสวิตช์เกียร์ควบคุมไฟฟ้า ห้องไฟฟ้าย่อย ห้องควบคุม และรวมถึงพื้นที่ที่อยู่ภายนอกโดยรอบอาคารปฏิบัติการวิจัยแสงสยาม อาคารสุรพัฒน์ 3 และอาคารสิรินธรวิทย์ ซึ่งอยู่ในเขตความรับผิดชอบของสถาบันฯ ทั้งหมด



รูปที่ 38 แสดงบริเวณการจำแนกพื้นที่รังสี

1.2 การตรวจวัดระดับปริมาณรังสี

สถาบันฯ มีการตรวจวัดปริมาณรังสีในพื้นที่ควบคุม และพื้นที่ตรวจตรา โดยใช้แผ่นวัดรังสี OSL (Optically stimulated luminescence) จำนวน 71 ตัว เพื่อเป็นการเฝ้าระวังในบริเวณพื้นที่ต่างๆ รวมทั้งติดตั้งเครื่องวัดรังสีประเภทไม่เคลื่อนที่ เพื่อให้สามารถวัดรังสีที่ระดับพลังงานต่างๆ ได้ครอบคลุมและสามารถแสดงผลได้ทันที

1.3 การประเมินปริมาณรังสีบุคคล

สถาบันฯ ยังมีมาตรการความปลอดภัยทางรังสีด้วยการวัดและบันทึกปริมาณรังสีที่ได้รับของผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับรังสี ด้วยแผ่นวัดรังสีประจำบุคคล OSL (Optically stimulated luminescence) และเครื่องวัดรังสีประจำบุคคลโดยมีรายละเอียดดังนี้

1.3.1 การประเมินปริมาณรังสีบุคคลสำหรับบุคลากรสถาบันฯ ได้ใช้แผ่นวัดรังสีประจำบุคคล OSL (Optically stimulated luminescence) ทำการวัดและบันทึกปริมาณรังสีที่ได้รับของผู้ปฏิบัติงานทางรังสีจำนวน 198 ราย พบว่าปริมาณรังสีสะสมที่ได้รับบันทึกค่าได้สูงสุดเป็นระดับรังสีที่ไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน

1.3.2 การประเมินปริมาณรังสีบุคคลสำหรับผู้ให้บริการแสงซินโครตรอน โดยเครื่องวัดรังสีประจำบุคคล (Dosimeter) ทำการวัดและบันทึกปริมาณรังสีที่ได้รับของผู้ให้บริการแสงซินโครตรอนทั้งหมด 484 คน พบว่าปริมาณรังสีสะสมที่ได้รับบันทึกค่าได้สูงสุดเป็นระดับรังสีที่ไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน

1.4 การฝึกอบรมด้านความปลอดภัยทางรังสี

สถาบันฯ ได้ดำเนินการจัดฝึกอบรมหลักสูตรมาตรฐานในการอบรมบุคคลที่ทำงานในบริเวณรังสีพื้นที่ตรวจตรา ในวันที่ 31 พฤษภาคม 2559 ณ ห้องอดิธอริยม โดยเชิญวิทยากรผู้ทรงคุณวุฒิจากสำนักงานปรมาณเพื่อสันติกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาบรรยาย โดยมีผู้ปฏิบัติงานทางรังสีเข้าร่วมฝึกอบรมทั้งหมด 40 คน เป็นผู้เริ่มปฏิบัติงานทางรังสีรายใหม่ จำนวน 8 คน ผู้ปฏิบัติงานที่ไม่ได้เข้าร่วมอบรมประจำปี 2558 จำนวน 6 คน และผู้ปฏิบัติงานที่เข้าอบรมฟื้นฟูความรู้จำนวน 26 คน

2. งานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

2.1 การตรวจสอบสภาพตามปัจจัยเสี่ยง



สถาบันฯ ได้จัดให้มีการตรวจสอบสภาพตามปัจจัยเสี่ยงของผู้ปฏิบัติงานที่มีความเสี่ยงหรือปฏิบัติงานในพื้นที่ที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ จึงได้มีการเพิ่มเติมรายการตรวจสอบสภาพจากการตรวจสอบสภาพประจำปีทั่วไปของบุคลากร โดยได้จัดจ้างให้โรงพยาบาลเซนต์แมรี จังหวัดนครราชสีมา เข้ามาดำเนินการตรวจสอบสภาพตามปัจจัยเสี่ยงของบุคลากร จำนวนทั้งสิ้น 179 คน ผลของการตรวจสอบตามรายการตรวจสอบสภาพข้างต้นโดยทั่วไปอยู่ในเกณฑ์ปกติ

2.2 การฝึกอบรมการดับเพลิงขั้นต้นและฝึกซ้อมอพยพหนีไฟ



สถาบันฯ ร่วมกับศูนย์ป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยเขต 5 นครราชสีมา ได้ดำเนินการฝึกอบรมดับเพลิงขั้นต้นและฝึกซ้อมอพยพหนีไฟประจำปี 2559 เมื่อวันที่ 22 เมษายน 2559 โดยจำลองสถานการณ์เกิดเหตุเพลิงไหม้ที่ระบบลำเลียงแสงที่ 2.2: Time-resolved X-ray Absorption Spectroscopy ชั้น 1 ห้องปฏิบัติการแสงสยาม ซึ่งมีผู้ร่วมกิจกรรมและผ่านการฝึกอบรมทั้งสิ้น 179 คน ประกอบด้วยเจ้าหน้าที่สถาบันฯ จำนวน 136 คน เจ้าหน้าที่จ้างเหมาปฏิบัติงาน จำนวน 24 คน ลูกจ้างโครงการจำนวน 3 คน พนักงานทำความสะอาดจำนวน 16 คน และผู้มาใช้บริการแสงซินโครตรอนจำนวน 1 คน

2.3 การตรวจวัดสภาพแวดล้อมในการทำงาน



สถาบันฯ ได้จัดจ้างให้บริษัท เอ็มเม็กซ์แอสโซซิเอชั่น จำกัด ซึ่งได้รับการรับรองห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกซเรย์เลขทะเบียน ว.089 เข้ามาดำเนินการตรวจวัดสภาพแวดล้อมในการทำงานด้านระดับเสียงและคุณภาพอากาศในพื้นที่ทำงาน เมื่อวันที่ 17-18 ตุลาคม 2559 โดยผลการตรวจวัดทั้งหมดผ่านเกณฑ์ตามที่กฎกระทรวงกำหนดดังนี้

1. การตรวจวัดระดับเสียงในสถานที่ปฏิบัติงานแบบค่าเฉลี่ย 8 ชั่วโมง จำนวน 15 จุด
2. การตรวจวัดปริมาณเสียงสะสมที่บุคคลได้รับ (Noise Dosimetry) จำนวน 2 จุด
3. การตรวจวิเคราะห์ความเข้มข้นของสารเคมีในบรรยากาศของการทำงาน จำนวน 36 จุด

2.4 มาตรการความปลอดภัยในการใช้สารเคมีและก๊าซในห้องปฏิบัติการ

สถาบันฯ ได้จำแนกสารเคมีตามระดับความเป็นอันตรายและจัดทำทะเบียนสารเคมี ส่วนการจัดเก็บสารเคมีในห้องปฏิบัติการของสถาบันฯ ได้ดำเนินการจัดเก็บสารเคมีตามสถานะของสารเคมี (ของแข็ง ของเหลว ก๊าซ) และตามคุณสมบัติความเป็นอันตรายของสารเคมีโดยใช้ระบบ EEC ตามข้อกำหนดของประชาคมยุโรปที่ 67/548/EEC เพื่อความปลอดภัยและป้องกันการทำปฏิกิริยาในระหว่างการจัดเก็บ จากการสำรวจสารเคมีในห้องปฏิบัติการของสถาบันฯ พบว่ามีสารเคมีทั้งหมดจำนวน 688 ชนิด แบ่งเป็นสารเคมีที่เป็นของแข็ง จำนวน 459 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 66.72 สารเคมีที่เป็นของเหลว จำนวน 217 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 31.54 และมีสารเคมีที่เป็นก๊าซจำนวน 12 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 1.74

การใช้ก๊าซของสถาบันฯ พบว่ามีทั้งหมด 12 ชนิด ได้แก่ อะเซทิลีน ไฮโดรเจน LPG (liquid petroleum gas) มีเทน ซัลเฟอร์เฮกซะฟลูอไรด์ เตตระฟลูออโร-มีเทน ออกซิเจน อาร์กอน ฮีเลียม ไนโตรเจน คาร์บอนไดออกไซด์ และก๊าซไนโตรเจนเหลว ส่วนความปลอดภัยได้จัดเตรียมมาตรการความปลอดภัยในการใช้สารเคมีและก๊าซในห้องปฏิบัติการโดยสามารถเข้ามาสอบถามและขอข้อมูลได้ที่ส่วนความปลอดภัย

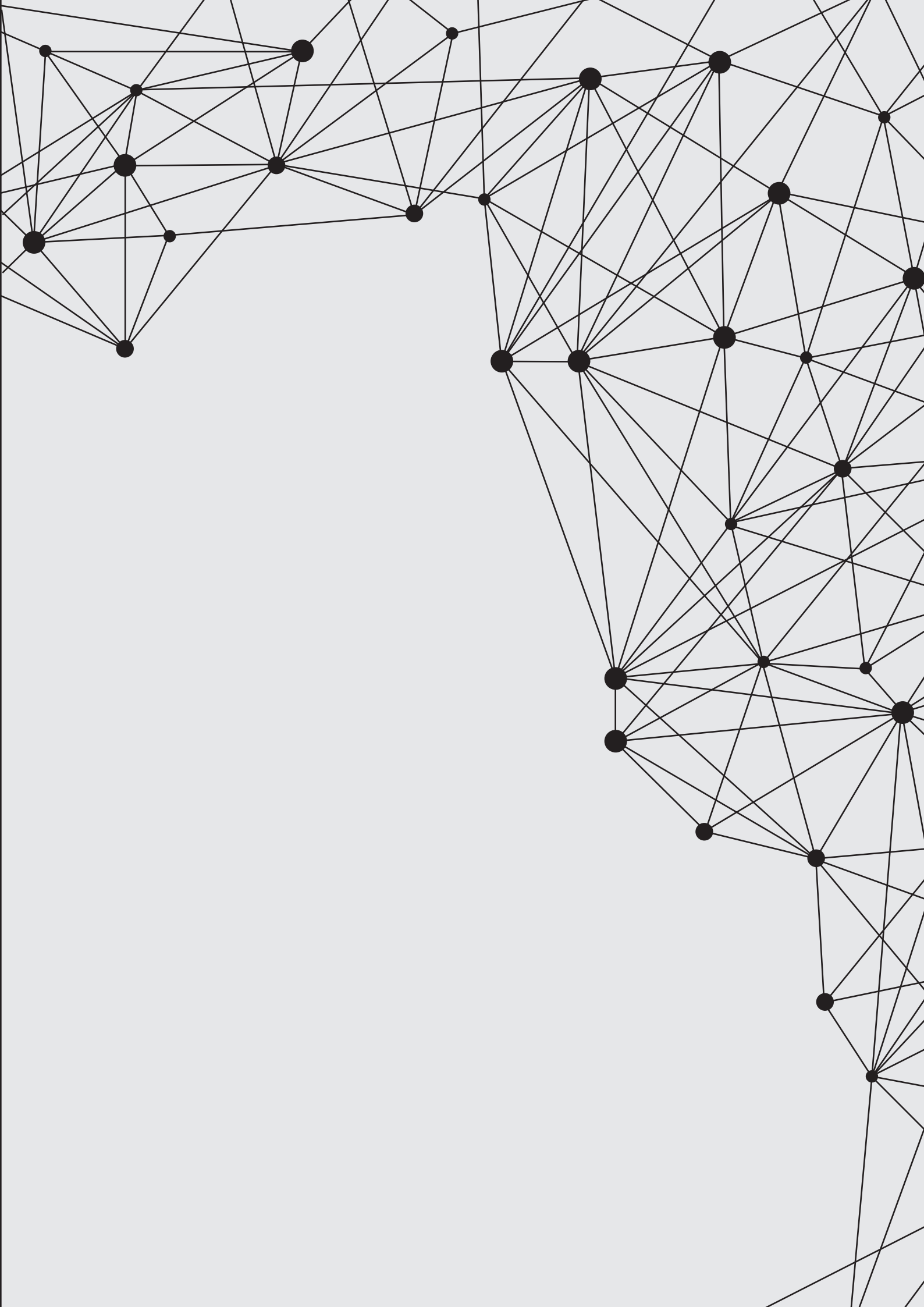
2.5 การจัดการของเสียเคมี

สถาบันฯ ได้รวบรวมของเสียเคมีและขยะปนเปื้อนสารเคมีที่เกิดขึ้นจากห้องปฏิบัติการต่างๆ รวมทั้งสิ้นโดยประมาณ 1,221 กิโลกรัม แบ่งตามของเสียเคมีในรูปของแข็ง ของเหลวต่างๆ เช่น ของเสียประเภทกรดและด่าง (Acid-Base) จำนวน 11 กิโลกรัม ของเสียประเภทตัวทำละลาย (Mixed solvent) จำนวน 830 กิโลกรัม ของเสียประเภทเป็นพิษสูง (High toxic) จำนวน 64 กิโลกรัม ของเสียประเภทโลหะหนัก (Heavy Metal) จำนวน 13 กิโลกรัม ของเสียประเภทของแข็งเคมี (Solid chemical) จำนวน 155 กิโลกรัม ของเสียประเภทกากของเสียปนเปื้อนเคมี จำนวน 125 กิโลกรัม และของเสียจำแนกไม่ได้ (Unknown) จำนวน 23 ลิตร โดยจัดจ้างให้บริษัท รีไซเคิลเอ็นจิเนียริง จำกัด ซึ่งได้รับอนุญาตจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม เข้ามารับของเสียเคมีดังกล่าวไปดำเนินการกำจัดอย่างถูกวิธีและป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เมื่อวันที่ 14 กรกฎาคม 2559

2.6 การประเมินความปลอดภัยของโครงการผู้ใช้แสงซินโครตรอน

สถาบันฯ ได้มีกระบวนการประเมินข้อเสนอโครงการขอเข้าใช้แสงซินโครตรอน โดยส่วนความปลอดภัยได้ประเมินความปลอดภัยจากข้อเสนอโครงการทั้งหมด 385 โครงการ สรุปผลได้ดังนี้







การสนับสนุน ทุนการศึกษา

การสนับสนุนทุนการศึกษา

โครงการสนับสนุนทุนการศึกษาระดับปริญญาเอก

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) ได้จัดทำบันทึกข้อตกลงความร่วมมือกับสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) เพื่อร่วมให้ทุนพัฒนาศักยภาพระดับปริญญาเอก ภายใต้โครงการปริญญาเอกกาญจนาภิเษก (คปก.) โดยมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. เพื่อสนับสนุนทุนการศึกษาระดับปริญญาเอกแก่ผู้ที่ศึกษา วิจัยในหัวข้อวิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหรือการประยุกต์ใช้เครื่องเร่งอนุภาค การพัฒนาระบบลำเลียงแสงซินโครตรอน หรือการประยุกต์ใช้แสงซินโครตรอน
2. เพื่อส่งเสริมการพัฒนานักศึกษาระดับปริญญาเอกให้มีคุณภาพและมาตรฐานระดับสากล
3. เพื่อเพิ่มบุคลากรวิจัยระดับปริญญาเอกทางด้านเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับแสงซินโครตรอน
4. เพื่อสร้างความร่วมมือในงานวิจัยด้านเทคโนโลยีเครื่องเร่งอนุภาค ระบบลำเลียงแสงซินโครตรอน และการประยุกต์ใช้เทคนิคที่ใช้แสงซินโครตรอน
5. เพื่อผลิตผลงานวิจัยที่มีมาตรฐานระดับสากล
6. เพื่อเพิ่มจำนวนกลุ่มผู้ใช้บริการแสงซินโครตรอน

ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 มีการสนับสนุนทุนการศึกษาระดับปริญญาเอกภายใต้โครงการปริญญาเอกกาญจนาภิเษก (คปก. - สช.) จำนวน 1 ทุน ดังนี้

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	สาขา/ สถาบันการศึกษา	สาขา/ สถาบันการศึกษา	อาจารย์ที่ปรึกษา นักวิจัยสถาบัน
1	นางสาวณัฐวดี บัวดี	สาขาวิศวกรรม วัสดุศาสตร์ มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีสุรนารี	วัสดุเก็บเกี่ยวพลังงาน โพธิ์โอเลกทริก- เพอร์โอเลกเทอร์ต ปลดปล่อยตัว ชนิดใหม่ เพื่อประยุกต์ ใช้สำหรับเซนเซอร์ แบบสวมใส่	ผศ.ดร.สุเขตต์ พจน์ประไพ

โครงการทุนรัฐบาลทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รายชื่อผู้ได้รับทุนรัฐบาลทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามความต้องการของสถาบันฯ ไปศึกษาวิชา ณ ต่างประเทศ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 จำนวน 1 ราย

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	ประเภททุน	ระดับการศึกษา / สาขาวิชา
1	นายพรเทพ บ้องชาลี	บุคคลทั่วไป	โท-เอก หรือเอก ฟิสิกส์ เน้น Optics พลศาสตร์ลำอนุภาค (Particle Beam Dynamic)

โครงการพัฒนาบุคลากรด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมของเครื่องเร่งอนุภาคและเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน

1. หลักสูตรบัณฑิตศึกษาวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) มีพันธกิจในการส่งเสริมการถ่ายทอดและการเรียนรู้เทคโนโลยีด้านแสงซินโครตรอน เพื่อเป็นการสนับสนุนพันธกิจของสถาบันฯ จึงได้ร่วมมือกับสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต และหลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ โดยได้เพิ่มรายวิชาที่ให้ความรู้ด้านเครื่องเร่งอนุภาคในหลักสูตร เพื่อมุ่งหวังให้เกิดการเรียนรู้เทคโนโลยีด้านแสงซินโครตรอน ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาและการเตรียมบุคลากรด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมของเครื่องเร่งอนุภาค และเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน และเพื่อพัฒนางานวิจัยด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมของเครื่องเร่งอนุภาค และเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน ให้แก่สถาบันฯ

ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 สถาบันฯ ได้ให้ทุนสนับสนุนการศึกษาในหลักสูตรดังกล่าว จำนวน 6 ทุน โดยมีรายละเอียดทุน การศึกษาที่สนับสนุน ดังนี้

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต จำนวน 4 ทุน (ประเภทบุคคลทั่วไป)

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	อาจารย์ที่ปรึกษา
1	นายกมลวัชร ไชยเสนา	ดร.พิจิตรา เอื้องโพธิ์โรจน์
2	นายศิริพงษ์ ปะวะโก	ดร.โสรัฏฐา แซ่การ
3	นายศิวณู เหล่าบุตรสา	รองศาสตราจารย์ ดร.จิระพล ศรีเสรีรัฐผล
4	นายสิทธิพันธ์ จุลนิจิ	ดร.โสรัฏฐา แซ่การ

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต จำนวน 2 รุ่น (ประเภทบุคคลทั่วไป)

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	อาจารย์ที่ปรึกษา
1	นายอภิรักษ์ ห่อนกลาง	รองศาสตราจารย์ เรืออากาศเอก ดร.กนต์ธร ชำนิประศาสน์
2	นางสาวสุนทรี แสงศรี	รองศาสตราจารย์ ดร.จิระพล ศรีเสริฐผล

2. หลักสูตรบัณฑิตศึกษา/สีกส์

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) ให้การส่งเสริมและสนับสนุนให้เกิดการถ่ายทอดและการเรียนรู้เทคโนโลยีด้านแสงซินโครตรอน โดยการผลิตบัณฑิตระดับปริญญาโทและเอกทางด้าน Accelerator Physics and Synchrotron Applications ซึ่งสถาบันฯ เห็นว่ามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี เป็นมหาวิทยาลัยวิจัยที่มีความพร้อมทางด้านหลักสูตรการเรียนการสอน ห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์เครื่องมือเพื่อการวิจัย รวมถึงทรัพยากรบุคคลที่พร้อมสำหรับการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผล

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต จำนวน 2 รุ่น (ประเภทบุคคลทั่วไป)

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	อาจารย์ที่ปรึกษา
1	นายอนันตชัย ลำกระโทกนาง	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชินรัตน์ กอบเดช
2	สาวสุภาวี ชัยสิทธิ์	รองศาสตราจารย์ ดร.รัตติกกร ยัมนิรัญ

หลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต จำนวน 2 รุ่น (ประเภทบุคคลทั่วไป)

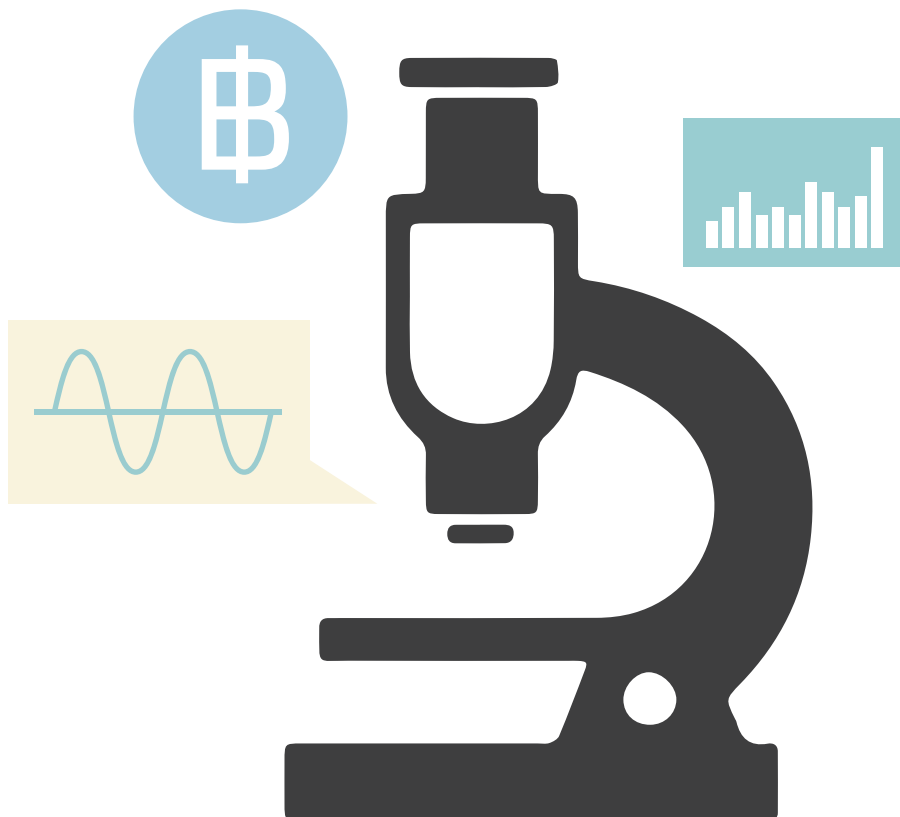
ลำดับ	ชื่อ-สกุล	อาจารย์ที่ปรึกษา
1	นายวรกร จินดาทาสาวสุภา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรวัฒน์ มีวาสนา
2	นายวรสุชาติ แสงสุย	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรวัฒน์ มีวาสนา

การสนับสนุนทุนวิจัย

โครงการสนับสนุนทุนวิจัยเพื่อพัฒนาบุคลากรภายนอกสถาบันฯ

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) ได้จัดทำบันทึกข้อตกลงความร่วมมือกับสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) เพื่อมุ่งสนับสนุนโครงการวิจัยพัฒนาที่ดำเนินการโดยอาจารย์สถาบันการศึกษาในประเทศ นักวิจัย หน่วยงานภาครัฐ ผ่านการสนับสนุนจากสถาบันฯ ทั้งในแง่เงินทุน บุคลากร และทรัพยากร โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อพัฒนากำลังคนด้านเทคโนโลยีเครื่องเร่งอนุภาค ระบบลำเลียงแสงซินโครตรอน การประยุกต์ใช้เทคนิคทางแสงซินโครตรอน
2. เพื่อสร้างผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการนานาชาติที่มีผลกระทบอย่างสูง
3. เพื่อขยายความร่วมมือในงานวิจัยระหว่างนักวิจัยของสถาบันฯ กับอาจารย์สถาบันการศึกษาในประเทศ และนักวิจัยจากหน่วยงานภาครัฐ



รายละเอียดโครงการวิจัย ประจำปี พ.ศ. 2559 ที่สถาบันฯ สนับสนุนงบประมาณ

ลำดับ	ประเภททุน	ชื่อโครงการ	ผู้รับผิดชอบโครงการ	ระยะเวลา	งบประมาณโครงการ (บาท)	งบประมาณที่ สช.สนับสนุน (บาท)
1	ทุนองค์ความรู้ใหม่ ที่เป็นพื้นฐานต่อ การพัฒนา	การศึกษาค้นคว้าสร้างสามมิติและกลไก การทำงานของโปรตีนชนิดสารพิษ ฆ่าอณูน้ำยุงจากแบคทีเรีย	รศ.ดร.ปนัดดา บุญเสริม ภาควิชาสถาบันชีววิทยาศาสตร์โมเลกุล คณะสถาบันชีววิทยาศาสตร์โมเลกุล มหาวิทยาลัยมหิดล	3 ปี	2,000,000	1,000,000
2	ทุนพัฒนานักวิจัย	Fe ₃ O ₄ อนุภาคแม่เหล็กนาโน/ รีดิวซ์กราฟีนออกไซด์ คอมโพสิตนาโน : การประยุกต์ใช้เป็นเซ็นเซอร์ตรวจวัด สารปนเปื้อนในอาหารและเซลล์เชื้อเพลิง ชีวภาพแบบเอนไซม์ที่มีประสิทธิภาพสูง	ผศ.ดร.รุ่งทิพา พลังสันติกุล หลักสูตรวิศวกรรมชีวภาพ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	3 ปี	1,500,000	750,000
3	ทุนพัฒนานักวิจัย	การพัฒนาตัวเร่งปฏิกิริยาฟอสเฟตเซอร์โคเนีย ที่มีความว่องไวและเสถียรภาพสูงและผสม กับตัวเร่งปฏิกิริยาโคบอลต์ออกไซด์- ซิงค์ออกไซด์-เซอร์โคเนีย เพื่อใช้สำหรับ การสังเคราะห์โดยตรง ของไดเมทิลเอเทอร์ จากปฏิกิริยาการเติมก๊าซไฮโดรเจนของ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	ผศ.ดร.ธงชัย วิฑูรย์ ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	3 ปี	1,500,000	750,000
4	ทุนพัฒนานักวิจัย	การพัฒนาโมโนคอมโพสิตเมมเบรน รีเวิร์สซิเลคทีฟสำหรับการแยกเอทานอล และนาโนคอมโพสิตเมมเบรนแบบ แอนติเทรตอฟเพื่อการแยกน้ำ	รศ.ดร.สิทธิพงษ์ อำนวยพาณิชย์ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	3 ปี	1,500,000	750,000

ลำดับ	ประเภททุน	ชื่อโครงการ	ผู้รับผิดชอบโครงการ	ระยะเวลา	งบประมาณโครงการ (บาท)	งบประมาณที่ สช.สนับสนุน (บาท)
5	ทุนพัฒนาศักยภาพ ในการทำงานวิจัย ของอาจารย์รุ่นใหม่	การสังเคราะห์และวิเคราะห์สมบัติ ทางกายภาพโครงสร้างนาโน MnAl เพื่อประยุกต์ใช้เป็นแม่เหล็กถาวรชนิดใหม่ ที่ปราศจากธาตุโลหะหายาก	ดร.คมกริช โชคพระสมบัติ ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ	2 ปี	600,000	600,000
6	ทุนพัฒนาศักยภาพ ในการทำงานวิจัย ของอาจารย์รุ่นใหม่	การประดิษฐ์และสมบัติทางไฟฟ้าเคมีของ โครงสร้างนาโนคอมโพสิตของเส้นใย แอคติเวทคาร์บอน/แมงกานีส	ดร.สุกัญญา นิลม่วง ภาควิชาฟิสิกส์ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี	2 ปี	600,000	600,000
7	ทุนพัฒนาศักยภาพ ในการทำงานวิจัย ของอาจารย์รุ่นใหม่	การสร้างสมบัติทางไฟฟ้า ทางแม่เหล็ก และเชิงกลของอนุภาคนาโนเฟอร์ไรต์แกนดิก CoFe ₂ O ₄ และใช้เป็นวัสดุผสมเสริมแรงของ ซีเมนต์และจีโอโพลิเมอร์	ดร.สิทธิชัย หันประทับ ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี	2 ปี	600,000	600,000
รวมทั้งสิ้น						5,050,000





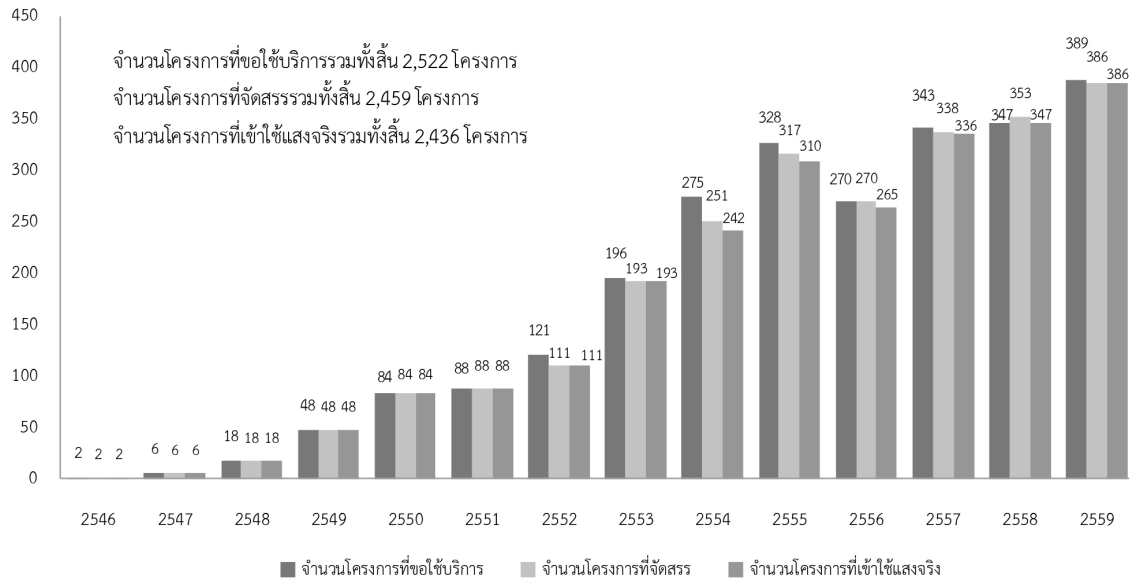
បរិកា​រ​ដ្ឋ​ប្រើ

สถิติผู้ใช้บริการแสง (USER STATISTICS)

ทั้งนี้ นับตั้งแต่ปี 2546 สถาบันฯ ได้พัฒนาและปรับปรุงการให้บริการเทคนิคต่างๆ อย่างต่อเนื่อง เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของอาจารย์ นักวิจัย นักศึกษา นักวิจัยภาคเอกชน และผู้เข้ามาใช้บริการแสงซินโครตรอน โดยในปัจจุบันปี 2559 มีการให้บริการแสงซินโครตรอน 10 ระบบลำเลียงแสงและ 12 เทคนิค ดังนี้

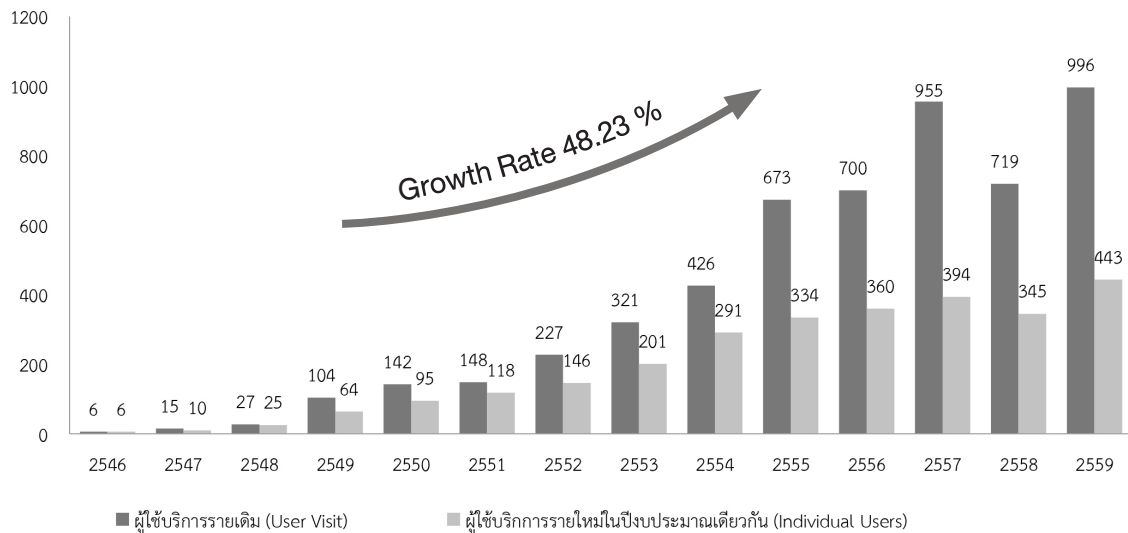
ลำดับ	ระบบลำเลียงแสง/สถานีทดลอง	เทคนิค	ปีที่เปิดให้บริการ
1	BL1.1W	Multiple X-ray Techniques	2559
2	BL1.2W	X-ray Imaging & Microtomography	2559
3	BL1.3W: SAXS	Small Angle X-ray Scattering	2554
4	BL2.2: TRXAS	Time-resolved X-ray Absorption Spectroscopy	2554
5	BL3.2Ua: PES	Photoelectron Emission Spectroscopy	2554
6	BL3.2Ub: PEEM	Photoemission Electron Microscopy	2554
7	BL4.1: IR Microspectroscopy	Infrared Spectroscopy/Imaging	2553
8	BL5.2: XAS	X-ray Absorption Spectroscopy (SUT-NANOTEC-SLRI)	2556
9	BL6a: DXL	Deep X-ray Lithography	2549
10	BL6b: micro-XRF	Micro X-ray Fluorescence Spectroscopy/Imaging	2554
11	BL7.2W: MX	Macromolecular Crystallography	2552
12	BL8: XAS	X-ray Absorption Spectroscopy	2548

จำนวนโครงการวิจัยที่ขอใช้บริการ โครงการที่ได้รับการจัดสรรเวลาในการเข้าใช้บริการ และโครงการวิจัยที่เข้าใช้บริการจริง ในการให้บริการแสงซินโครตรอนและเทคนิคที่เกี่ยวข้อง ณ ห้องปฏิบัติการแสงสยาม ตั้งแต่ปีงบประมาณ พ.ศ. 2546-2559 สิ้นสุด ณ วันที่ 30 กันยายน 2559 โดยจำแนกตามปีงบประมาณ แสดงในรูปที่ 39 ดังนี้



รูปที่ 39 แสดงจำนวนโครงการวิจัยที่เข้าใช้บริการแสงซินโครตรอน และเครื่องมือที่ติดตั้ง ณ ห้องปฏิบัติการแสงสยาม

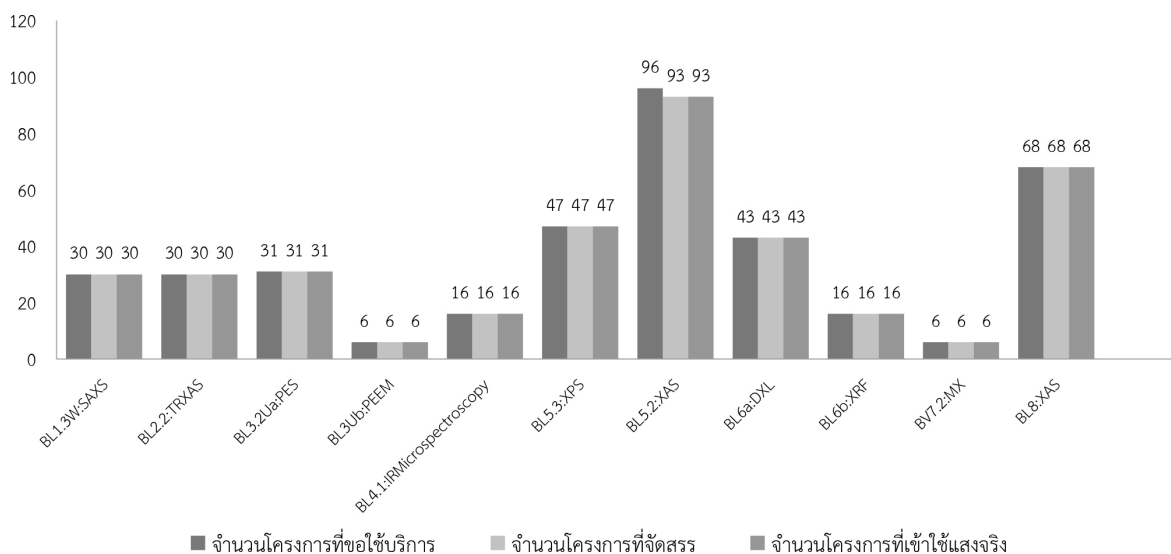
ทั้งนี้ นับตั้งแต่สถาบันฯ ได้เปิดให้บริการแสงซินโครตรอน และเทคนิคที่เกี่ยวข้อง ณ ห้องปฏิบัติการแสงสยาม ตั้งแต่ปีงบประมาณ พ.ศ. 2546 ถึงปัจจุบัน ได้มีกลุ่มผู้ใช้บริการ (SPL users) ที่หลากหลายสาขาและจำนวนเพิ่มขึ้นทุกปี จำแนกตามปีงบประมาณ แสดงดังรูปที่ 40



รูปที่ 40 แสดงจำนวนผู้ใช้บริการ ณ ห้องปฏิบัติการแสงสยาม ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2546 - 2559

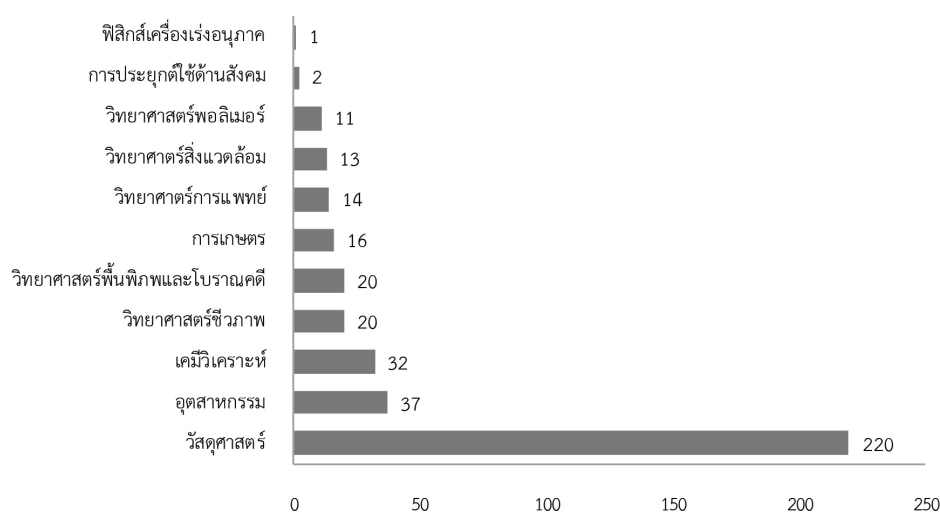
ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 ระบบลำแสงแสงและสถานีทดลองที่พร้อมให้บริการ มีจำนวนทั้งสิ้น 11 ระบบ และมีโครงการวิจัยที่เข้ามาใช้บริการทั้งสิ้น จำนวน 386 โครงการ โดยมีจำนวนโครงการที่ยื่นข้อเสนอขอใช้บริการโครงการที่สามารถจัดสรรเวลาให้เข้าใช้บริการ และโครงการที่เข้าใช้บริการ ตามรายละเอียด ดังนี้

- โครงการที่ยื่นข้อเสนอขอใช้บริการ จำนวน 389 โครงการ
- โครงการที่สามารถจัดสรรเวลาให้เข้าใช้บริการ จำนวน 386 โครงการ
- โครงการที่เข้าใช้บริการแสงจริง จำนวน 386 โครงการ



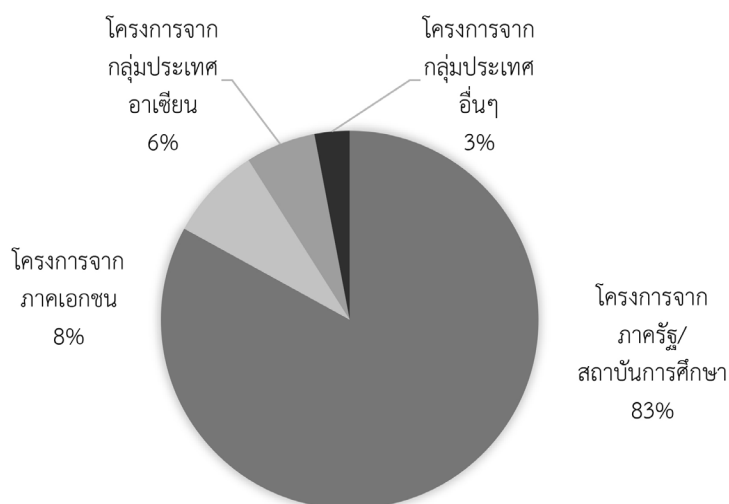
รูปที่ 41 แสดงจำนวนโครงการวิจัยที่ใช้แสงซินโครตรอนและเทคนิคที่เกี่ยวข้อง จำแนกตามเทคนิค

โครงการที่เข้าใช้ตามระบบลำแสงแสงและเทคนิคที่เกี่ยวข้องประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 สามารถจำแนกโครงการตามคัสเตอร์สาขางานวิจัย ดังรูปที่ 42



รูปที่ 42 แสดงจำนวนโครงการวิจัยจำแนกตามคัสเตอร์สาขางานวิจัย

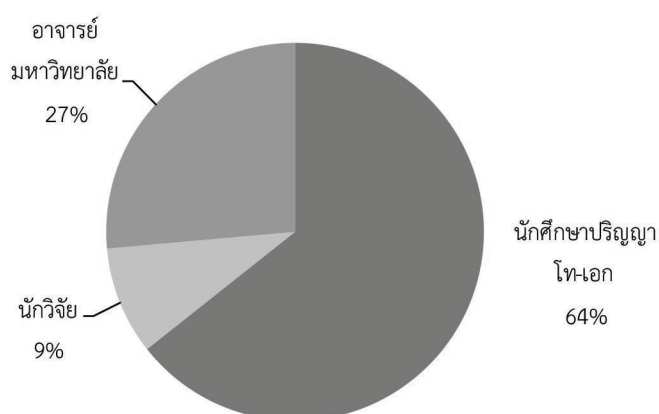
ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 มีหน่วยงานเข้าใช้บริการแสงซินโครตรอน ทั้งจากภาครัฐ/สถาบันการศึกษาในประเทศ จำนวน 323 โครงการ กลุ่มประเทศอาเซียน จำนวน 20 โครงการ จากต่างประเทศ (นอกกลุ่มอาเซียน) จำนวน 12 โครงการ และหน่วยงานเอกชนภายในประเทศ จำนวน 31 โครงการ โดยจำแนกได้ ดังนี้



รูปที่ 43 แสดงต้นสังกัดของผู้ใช้บริการแสงซินโครตรอน และเทคนิคที่เกี่ยวข้องประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

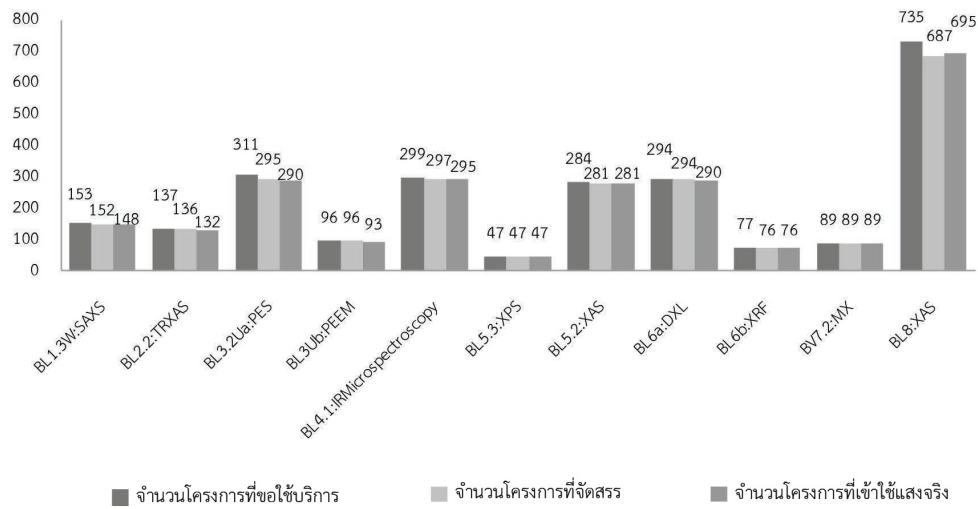
โดยการให้บริการปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 มีจำนวนผู้ให้บริการทั้งหมด จำนวน 443 คน โดยสามารถจำแนกสถานภาพปัจจุบันของผู้ให้บริการ ดังนี้

- นักวิจัย จำนวน 41 คน
- อาจารย์มหาวิทยาลัย จำนวน 117 คน
- นักศึกษาระดับปริญญาโท-เอก จำนวน 285 คน



รูปที่ 44 แสดงประเภทของผู้ให้บริการแสงซินโครตรอนจำแนกตามสถานภาพ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

โดยสรุปในการให้บริการแสงซินโครตรอนและเทคนิคที่เกี่ยวข้อง ณ ห้องปฏิบัติการแสงสยาม ตั้งแต่ปี 2546 - 2559 สามารถจำแนกจำนวนโครงการวิจัยสะสมตามระบบลำเลียงแสงและเทคนิคที่เกี่ยวข้องได้ดังแสดงในรูปที่ 45



รูปที่ 45 แสดงจำนวนโครงการวิจัยที่ใช้บริการแสงซินโครตรอน และเทคนิคที่เกี่ยวข้อง

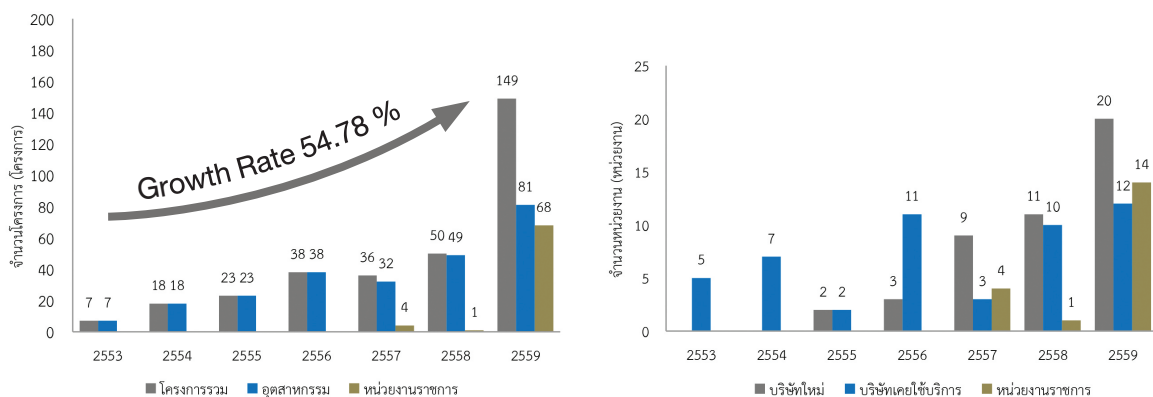
การบริการแสงซินโครตรอน
และถ่ายทอดเทคโนโลยี
แก่ภาคอุตสาหกรรม

1. สถิติการให้บริการ

ของสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

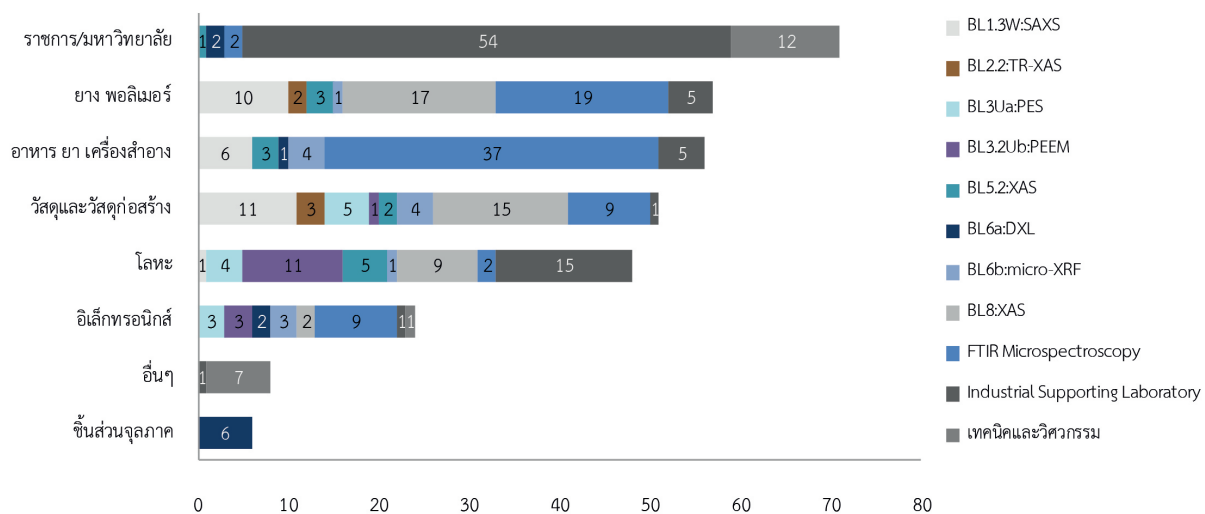
การให้บริการแก่หน่วยงานภายนอกโดยผ่านส่วนพัฒนารัฐกิจ

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) ให้บริการแสงซินโครตรอน และบริการทางด้านเทคนิคและวิศวกรรม ให้แก่หน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชน ตั้งแต่ปีงบประมาณ พ.ศ. 2553 จนถึงปัจจุบันแสดงดังรูปที่ 46 จากสถิติการให้บริการสามารถจำแนกโครงการตามประเภทงานให้บริการ พบว่าหน่วยงานราชการขอเข้าใช้บริการมากที่สุด รองลงมาคือกลุ่มอุตสาหกรรมยางและพอลิเมอร์ กลุ่มอุตสาหกรรมอาหารและยา เครื่องสำอาง และอุตสาหกรรมวัสดุและวัสดุก่อสร้าง ตามลำดับ ดังรายละเอียดแสดงในรูปที่ 47

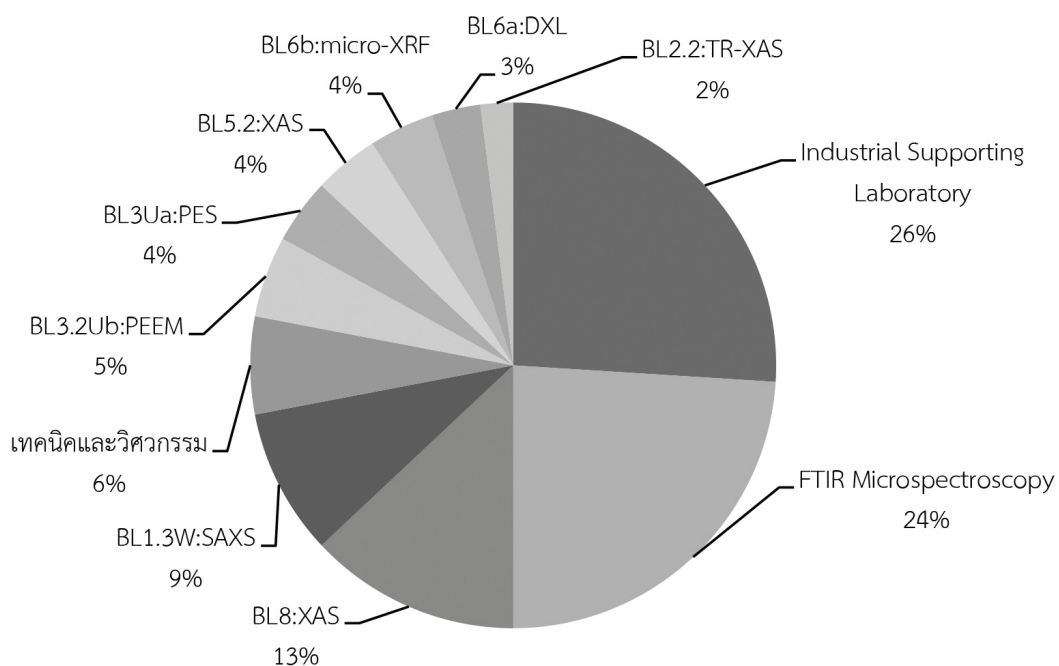


รูปที่ 46 สถิติการให้บริการแสงซินโครตรอนและเทคนิคที่เกี่ยวข้องแก่ภาคอุตสาหกรรม ตั้งแต่ปีงบประมาณ พ.ศ. 2553 จนถึงเดือน กันยายน พ.ศ. 2559

สถิติการให้บริการของสถาบันฯ จำแนกโครงการตามประเภทการใช้ประโยชน์ของเทคนิคซินโครตรอนและเทคนิคที่เกี่ยวข้อง พบว่ามีผู้ขอใช้บริการห้องปฏิบัติการสนับสนุน (Industrial Supporting Laboratory) มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 26 รองลงมาคือเทคนิค FTIR Microscope และ FTIR spectroscopy ร้อยละ 24 ลำดับถัดมาคือระบบลำเลียงแสง BL8 เทคนิค X-Ray Absorption Spectroscopy (XAS) ร้อยละ 13 และระบบลำเลียงแสง BL1.3W เทคนิค Small Angle X-Ray Scattering ร้อยละ 9 ตามลำดับ รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 48



รูปที่ 47 สถิติการให้บริการแสงซินโครตรอนและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องจำแนกโครงการตามประเภทงานให้บริการ ตั้งแต่ปีงบประมาณ พ.ศ. 2553 จนถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559



รูปที่ 48 สถิติการให้บริการจำแนกตามประเภทการใช้ประโยชน์ของเทคนิคซินโครตรอนและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง ตั้งแต่ปีงบประมาณ พ.ศ. 2553 ถึงกันยายน พ.ศ. 2559

2. ถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยี เพื่อนำไปสู่การใช้ประโยชน์จาก แสงซินโครตรอน และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

สถาบันฯ มีการดำเนินการเพื่อให้เกิดความเชื่อมโยงกับภาคอุตสาหกรรม ด้วยการถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยี โดยได้ดำเนินงานในเชิงรุก จากการติดต่อเพื่อเข้าไปนำเสนอกับทางบริษัทโดยตรง และเชิญเข้ามาเยี่ยมชมสถาบันฯ จากผลการดำเนินงานที่ผ่านมาพบว่าจำนวนหน่วยงานที่ได้รับการถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีหรือข้อมูลทางวิชาการ มีจำนวนเพิ่มขึ้นทุกปี โดยในปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 สถาบันฯ ดำเนินงานกับหน่วยงานต่าง ๆ จำนวน 20 หน่วยงาน แสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 หน่วยงานที่ได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีหรือข้อมูลทางวิชาการในปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

ลำดับ	หน่วยงาน	วัน/เดือน/ปี	สถานที่
1	บริษัท อินเทอร์เน็ตเนชั่นแนล แลบบอราทอรีส์ จำกัด	1 พฤศจิกายน 58	กรุงเทพมหานคร
2	บริษัท สยามซานิทารีพิเตดจ์ จำกัด	24 ธันวาคม 58	ณ บริษัท จ.นครราชสีมา
3	บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)	19 มกราคม 59	ณ บริษัท จ.นครราชสีมา
4	บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)	18 กุมภาพันธ์ 59	หารือและเยี่ยมชมสถาบัน
5	บริษัท กรีน อินโนเวทีฟไบโอเทคโนโลยี จำกัด	8 มกราคม 59	หารือและเยี่ยมชมสถาบัน
6	บริษัท Epson Precision (Thailand) Ltd.	14 มกราคม 59	หารือและเยี่ยมชมสถาบัน
7	บริษัท สถาบันวิจัยศาสตร์ด้านความงามและสุขภาพ จำกัด	31 มีนาคม 59	จ.สมุทรปราการ
8	รศ.ดร.สุวิมล กิริติพิบูล ผู้เชี่ยวชาญด้านอุตสาหกรรมอาหาร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	20 เมษายน 59	ชั้น 11 อาคารมหาวชิราวุธ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
9	บริษัท แอล พี เอ็น เพลทมิล จำกัด (มหาชน)	22 เมษายน 59	จ.สมุทรปราการ
10	บริษัท โอสดสภา จำกัด	11 พฤษภาคม 59	กรุงเทพมหานคร
11	บริษัท อีตัน อินดัสทรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด	20 มิถุนายน 59	ณ บริษัท จ.นครราชสีมา

ลำดับ	หน่วยงาน	วัน/เดือน/ปี	สถานที่
12	บริษัท ชินเอ-ทาคาโกะ แคสติ้ง(ประเทศไทย) จำกัด	20 มิถุนายน 59	ณ บริษัท จ.นครราชสีมา
13	บริษัท แอ็ดด้า ฟุตแวร์ จำกัด	23 มิถุนายน 59	ณ บริษัท กรุงเทพมหานคร
14	บริษัท แบคแอนด์โกลฟ จำกัด	19 พฤษภาคม 59	हारिओและเยียมชมสถาบัน
15	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.) และ สวทช.	4 กรกฎาคม 59	ณ ห้องประชุม AD911ชั้น 9 อาคารสำนักงานอธิการบดี มจธ. (บางมด)
16	บริษัท ไทยยูริเทคนพลาสติก จำกัด	22 กรกฎาคม 59	ณ บริษัท จ.สมุทรปราการ
17	ภาควิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร อาหาร และสิ่งแวดล้อม และภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	3 สิงหาคม 59	ห้องประชุมคณะเทคโนโลยี อุตสาหกรรมเกษตร มจพ.
18	ผู้อำนวยการ ศูนย์นวัตกรรมการเรียนรู้เพื่อ ออกแบบและเทคโนโลยี (Knowledge Exchange for Innovation Center: KX) มจธ.	4 สิงหาคม 59	ตึก KX มจธ.
19	ศูนย์นวัตกรรมการเรียนรู้เพื่อออกแบบและเทคโนโลยี (KX)	19 สิงหาคม 59	हारिओและเยียมชมสถาบัน
20	สวทช.ทีม Talent Mobility	24 สิงหาคม 59	हारिओและเยียมชมสถาบัน



บริษัท อินเทอร์เน็ตเชนแนล แลบบอราทอรี จำกัด



บริษัท สยามพาณิชย์ฟิตเนส จำกัด



บริษัท แอล พี เอ็ม เพลกมิล จำกัด (มหาชน)



รูปที่ 49 การถ่ายทอดเทคโนโลยี หรือข้อมูลทางวิชาการ/ประชุมหารือร่วมกับภาคอุตสาหกรรม และหน่วยงานที่ร่วมกับภาคอุตสาหกรรม

3. การเข้าร่วมจัดนิทรรศการหรือสัมมนา กับหน่วยงานอื่น ๆ

สถาบันฯ มีการประชาสัมพันธ์ไปยังกลุ่มเป้าหมาย ทั้งภาคอุตสาหกรรมและหน่วยงานที่ร่วมงานกับภาคอุตสาหกรรม เพื่อให้กลุ่มเป้าหมายรับรู้ถึงศักยภาพ และสร้างมุมมองการใช้ประโยชน์จากแสงซินโครตรอนและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง นำไปสู่การประยุกต์ใช้ในงานวิจัย โดยทางสถาบันฯ ได้เข้าร่วมจัดนิทรรศการร่วมกับหน่วยงานอื่น ๆ ซึ่งในปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 มีการเข้าร่วมจัดนิทรรศการจำนวนทั้งสิ้น 7 ครั้ง รายละเอียดแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 รายละเอียดการเข้าร่วมจัดนิทรรศการหรือสัมมนากับหน่วยงานอื่น ๆ

ลำดับ	วัน/เดือน/ปี	นิทรรศการ/สัมมนา	สถานที่	กลุ่มเป้าหมาย	จำนวนผู้เข้าร่วม (คน)
1	26 พฤศจิกายน 58	ประชุมวิชาการทางโลหะวิทยาแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 9 (TMETC9)	โรงแรม ชาโต เดอ เขาใหญ่ จ.นครราชสีมา	นักวิชาการ บริษัทเอกชน	>300
2	3 ธันวาคม 58	ประชุมวิชาการ Starch Update 2015: The 8th International Conference on Starch Technology	โรงแรม เดอะสุมังโกส กรุงเทพมหานคร	นักวิชาการ บริษัทเอกชน	>50
3	9-11 มีนาคม 59	Global Rubber, Latex and Tire Expo 2016	BITEC, Bangkok	นักวิชาการ บริษัทเอกชน ทั้งชาวไทย และชาวต่างชาติ	>1,500
4	30 มิถุนายน - 1 กรกฎาคม 59	ประชุมวิชาการ International Polymer Conference of Thailand: PCT-6	โรงแรมปทุมวัน ปริ้นเซส กรุงเทพมหานคร	นักวิชาการ บริษัทเอกชน	>500
5	26-28 สิงหาคม 59	Startup Thailand & Digital Thailand	วิทยาลัยการปกครองท้องถิ่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น	นักวิชาการ บริษัทเอกชน	>500

ลำดับ	วัน/เดือน/ปี	นิทรรศการ/สัมมนา	สถานที่	กลุ่มเป้าหมาย	จำนวนผู้เข้าร่วม (คน)
6	8-10 กันยายน 59	Thailand Tech show2016	ศูนย์การประชุมแห่งชาติสิริกิติ์ กรุงเทพฯ	นักวิชาการ บริษัทเอกชน	>1,000
7	16-17 กันยายน 59	Talent Mobility DAY 2016	อาคารเคเอ็กซ์	นักวิชาการ บริษัทเอกชน	>500

4. การอบรม ซินโครตรอนเทคโนโลยีแสงขั้นสูง มุ่งพัฒนาอุตสาหกรรม: SATI

สถาบันฯ ดำเนินการจัดอบรมเฉพาะด้านให้แก่ภาคอุตสาหกรรมขึ้นอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลา 4 ปีที่ผ่านมา เพื่อขยายฐานลูกค้าที่ต้องการงานวิจัย และสร้างความเข้มแข็งของกลุ่มผู้ใช้บริการภาคอุตสาหกรรมยิ่งขึ้น ทั้งนี้ การจัดงานอบรมในปีงบประมาณ 2559 มีจำนวน 7 ครั้ง ได้รับการตอบรับอย่างดีจากหลากหลายบริษัท โดยมีรายละเอียดดังนี้

ซินโครตรอน เทคโนโลยีแสงขั้นสูง มุ่งพัฒนาอุตสาหกรรม ครั้งที่ 4



สัมมนาเทคโนโลยีแสงซินโครตรอนขั้นสูงมุ่งพัฒนาอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 SATI 4.1: “ซินโครตรอน แสงแห่งคำตอบของงานวิจัยอุตสาหกรรมยางและพอลิเมอร์” SATi 4.2: “พัฒนาโลหะและวัสดุด้วยแสงซินโครตรอน” SATi 4.3: “พัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร ยา และเครื่องสำอางด้วยแสงซินโครตรอน” ณ อิมแพคเมืองทองธานี จังหวัดนนทบุรี เมื่อวันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2559 โดยมีกลุ่มเป้าหมายเป็นนักวิจัย เจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพ และผู้บริหารจากอุตสาหกรรม จำนวน 73 คน

ซินโครตรอน เทคโนโลยีแสงขั้นสูง มุ่งพัฒนาอุตสาหกรรม ครั้งที่ 5



สัมมนา “ซินโครตรอน เทคโนโลยีแสงขั้นสูง มุ่งพัฒนาอุตสาหกรรม ครั้งที่ 5 SATI5: อาหาร ยา และเครื่องสำอาง” ณ ชายปาร์ค สวทช. Business Center ชั้น 1 tower D อาคารกลุ่มนวัตกรรม 2 (INC2) เมื่อวันที่ 25 กรกฎาคม 2559 โดยมีกลุ่มเป้าหมายเป็นสมาชิกของอุทยานวิทยาศาสตร์ ที่เป็นนักวิจัย เจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพ และผู้บริหารจากอุตสาหกรรม และนักวิจัย สวทช. จำนวน 50 คน

ซินโครตรอน เทคโนโลยีแสงขั้นสูง มุ่งพัฒนาอุตสาหกรรม ครั้งที่ 6



สัมมนา “ซินโครตรอน เทคโนโลยีแสงขั้นสูง มุ่งพัฒนาอุตสาหกรรม ครั้งที่ 6 SATI6: อาหาร ยา และเครื่องสำอาง” ณ คณะอุตสาหกรรมเกษตรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เมื่อวันที่ 3 สิงหาคม 2559 โดยมีกลุ่มเป้าหมายเป็นนักวิจัยของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ผู้ทำงานเชื่อมโยงกับภาคอุตสาหกรรม จำนวน 40 คน

ซินโครตรอน เทคโนโลยีแสงขั้นสูง มุ่งพัฒนาอุตสาหกรรม ครั้งที่ 7



สัมมนา “ซินโครตรอน เทคโนโลยีแสงขั้นสูงมุ่งพัฒนาอุตสาหกรรม ครั้งที่ 7 SATI 7: วัสดุ” ณ โรงแรมสุชาดารีสอร์ทแอนด์สปา จ.สระบุรี เมื่อวันที่ 23-24 กันยายน 2559 โดยมีกลุ่มเป้าหมายเป็นนักวิจัย เจ้าหน้าที่ที่ควบคุมคุณภาพ และผู้บริหารจากอุตสาหกรรมด้านวัสดุ จำนวน 50 คน

5. รายได้จากการให้บริการของสถาบันฯ

ลำดับ	หมวดรายได้	จำนวน (บาท)
1	บริการวิเคราะห์ทดสอบ/วิจัย	340,140.24
2	ฝ่ายเทคนิคและวิศวกรรม	631,935.28
3	เช่าห้องประชุม	18,512.50
4	จำหน่ายของที่ระลึก	17,550.00
รวมรายได้ทั้งหมด		1,008,138.02

6. มูลค่าเพิ่มจากการดำเนินงานของสถาบันฯ

การประเมินมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจจากการดำเนินงานประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 ดำเนินการโดยคณะกรรมการพัฒนาแนวทางประเมินมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจและสังคม สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) ซึ่งทำหน้าที่ในการแสวงหาแนวทาง วิธีการประเมินมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจและสังคมที่เหมาะสมกับการดำเนินงานของสถาบันฯ จากนั้นคณะทำงานฯ จึงได้ดำเนินการวิเคราะห์และประเมินมูลค่าเพิ่มฯ โดยรวมของสถาบันฯ ตามรูปแบบและแนวทางที่กำหนด ซึ่งสามารถแบ่งผลการประเมินมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ คือ

1. การประเมินมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจจากการดำเนินงานภายในหน่วยงาน ซึ่งเป็นการประเมินเพื่อสะท้อนให้เห็นถึงประสิทธิภาพและประสิทธิผล จากการดำเนินงานของหน่วยงาน โดยการประเมินในส่วนนี้จะอาศัยการประเมินจากงบกำไรขาดทุน และงบดุล หรือกล่าวได้ว่าเป็นการประเมินโดยพิจารณาจากหลักฐานทางการเงินของสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

2. การประเมินมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจที่เกิดจากผลกระทบการดำเนินงานของหน่วยงานที่มีการให้บริการตามภารกิจหลัก ซึ่งประกอบไปด้วย 1) การให้บริการแสงซินโครตรอนและเทคโนโลยีแก่หน่วยงานภาครัฐ สถาบันอุดมศึกษา รวมทั้ง สถาบันวิจัยต่างๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ และการให้บริการแสงซินโครตรอนและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องแก่ภาคเอกชน 2) การให้บริการทางด้านเทคนิคและวิศวกรรมแก่ภาครัฐ และเอกชน 3) การสนับสนุนทุนการศึกษาระดับปริญญาโทและบัณฑิตศึกษา ทุนผู้ช่วยวิจัย และ 4) การให้การอบรม/สัมมนา การสร้างความตระหนักการถ่ายทอดเทคโนโลยีต่างๆ โดยผลการประเมินมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ ในส่วนที่ 2 นี้ จำแนกออกได้ทั้งหมด 6 ส่วนย่อย คือ

ส่วนที่ 1 มูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจที่เกิดจากผลกระทบในการให้บริการแสงซินโครตรอนและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับหน่วยงานภาคอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นการประเมินผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นกับภาคอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น การลดความสูญเสียจากกระบวนการผลิต การประหยัดต้นทุนการผลิต การเพิ่มรายได้จากการพัฒนาและจำหน่ายผลิตภัณฑ์ใหม่ รวมถึง การประเมินผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการประหยัดค่าใช้จ่ายในการทำวิจัยในต่างประเทศ

ส่วนที่ 2 มูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจที่เกิดจากผลกระทบการให้บริการแสงซินโครตรอนและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยของหน่วยงานภาครัฐและสถาบันการศึกษา ซึ่งเป็นการประเมินมูลค่าของโครงการวิจัย โดยการประเมินจากต้นทุนหรืองบประมาณโครงการ (Cost Approach) และการประเมินมูลค่าจากการสนับสนุนการตีพิมพ์ผลงานทางวิชาการ รวมถึง การประเมินผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการประหยัดค่าใช้จ่ายในการทำวิจัยในต่างประเทศ

ส่วนที่ 3 มูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจจากการให้บริการทางด้านเทคนิคและวิศวกรรม เป็นการประเมินผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการลดการนำเข้าชิ้นส่วนทางวิศวกรรมจากต่างประเทศ

ส่วนที่ 4 มูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจจากการให้ทุนวิจัย เป็นการประเมินผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นภายหลังจบการศึกษาในระดับปริญญาโทและเอก จากการสนับสนุนทุนการวิจัยให้กับนักศึกษาในรูปแบบต่างๆ

ส่วนที่ 5 มูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจจากการฝึกอบรม เป็นการประเมินผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นกับบุคคลที่เข้ารับการอบรมกับสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

ส่วนที่ 6 มูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจจากสื่อประชาสัมพันธ์ เป็นการประเมินผลประโยชน์ที่เกิดจากการประชาสัมพันธ์ในรูปแบบต่างๆ เช่น สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อวิทยุ สื่อโทรทัศน์ สื่อกิจกรรม และสื่อออนไลน์ต่าง

ดังนั้น เมื่อพิจารณามูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจจากการดำเนินงานภายในหน่วยงาน และมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจจากผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานของหน่วยงานในด้านต่างๆ พบว่า **ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ คิดเป็นมูลค่ารวมทั้งหมดเท่ากับ 2,063.2177 ล้านบาท** รายละเอียดในแต่ละรายการแสดงดังตารางต่อไปนี้

รายการ	มูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ (ล้านบาท)
1. มูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจจากการดำเนินงานภายในหน่วยงาน	-61.0639
2. มูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจจากผลกระทบการดำเนินงาน	
2.1 การให้บริการแสงซินโครตรอนและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับหน่วยงานภาคเอกชน	1,217.9572
2.2 การให้บริการแสงซินโครตรอนและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับหน่วยงานภาครัฐและสถาบันการศึกษา	371.9557
2.3 การดำเนินงานของฝ่ายเทคนิคและวิศวกรรม	22.2671
2.4 สนับสนุนทุนการศึกษา/ทุนวิจัย	127.6961
2.5 การฝึกอบรม/สัมมนา	219.3325
2.6 สื่อประชาสัมพันธ์	165.0730
รวม	2,063.2177

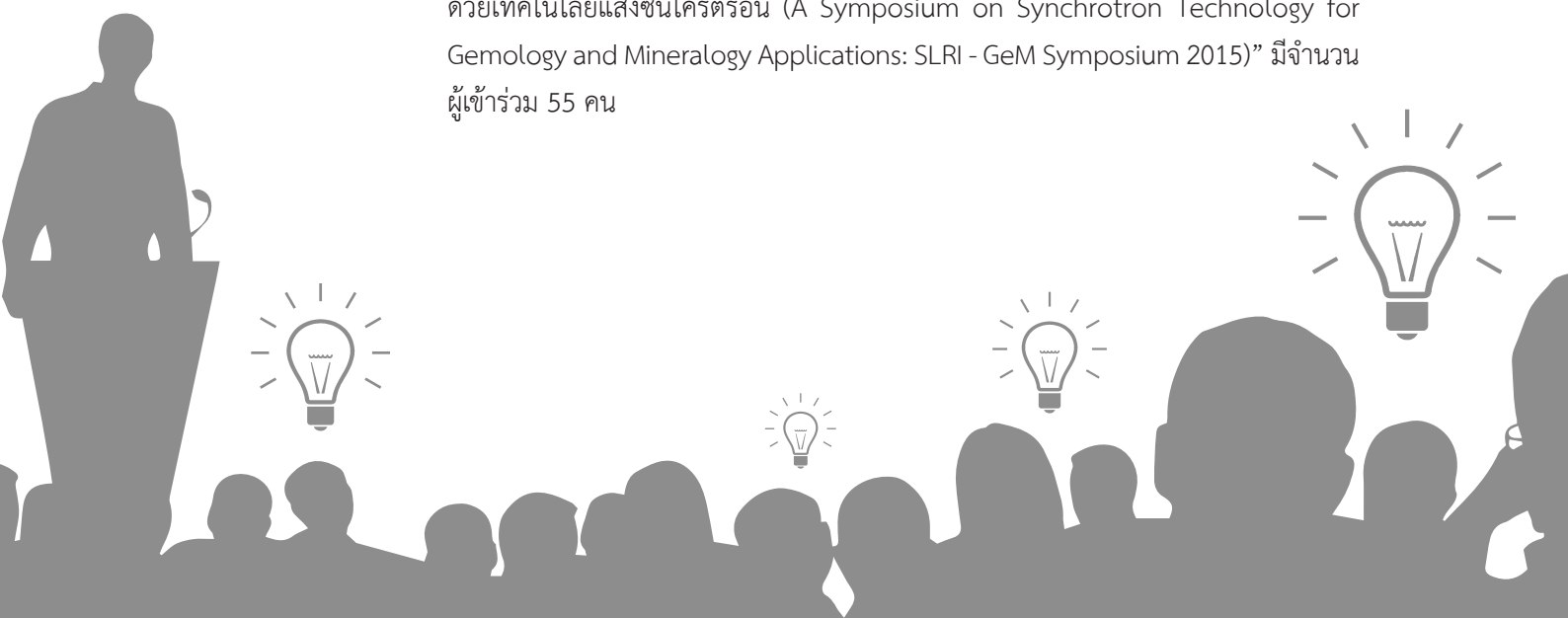


การจัดอบรมสัมมนา ฝึกอบรมวิชาการ และเชิงปฏิบัติการ

การจัดอบรมสัมมนา ฝึกอบรมเชิงวิชาการ และเชิงปฏิบัติการ

ตลอดปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอนได้ดำเนินการจัดกิจกรรมวิชาการจำนวนทั้งสิ้น 14 กิจกรรม รวมจำนวนผู้เข้าอบรมทั้งสิ้น 1,064 คน แบ่งเป็น 6 กลุ่มกิจกรรมหลัก ได้แก่

1. การอบรมเชิงปฏิบัติการระดับอาเซียน จำนวนผู้เข้าอบรม 103 คน
2. การอบรมการประยุกต์ใช้แสงซินโครตรอน จัดขึ้นจำนวน 5 กิจกรรม มีผู้เข้าร่วมทั้งสิ้น 554 คน โดยมีรายละเอียดดังนี้
 - 2.1. การอบรม “Synchrotron Radiation Applications”
 - 2.2. การอบรม “การประยุกต์ใช้เทคนิค XAS เพื่อการวิเคราะห์เชิงลึก สำหรับองค์ประกอบธาตุและโครงสร้างของสารประกอบ (XAS Application for Advanced Chemical and Structural Analyses)”
 - 2.3. การอบรม “XAS tutorial on basic XANES simulation”
 - 2.4. การอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมการประยุกต์ใช้แสงซินโครตรอนด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ
 - 2.5. การอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง “การพัฒนางานวิจัยสมุนไพรร่วมด้วยแสงซินโครตรอน”
3. การฝึกปฏิบัติทดลองด้วยแสงซินโครตรอน มีผู้เข้าร่วมการฝึก 43 คน
4. การจัดประชุมกลุ่มผู้ใช้ประโยชน์แสงซินโครตรอน มีผู้ร่วมประชุม 187 คน
5. ค่ายซินโครตรอน มีนักเรียนนักศึกษาและครูเข้าค่าย 122 คน
6. อื่นๆ
 - 6.1. การประชุม “กลุ่มงานวิจัยเพื่อพัฒนาความเป็นเลิศทางด้านการวิเคราะห์แร่และอัญมณีด้วยเทคโนโลยีแสงซินโครตรอน (A Symposium on Synchrotron Technology for Gemology and Mineralogy Applications: SLRI - GeM Symposium 2015)” มีจำนวนผู้เข้าร่วม 55 คน



1. การอบรมเชิงปฏิบัติการระดับอาเซียน

1.1 โครงการจัดการอบรมเชิงปฏิบัติการระดับอาเซียน “XANES Simulations and In-situ XAS Experiments” (AWXIXE2015)



จัดขึ้นระหว่างวันที่ 2-4 ธันวาคม 2558 เพื่อส่งเสริมการใช้ประโยชน์แก่กลุ่มผู้ใช้แสงระบบลำเลียงแสงที่ 2.2 เทคนิค Time-resolved X-ray Absorption Spectroscopy ระบบลำเลียงแสงที่ 3.2Ua เทคนิค Photoelectron Emission Spectroscopy และ 3.2Ub เทคนิค Photoemission Electron Microscopy ระบบลำเลียงแสงที่ 5.2 และ 8 เทคนิค X-ray Absorption Spectroscopy โดยได้รับเกียรติจาก Dr.Pieter Glatzel, European Synchrotron Radiation Facility (ESRF) France และ Dr.Tonya Vitova, Karlsruhe Institute of Technology (KIT), Germany ผศ.ดร.นงลักษณ์ มีทอง ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และ ผศ.ดร.จิรโรจน์ ต.เทียนประเสริฐ อาจารย์ประจำภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มาเป็นผู้บรรยายให้ความรู้แก่ผู้เข้าร่วมโครงการอบรม โดยมีผู้เข้าร่วมอบรมประกอบด้วยคณาจารย์ นักวิจัย และนักศึกษาระดับปริญญาตรี-เอก จากมหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัยต่างๆ ทั่วประเทศ จำนวนรวม 63 คน

1.2 โครงการอบรมเชิงปฏิบัติการระดับอาเซียนสำหรับเทคนิคการดูดกลืนรังสีเอกซ์ ASEAN Workshop on X-ray Absorption Spectroscopy (AWX2016)



จัดขึ้นเมื่อวันที่ 16-18 พฤษภาคม 2559 โดยผู้เชี่ยวชาญด้าน XAS Dr.Bruce Ravel จาก National Institute of Standards and Technology, USA รศ. ดร.รัตติกร์ ยิ้มนิรัญ จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และ ดร.วันทนา คล้ายสุบรรณ หัวหน้าส่วนงานระบบลำเลียงแสงที่ 8 ของสถาบันฯ เป็นวิทยากร ทั้งนี้ผู้เข้าร่วมรับการฝึกอบรมประกอบด้วยคณาจารย์ นักวิจัย และนักศึกษาระดับปริญญาโท-เอก จากมหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัยต่างๆ ทั้งในและต่างประเทศ จำนวน 40 คน

2. การอบรมการประยุกต์ใช้แสงซินโครตรอน

2.1 การอบรม “Synchrotron Radiation Applications”



ฝ่ายสถานีวิจัยได้จัดกิจกรรมการอบรมนี้ ให้กับกลุ่มผู้ใช้เทคนิค Small Angle X-ray Scattering (SAXS) เทคนิค Photoemission Electron Spectroscopy (PES), Photoemission Electron Microscopy (PEEM), Infrared Spectroscopy and Imaging (IR) เทคนิค Deep X-ray Lithography (DXL), Micro X-ray Fluorescence Spectroscopy/Imaging (XRF), Macromolecule Crystallography (MX) และเทคนิค X-ray Absorption Spectroscopy (XAS) ปี 2559 นี้ ได้จัดกิจกรรมดังกล่าวเป็นจำนวน 5 ครั้ง ดังนี้

1. จัดขึ้นในวันที่ 4 พฤศจิกายน 2558 ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กรุงเทพมหานคร มีผู้เข้าร่วมการอบรม 78 คน
2. จัดขึ้นในวันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2559 ณ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น มีผู้เข้าร่วมการอบรม 117 คน
3. จัดขึ้นในวันที่ 19 เมษายน 2559 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร โดยมีผู้เข้าร่วมการอบรม 107 คน
4. จัดขึ้นในวันที่ 9 มิถุนายน 2559 ณ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี มีผู้เข้าร่วมการอบรม 41 คน
5. จัดขึ้นในวันที่ 25 สิงหาคม 2559 ณ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดสงขลา มีผู้เข้าร่วมการอบรม 56 คน

2.2 โครงการอบรม “การประยุกต์ใช้เทคนิค XAS เพื่อการวิเคราะห์เชิงลึก สำหรับองค์ประกอบธาตุและโครงสร้างของสารประกอบ (XAS Application for Advanced Chemical and Structural Analyses)”



ระบบลำเลียงแสงที่ 8 ได้จัดกิจกรรมนี้ขึ้นในระหว่างวันที่ 4-5 กุมภาพันธ์ 2559 ณ สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร ให้กับกลุ่มคณาจารย์และนักวิจัยที่ เพื่อส่งเสริมการใช้ประโยชน์แสงซินโครตรอนเทคนิค XAS และให้คำปรึกษากับกลุ่มผู้ใช้เพื่อการประเมินและแปลความผลสเปกตรัมการวัด และสร้างกลุ่มผู้ใช้รายใหม่ให้กับระบบลำเลียงแสง รวมถึงช่วยให้ผู้ใช้มีความชำนาญในการวิเคราะห์ข้อมูล XAS มากขึ้น โดยมีผู้เข้าร่วมการอบรม 52 คน

2.3 การอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมการประยุกต์ใช้แสงซินโครตรอนด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ



มีกลุ่มเป้าหมายเป็นนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาที่เกี่ยวข้องตามหลักสูตรบัณฑิตศึกษาของมหาวิทยาลัย และอาจารย์ผู้สอน เพื่อเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้เรียนรู้เกี่ยวกับเทคนิค protein crystallography ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ซึ่งยังไม่บรรจุอยู่ในหลักสูตรอย่างเป็นทางการ มีรูปแบบการใช้ประโยชน์ระบบลำแสงแสงและสถานีทดลองในรูปแบบของการให้บริการแสงเพื่อการศึกษาในรายวิชาที่เกี่ยวข้อง (educational beamtime) รวมทั้งการให้ความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้แสงซินโครตรอนเทคนิคอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยมีนักวิทยาศาสตร์ระบบลำแสงแสงเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาศักยภาพของนักศึกษา สนับสนุนการศึกษาวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพภายในประเทศ และเป็นจุดเริ่มต้นของการสอดแทรกเนื้อหาเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์แสงซินโครตรอนในหลักสูตรบัณฑิตศึกษา ให้เป็นที่รู้จักมากขึ้นในวงการทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพในประเทศไทย มีผู้เข้าร่วมการอบรมจากหลักสูตรบัณฑิตศึกษา สาขาชีวเวชศาสตร์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จำนวน 13 คน

2.4 การอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง “การพัฒนางานวิจัยสมุนไพรด้วยแสงซินโครตรอน”



เพื่อเป็นการส่งเสริมความร่วมมือวิจัยด้านสมุนไพรโดยใช้แสงซินโครตรอนกับหน่วยงานต่างๆ ให้มีความหลากหลาย และสามารถตอบโจทย์ความต้องการระดับชุมชน ระดับชาติ และนานาชาติ รวมทั้งการระดมความคิดเห็นเพื่อกำหนดทิศทางการดำเนินงานของกลุ่มวิจัยด้านสมุนไพรโดยใช้แสงซินโครตรอนร่วมกัน สถาบันฯ จึงได้จัดประชุมเชิงปฏิบัติการเรื่อง “การพัฒนางานวิจัยสมุนไพรด้วยแสงซินโครตรอน” ในวันที่ 6 มิถุนายน 2559 ณ สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) จ. นครราชสีมา โดยได้รับเกียรติจาก นพ.จิโรจ สิ้นธวานนท์ ที่ปรึกษาระดับกระทรวง (นายแพทย์ทรงคุณวุฒิด้านเวชกรรม) กระทรวงสาธารณสุข และกรรมการบริหารสถาบันฯ เข้าร่วมประชุม และบรรยายพิเศษในหัวข้อ “มุมมองของกระทรวงสาธารณสุขเกี่ยวกับการรักษาโรคด้วยสมุนไพรและแพทย์แผนไทย” รศ. ดร.เกียรติทิพย์ ชูวงศ์โกล จากคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บรรยายหัวข้อ “การค้นหายาที่ยั่งยืนจากสารสกัดจากสมุนไพร/สารสังเคราะห์แบบมุ่งเป้าด้วยแสงซินโครตรอน” การเสวนาเรื่อง “แสงซินโครตรอนเพื่อการพัฒนาแบบมุ่งเป้าแนวใหม่จากสมุนไพรไทย เป็นไปได้จริงหรือ” โดยมีผู้ทรงคุณวุฒิร่วมการเสวนา ได้แก่ ศ. ดร.สุภา หารหนองบัว (ม.เกษตร) ศ. ดร.อภิชาติ สุขสำราญ (ม.รามคำแหง) คุณนาคาญ์ ทวีชาวัฒน์ (นายกสมาคมอุตสาหกรรมสมุนไพรไทย) คุณศิรินันท์ ทับทิมเทศ (วว.) กิจกรรมมีนักศึกษา นักวิจัย และผู้สนใจด้านสมุนไพรจากหน่วยงานต่างๆ ในประเทศเข้าร่วม จำนวน 42 คน

2.5 การอบรม “XAS Tutorial on Basic XANES Simulation”



ระบบลำเลียงแสงที่ 5.2: SUT-NANOTEC-SLRI และ ระบบลำเลียงแสงที่ 2.2: TRXAS ได้ร่วมกันจัดกิจกรรมการอบรม “XAS Tutorial on Selected Topics” ณ คณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น ระหว่างวันที่ 21-22 เมษายน 2559 เพื่อพัฒนาศักยภาพและขีดความสามารถของผู้ใช้เทคนิคการดูดกลืนรังสีเอกซ์ รายเดิมและเป็นการขยายฐานผู้ใช้บริการใหม่ซึ่งการอบรมประกอบด้วย การบรรยายปฏิบัติการ มีผู้เข้าร่วมการอบรม 48 คน

3. การอบรม Experimental training

3.1 การอบรม XAS & XPS Experimental Training ครั้งที่ 1 ของระบบลำเลียงแสงที่ 5.2: SUT-Nanotec-SLRI XAS Beamline



จัดขึ้นเมื่อวันที่ 26 กันยายน 2559 ที่สถาบันฯ ให้กับโครงการที่ผ่านการพิจารณาให้เข้าใช้แสงของระบบลำเลียงแสงที่ 5.2 การอบรมประกอบไปด้วยการวางแผนการทดลอง การวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อเตรียมความพร้อม และเพิ่มศักยภาพให้กับผู้ใช้บริการก่อนเข้าทำการทดลองมีผู้เข้าร่วมการอบรม 45 คน

4. การจัดประชุมกลุ่มผู้ใช้ประโยชน์แสงซินโครตรอน

4.1 การจัดประชุมกลุ่มผู้ใช้ประโยชน์แสงซินโครตรอน ครั้งที่ 6 ประจำปี พ.ศ. 2559 (The 6th Annual User Meeting: AUM2015) ในการประชุมวิชาการ Thailand Synchrotron Conference & Exhibition 2016 จัดประชุมกลุ่มผู้ใช้ประโยชน์แสงซินโครตรอน ครั้งที่ 6 ประจำปี 2559



จัดขึ้นระหว่างวันที่ 26-28 กุมภาพันธ์ 2559 ณ อาคารอิมแพ็ค ฮอลล์ 1 เมืองทองธานี จ.นนทบุรี เพื่อให้เกิดการพบปะกันระหว่างผู้ใช้ประโยชน์แสงซินโครตรอน และส่งเสริมการประยุกต์ใช้แสงซินโครตรอนในการวิจัยและแก้ปัญหาในภาคการผลิต การประชุมครั้งนี้มีผู้เข้าร่วมประกอบด้วยคณาจารย์ นักวิจัย และนักศึกษาระดับปริญญาตรี-เอก จากมหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัยต่างๆ ทั่วประเทศ จำนวน 183 คน

5. ค่ายซินโครตรอน

5.1 ค่ายซินโครตรอนเพื่อครูวิทยาศาสตร์ ครั้งที่ 6 (6th Synchrotron Science Camp for Science Teacher)



จัดขึ้นระหว่างวันที่ 11-14 ตุลาคม 2559 ณ อาคารสิรินธรวิโชทัย สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) มีผู้เข้าค่ายประกอบด้วยครูที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์ (ฟิสิกส์/เคมี/ชีววิทยา) ระดับมัธยมศึกษา จากโรงเรียนมัธยมทั่วประเทศ จำนวน 50 คน มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา สนับสนุนการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ความรู้ และร่วมวิจัยระหว่างครูวิทยาศาสตร์กับนักวิทยาศาสตร์ของสถาบันฯ และเปิดโลกทัศน์ของครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ไปสู่การศึกษาวิจัยด้านเทคโนโลยีแสงซินโครตรอน

5.2 ค่ายวิทยาศาสตร์ซินโครตรอนอาเซียน ครั้งที่ 4 (4th ASEAN Synchrotron Science Camp)



จัดขึ้นระหว่างวันที่ 14-18 พฤศจิกายน 2559 มีผู้เข้าค่ายประกอบด้วยนิสิต นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3-4 ระดับปริญญาโทและเอก ในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ประยุกต์ และวิศวกรรมศาสตร์ จากมหาวิทยาลัยในภูมิภาคอาเซียน ได้แก่ ไทย มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย กัมพูชา เวียดนาม และพม่า จำนวนรวม 88 คน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ นิสิต นักศึกษา เข้าใจถึงบทบาทของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยเฉพาะด้านเทคโนโลยีซินโครตรอนต่อความเจริญก้าวหน้าของภูมิภาคอาเซียน และเพื่อเสริมสร้างความเข้มแข็งของกลุ่มผู้ใช้ประโยชน์แสงซินโครตรอนในอนาคต

6. การประชุมอื่นๆ

6.1 การจัดการประชุม “กลุ่มงานวิจัยเพื่อพัฒนาความเป็นเลิศทางด้านการวิเคราะห์แร่และอัญมณีด้วยเทคโนโลยีแสงซินโครตรอน (A Symposium on Synchrotron Technology for Gemology and Mineralogy Applications: SLRI – GeM Symposium 2015)”



ได้จัดรวมกับการประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 41 (วทท. 41) เมื่อวันที่ 6-8 พฤศจิกายน 2558 ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน จ.นครราชสีมา มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างเครือข่ายกลุ่มงานวิจัยซึ่งเน้นการประยุกต์ใช้แสงซินโครตรอนในการค้นคว้าวิจัย วิเคราะห์ตรวจสอบอัญมณี มีผู้เข้าร่วมประกอบด้วยคณาจารย์ นักวิจัย และนักศึกษาระดับปริญญาโท-เอก จากมหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัยต่างๆ ทั้งในและต่างประเทศ จำนวน 55 คน





ผลงานเด่น ในรอบปี

1. ผลงานวิจัยเด่น

โปรตีนสกัดจากดักแด้ไหมในการรักษาโรคมะเร็งเต้านมด้วยแสงซินโครตรอน

ดร.สุทธิดา ชูเกียรติศิริ

ภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ดร.กาญจนา ธรรมนุ

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

มะเร็งเต้านม เป็นมะเร็งที่พบมากที่สุดเป็นอันดับหนึ่งในผู้หญิง และเป็นสาเหตุของการเสียชีวิตในลำดับต้นๆ ภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน ได้ร่วมมือกันศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางชีวโมเลกุลในเซลล์มะเร็งเต้านม โดยใช้เทคนิคกล้องจุลทรรศน์อินฟราเรด (Fourier transform infrared (FTIR) microspectroscopy) ในเบื้องต้นได้นำโปรตีนสกัดจากดักแด้ไหมพันธุ์ไทย พันธุ์บ้านนางลาย (Mulberry silkworm, Bombyx mori) และดักแด้ไหมอีรี่ (Non-mulberry silkworm; Eri silkworm, Samia ricini) มาบ่มกับเซลล์เพาะเลี้ยงมะเร็งเต้านมชนิด MCF7 (Human Breast Adenocarcinoma cell line) จากผลการทดลองพบว่าโปรตีนสกัดดังกล่าว



มีผลให้เซลล์มะเร็งเต้านม มีอัตราการเติบโตลดลง ทำให้นักวิจัยตั้งสมมติฐานว่าโปรตีนสกัดจากดักแด้ไหมอาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางชีวโมเลกุลในเซลล์มะเร็งเต้านม

เทคนิค ซินโครตรอน-IR microspectroscopy สามารถวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของสารชีวโมเลกุลในระดับเซลล์ได้อย่างแม่นยำกว่าการใช้แสงจากแหล่งกำเนิดปกติ จากผลการทดลองพบว่าโปรตีนทั้ง 2 ชนิด มีผลทำให้เซลล์มะเร็งหยุดการเจริญเติบโตและตายในที่สุด โดยการชักนำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของสารชีวโมเลกุล เช่น ปริมาณของไขมัน โปรตีน และกรดนิวคลีอิก ในระดับเซลล์ที่แตกต่างกัน ซึ่งจากการค้นพบนี้เป็นข้อมูลเบื้องต้นที่สำคัญ ที่จะนำไปสู่การวิจัยในขั้นตอนต่อไปในการหาความเป็นไปได้จากการนำโปรตีนสกัดจากดักแด้ไหมทั้ง 2 สายพันธุ์มาใช้ในการรักษาโรคมะเร็งเต้านมในอนาคต

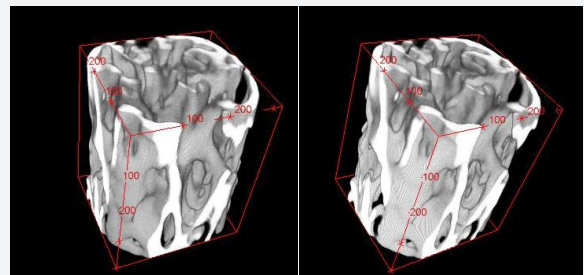
นักวิจัยคาดหวังว่างานวิจัยชิ้นนี้จะเป็นส่วนหนึ่งของความรู้ในการพัฒนาการรักษาโรคมะเร็งเต้านมให้กับผู้ป่วยในประเทศไทย อีกทั้ง การนำดักแด้ไหมมาใช้ประโยชน์ในทางการแพทย์ จะช่วยเพิ่มมูลค่าและรายได้ให้กับเกษตรกรที่เลี้ยงไหม เป็นการส่งเสริมและสร้างแรงจูงใจให้เกษตรกรให้หันมาเลี้ยงไหมเพิ่มมากขึ้น และยังช่วยอนุรักษ์วัฒนธรรมการทอผ้าไหมไทยและวัฒนธรรมท้องถิ่นอีกทางหนึ่งด้วย

โมโครซีทีด้วยแสงซินโครตรอนความหวังสู่การรักษาโรคกระดูกพรุน

ดร.แคทลียา โรจน์วิริยะ

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

โรคกระดูกพรุน (Osteoporosis) เป็นภาวะที่เกิดจากการขาดสมดุลระหว่างปริมาณของเซลล์สร้างกระดูก (osteoblast) และเซลล์สลายกระดูก (osteoclast) อันเป็นผลมาจากระดับของฮอร์โมนต่างๆ ในร่างกายที่เปลี่ยนแปลงไป โดยมากพบในผู้สูงอายุทั้งชายและหญิง ผู้หญิงในวัยหมดประจำเดือน รวมถึงผู้หญิงที่อยู่ระหว่างให้นมบุตร อย่างไรก็ตาม โรคกระดูกพรุน



นับเป็นโรคที่หลายคนมักจะมองข้าม เนื่องจากผู้ป่วยมักไม่มีอาการใดๆ ซึ่งจะรู้ตัวว่าเป็นโรคกระดูกพรุน

ก็ต่อเมื่อมีกระดูกหักหลังจากเกิดอุบัติเหตุ เช่น หกล้ม ตกบันได ตกจากเก้าอี้ โดยเฉพาะผู้สูงอายุที่มีการไอหรือจามอย่างรุนแรงก็อาจทำให้กระดูกซี่โครงหักได้ นอกจากนี้โรคดังกล่าวมักพบร่วมกับพยาธิสภาพของโรคอื่น ๆ เช่น โรคเบาหวาน ภาวะเลือดเป็นกรด โรคธาลัสซีเมีย และโรคไตวาย เป็นต้น ปัจจุบันโรคกระดูกพรุนไม่สามารถรักษาได้ นอกจากตรวจพบและได้รับการรักษาตั้งแต่ระยะแรก ๆ ซึ่งทำได้เพียงชะลอการสลายของกระดูกเท่านั้น

สถาบันฯ ได้พัฒนาสถานีทดลองไมโครซีทีด้วยแสงซินโครตรอนที่ระบบลำแสงที่ 1.2W และทำการทดสอบกับตัวอย่างกระดูกข้อเข่าในผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อมในช่วงอายุที่ต่างกัน พบว่าเทคนิค “ไมโครซีที” หรือเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ระดับจุลภาคนั้นมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการศึกษาโครงสร้างสามมิติภายใน

กระดูก โดยเฉพาะเมื่อใช้เอกซเรย์ความเข้มสูงจากแหล่งกำเนิดแสงซินโครตรอน เทคนิคไมโครซีทีจะแสดงให้เห็นโครงสร้างความพรุนภายในกระดูกแบบสามมิติได้ถึงระดับ 0.001 มิลลิเมตร (1 ไมโครเมตร) ภายในระยะเวลาไม่ถึง 1 ชั่วโมง ซึ่งประสิทธิภาพและรายละเอียดเชิงลึกดังกล่าวไม่สามารถวิเคราะห์ได้จากเครื่องวัดค่ามวลกระดูกหรือแม้แต่เครื่องซีทีสแกนที่ใช้ทั่วไปในโรงพยาบาล

ไมโครซีทีด้วยแสงซินโครตรอน จึงนับเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการศึกษาวิจัยเชิงลึกของกระบวนการสร้างกระดูก อันจะนำไปสู่แนวทางการรักษาและพัฒนากระดูกเทียมที่มีประสิทธิภาพเพื่อใช้เสริมความแข็งแรงของกระดูกหรือเร่งประสานกระดูกที่หัก รวมถึงสามารถนำไปใช้เปรียบเทียบผลจากการรักษาด้วยวิธีต่างๆ ได้ ซึ่งจะช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยโรคกระดูกพรุนซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นเมื่อเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุในอนาคต

ซินโครตรอนกับการตรวจวินิจฉัยโรคข้อเข่าเสื่อม

พ.ท.นพ.บุระ ลิขิตภากร

สำนักวิชาแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ดร.กาญจนา ธรรมนุ

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

ผศ.ดร.อภิชาติ เงินสูงเนิน

ผศ.ดร.ปิยดา เงินสูงเนิน

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

โรคข้อเข่าเสื่อมเป็นภาวะที่ข้อเข่าผ่านการใช้งานมาเป็นเวลานาน เกิดการเสื่อมของข้อ จากการเปลี่ยนแปลงภายในเซลล์และเนื้อเยื่อหรืออาจเกิดจากการบาดเจ็บบริเวณข้อ การบิดหมุนข้อหรือมีแรงกระทำซ้ำๆ โดยสัดส่วนของผู้ที่เป็นโรคข้อเข่าเสื่อมจะพบมากในผู้สูงอายุมากกว่า 1 ใน 3 อย่างไรก็ตามปัจจุบันยังไม่มีวิธีการรักษาอย่างมีประสิทธิภาพ สำนักวิชาแพทยศาสตร์ และสำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จึงได้ร่วมกับสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน ประยุกต์ใช้



ภาพแสดงผิวข้อเสื่อม
Picture shows a degenerative
osteoarthritis of knee joint

เทคนิคซินโครตรอน-IR microspectroscopy ในการวิเคราะห์กระดูกอ่อน ผิวข้อและกระดูกใต้ผิวข้อเพื่อศึกษาพยาธิสภาพของการเกิดโรคข้อเข่าเสื่อมจากตัวอย่างข้อเข่า

ทั้งหมด 6 ราย เพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างขององค์ประกอบทางชีวเคมีในตัวอย่างกระดูก เช่น โปรตีน คอลลาเจน โปรติโอไกลแคน ในช่วงอายุที่แตกต่างกัน เป็นต้น ทั้งนี้ได้ทดสอบกับสามช่วงอายุ (20-30 ปี, 40-50 ปี, 70-80 ปี) เทคนิคดังกล่าวสามารถตรวจสอบเนื้อเยื่อกระดูกในส่วนต่างๆ ได้แก่ กระดูกอ่อนผิวข้อ (Articular cartilage) กระดูกผิวใต้ข้อ (Subchondral bone) พบว่าในช่วงกลุ่มอายุ 70-80 ปี มีการเปลี่ยนแปลงสัดส่วนของโครงสร้างของโปรตีนในบริเวณกระดูกอ่อน (Cartilage) อย่างชัดเจน ซึ่งมีแนวโน้มที่ทำให้เกิดการย่อยสลายของโครงสร้างโปรตีนคอลลาเจนเมื่อมีอายุมากขึ้น นักวิจัยคาดว่าการศึกษาในลักษณะเช่นนี้จะช่วยให้สามารถพิสูจน์ทราบสาเหตุของการเกิดโรคข้อเข่าเสื่อม อันจะนำมาซึ่งวิธีการรักษาใหม่ๆ โดยการใช้สารเคมีเพิ่มเติมให้ผู้ป่วยเพื่อทดแทนสารที่ขาดพร่องไป

การศึกษาคุณภาพเนื้อสุกรด้วยเทคนิค ซินโครตรอน-IR Microspectroscopy

ดร.กาญจนา ธรรมนุ

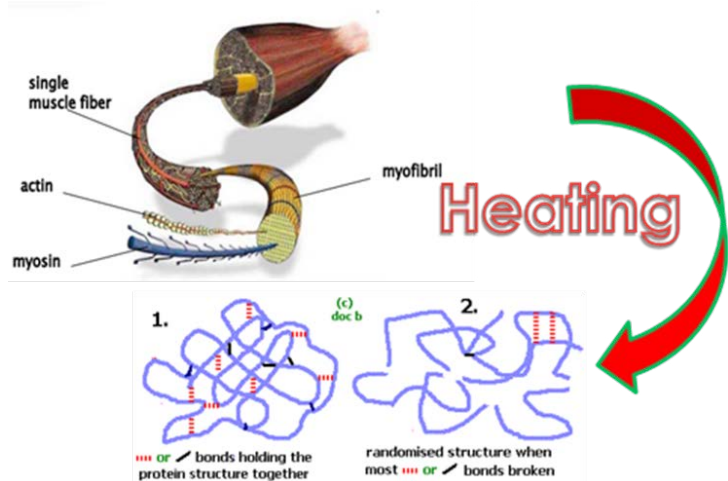
สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

สุวิมล พิทักษ์วงศ์

บริษัท เบทาโกร จำกัด (มหาชน)

อุตสาหกรรมการผลิตเนื้อสุกรของประเทศไทยในปัจจุบันมีแนวโน้มการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น โดยมุ่งเน้นการให้ความสำคัญต่อการพัฒนาคุณภาพเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ ด้านมิติของเนื้อสัมผัส รสชาติ รวมทั้งความปลอดภัยของผู้บริโภค บริษัทเบทาโกรต้องการให้เข้าใจถึงปัจจัยด้านองค์ประกอบทางชีวเคมีที่มีผลต่อคุณภาพของเนื้อสุกรที่เมื่อรับประทานจะนุ่มนวลและย่อยง่าย

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน ได้ใช้เทคนิคซินโครตรอน-IR Microspectroscopy ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างในระดับทุติยภูมิของโปรตีนภายใต้สภาวะการให้ความร้อนที่แตกต่างกัน รวมถึงความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการย่อย โดยการจำลองระบบการย่อยอาหารของมนุษย์ในการทดลอง ซึ่งเป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่งที่ทำให้



ผลของการให้ความร้อนต่อการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างโปรตีน

เข้าใจถึงบทบาทการใช้ประโยชน์ของโปรตีนอย่างเต็มที่ อีกทั้งสามารถใช้เป็นข้อมูลที่สำคัญในการปรับปรุงและพัฒนาเนื้อสุกรให้มีคุณสมบัติตรงตามความต้องการผู้บริโภค และเพื่อให้ได้เนื้อสุกรที่มีคุณภาพด้านคุณค่าทางโภชนาการมากที่สุด

ตอบคำถามสิ่งของเครื่องสำอางด้วยแสงซินโครตรอน

นายสมบัติ วนาอุปถัมภ์กุล

บริษัท อินเตอร์เนชั่นแนล แลบบอราทอรีส์ จำกัด

ดร.พินิจ กิจขุนทด

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)



เพื่อให้เครื่องสำอางยังคงประโยชน์และเกิดผลที่นำพึงพอใจแก่ผู้บริโภค

บริษัท อินเตอร์เนชั่นแนล แลบบอราทอรีส์ จำกัด ผู้ผลิตผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางรายใหญ่ของประเทศ ให้ความสนใจและมุ่งมั่นในการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค

เครื่องสำอาง เป็นผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากการผสมผสานส่วนผสมที่หลากหลาย การผลิตสูตรเครื่องสำอางต้องอาศัยศาสตร์ต่างๆ หลายด้าน

อย่างต่อเนื่องและได้ให้ความเชื่อมั่นและความไว้วางใจในศักยภาพของสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) ในการตรวจสอบความคงตัวของสีในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง

สถาบันฯ ได้ดำเนินการด้วยเทคนิค X-Ray Absorption Spectroscopy ศึกษาองค์ประกอบของสีในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง ทำให้ทราบถึงข้อมูลเชิงลึกภายในผลิตภัณฑ์ว่ามีองค์ประกอบของธาตุใดบ้าง และธาตุชนิดเดียวกันในสถานะออกซิเดชันที่แตกต่างกัน ซึ่งส่งผลให้เกิดสีที่แตกต่างกัน ข้อมูลดังกล่าวเป็นความรู้ที่สำคัญในการพัฒนาสูตรเครื่องสำอาง ให้ได้สีตามที่ต้องการและมีความคงตัวติดทนนาน

“ผลึกแป้ง” ข้อมูลสำคัญในการผลิตแป้งมันสำปะหลัง

ดร. วรวิทย์ เกียรติพงษ์ลาภ

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

นางสาว พัทธนันท์ ระวีทรัพย์

บริษัท ราชสีมา กรีน เอ็นเนอร์ยี จำกัด

บริษัท ราชสีมา กรีน เอ็นเนอร์ยี จำกัด (เครือโรงงานน้ำตาลมิตรผล) เป็นบริษัทผู้ผลิตและจำหน่ายแป้งมันสำปะหลัง รายใหญ่ของจังหวัดนครราชสีมา ให้ความสำคัญกับการปรับปรุงกระบวนการผลิตแป้งมันสำปะหลังให้ดียิ่งขึ้นอย่างต่อเนื่อง บริษัทจำเป็นต้องควบคุมคุณภาพให้เม็ดแป้งมีขนาดเล็กกว่า 45 ไมโครเมตร นั้นมีความจำเป็นต้องทราบข้อมูลเชิงลึกของ “ผลึกแป้ง” ที่ได้ในแต่ละกระบวนการผลิต

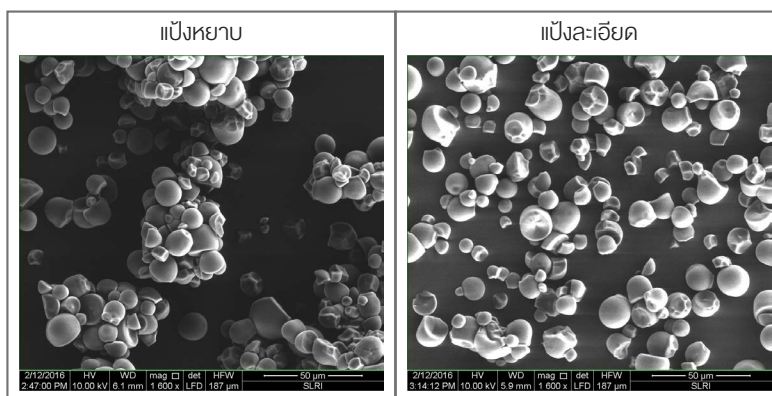
สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอนได้ร่วมกับบริษัทฯ ศึกษาและเก็บตัวอย่างแป้งมันสำปะหลังจากกระบวนการผลิตเพื่อนำมาตรวจสอบและวิเคราะห์ที่สถาบันฯ ในด้านขนาดและรูปร่างของเม็ดแป้งด้วยเทคนิค Scanning Electron Microscopy (SEM) วิเคราะห์โครงสร้างและคุณสมบัติ

ผลึกของแป้งด้วยแสงซินโครตรอนเทคนิค Wide Angle X-ray Scattering (WAXS) และวิเคราะห์เฟสผลึกและเฟสอสัณฐานของแป้งด้วยเทคนิค Fourier Transform Infrared (FTIR) Spectroscopy ซึ่งผลจากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคดังกล่าวข้างต้น ทำให้ทราบถึงปัจจัยและขั้นตอนการผลิตที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างผลึกของแป้ง ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดการเกาะตัวกันทำให้ผลึกของแป้งมีขนาดใหญ่ขึ้น

บริษัทฯ ได้นำข้อมูลการวิเคราะห์ที่ได้จากสถาบันฯ ไปใช้ในการปรับปรุงและควบคุมกระบวนการผลิตแป้ง ทำให้สามารถลดขนาดของแป้งหยาบในผลิตภัณฑ์ให้มีคุณภาพที่ดีมากยิ่งขึ้นอย่างประสบความสำเร็จ



การกระเจิงรังสีเอกซ์เพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติผลึกของแป้งด้วยเทคนิค Wide Angle X-ray Scattering (WAXS)



ลักษณะรูปร่างของ แป้งหยาบ และ แป้งละเอียด ที่กำลังขยาย 1600x เท่า โดยเครื่อง SEM

2. นวัตกรรมทางการบริหาร

ระบบบริหารจัดการงบประมาณ

ปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศได้ถูกนำมาใช้ในการบริหารจัดการองค์กร เพื่อให้เกิดความสะดวก รวดเร็ว ถูกต้อง มากยิ่งขึ้น ทำให้หน่วยงานภาครัฐและเอกชนต้องเร่งปรับตัวเพื่อก้าวให้ทันต่อการพัฒนาที่เกิดขึ้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานและพัฒนาไปสู่รัฐบาลอิเล็กทรอนิกส์(E-Government) อันจะเกิดประโยชน์สูงสุด ดังนั้นเพื่อให้การดำเนินงานของสถาบันฯ เกิดประสิทธิภาพ ส่วนนโยบายและแผน ได้ดำเนินการคิดค้น และพัฒนาระบบจัดทำคำของบประมาณ (E- Proposal) เพื่อให้การจัดทำแผนงาน และโครงการต่างๆ ของสถาบันฯ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งมีความสะดวก รวดเร็วและลดระยะเวลาในการรายงานผล

“ระบบจัดทำคำของบประมาณ” ได้นำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการกระบวนการจัดทำข้อเสนอโครงการ ซึ่งหัวหน้าโครงการสามารถดำเนินการกรอกข้อมูลที่สำคัญต่างๆ เช่น ผู้เสนอโครงการ ความสอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์ของสถาบันฯ หลักการ วัตถุประสงค์ ตัวชี้วัด แผนการดำเนินงาน รายละเอียดงบประมาณ แผนการใช้จ่ายงบประมาณ ประโยชน์ และความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น เป็นต้น ซึ่งข้อมูลดังกล่าวหัวหน้าโครงการสามารถจัดทำในระบบผ่านอินเทอร์เน็ตทั้งในและต่างประเทศ อีกทั้ง สามารถส่งต่อข้อเสนอโครงการที่จัดทำข้อมูลเรียบร้อยแล้วไปยังผู้บังคับบัญชาเพื่อขออนุมัติผ่านระบบ



รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคา
ค่าเช่าพื้นที่	10,000.00	บาท	2,000.00
ค่าเช่าพื้นที่	14,000.00	บาท	4,000.00
ค่าเช่าพื้นที่	300,000.00	บาท	150,000.00
ค่าเช่าพื้นที่	240,000.00	บาท	100,000.00
ค่าเช่าพื้นที่	3,000,000.00	บาท	1,000,000.00

รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคา
ค่าเช่าพื้นที่	10,000.00	บาท	2,000.00
ค่าเช่าพื้นที่	14,000.00	บาท	4,000.00
ค่าเช่าพื้นที่	300,000.00	บาท	150,000.00
ค่าเช่าพื้นที่	240,000.00	บาท	100,000.00
ค่าเช่าพื้นที่	3,000,000.00	บาท	1,000,000.00

ได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว สามารถเรียกดูข้อมูลได้ตลอดเวลา แทนการส่งข้อมูลรูปแบบเดิม (ระบบเอกสาร) ซึ่งถือเป็นการประหยัดทรัพยากรของสถาบันฯ อีกด้วย

ระบบจัดทำคำของบประมาณที่สถาบันฯ คิดค้นขึ้นมานั้น ถือเป็นนวัตกรรมต้นแบบที่สถาบันฯ พัฒนาขึ้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานขององค์กรให้สอดคล้องกับความก้าวหน้าของโลกปัจจุบัน ทั้งนี้ สถาบันฯ ยังมุ่งมั่นในการพัฒนาระบบที่สนับสนุนภารกิจในด้านต่างๆ ให้มีศักยภาพยิ่งขึ้นต่อไป

เทคนิคการขายแบบ Teach – Tailor – Collaborate (TTC)



สถาบันฯ ได้ให้บริการแสงซินโครตรอนแก่ภาคอุตสาหกรรมมาแล้วระยะหนึ่ง พบว่า การทำความเข้าใจเกี่ยวกับแสงและการใช้ประโยชน์แสง เป็นบรรทัดฐานที่สำคัญอย่างยิ่งต่อผลสำเร็จในการเสนอขายผลิตภัณฑ์ของสถาบันฯ ที่เป็นการให้บริการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง สถาบันฯ ได้ปรับตัวเข้าหาการทำงานในลักษณะดังกล่าวนี้ด้วยความร่วมแรงร่วมใจกันของเจ้าหน้าที่ส่วนพัฒนาธุรกิจกับนักวิทยาศาสตร์ระบบลำเลียงแสง ในรูปแบบของทีมงานขายที่เข้าหาบริษัทและอุตสาหกรรมทางตรง การดำเนินงานอย่างทุ่มเทต่อเนื่องเป็นเวลา 3 – 4 ปี ส่งผลให้ปริมาณการเข้าใช้ผ่านส่วนพัฒนาธุรกิจที่ก่อให้เกิดรายได้ มีอัตราการเติบโตถึงร้อยละ 54 โดยประมาณ สถาบันฯ พบว่าทีมงานได้พัฒนาเทคนิคการขายแบบเป็นทีมขึ้น ในลักษณะของการตลาดทางตรง และเป็นการขายผลิตภัณฑ์ การให้บริการที่มีความซับซ้อนสูง เข้าใจได้ยากและเป็นเทคนิคทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง เทคนิคดังกล่าวนี้เรียกชื่อได้ว่า “Teach – Tailor – Collaborate” หรือ TTC ในทางปฏิบัติเป็นการผสมผสานการทำงานอย่างได้ผลของ 5 เทคนิคของการขายต่อไปนี้ : SPIN Selling, Conceptual Selling, Challenger Sale, Sandler Sale และ Customer – Centric Selling นับเป็นตัวอย่างหนึ่งของความสำเร็จ ที่บุคลากรสายวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีทำงานร่วมเป็นทีมผสมผสานหรือไฮบริด จนเกิดการปรับตัวเข้าหาภารกิจการตลาดและการขายได้อย่างสัมฤทธิ์ผล





กิจกรรมเด่น



ชินโครตรอน น้อมรำลึกในพระมหากรุณาธิคุณ ร่วมแสดงความอาลัย แด่พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช



สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) นำโดย ศาสตราจารย์ นาวาอากาศโท ดร.สรวิชัย สุจิตจร ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน คณะผู้บริหาร และบุคลากร จัดพิธีแสดงความอาลัยแด่พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช เพื่อสำนึกในพระมหากรุณาธิคุณที่ทรงมีต่อพสกนิกรชาวไทยมากมายล้นพ้นอย่างหาที่สุดมิได้ เมื่อวันที่ 20 ตุลาคม 2559 และเมื่อวันที่ 22 พฤศจิกายน 2559 สถาบันฯ ร่วมใจจัดงาน “รวมพลังแห่งความภักดี” เพื่อน้อมเกล้าฯ ถวายพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช เนื่องในโอกาสวันคล้ายวันพระบรมราชสมภพปีที่ 98 ซึ่งรัฐบาลกำหนดให้จัดขึ้น พร้อมกันทั่วประเทศ พร้อมกันนี้ สถาบันฯ ยังมีกิจกรรมทำความดีเพื่อถวายพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช ด้วยการบำเพ็ญสาธารณประโยชน์ ฟังพระธรรมเทศนา ปฏิบัติธรรม ณ วัดวิสุทธีมรรคาธรรม (วัดถนนหัก) จ.นครราชสีมา อีกด้วย

1. สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงเป็นประธานพิธีการลงนามบันทึกความเข้าใจระหว่าง สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน กับ อลิซแห่งเซิร์น หวังพัฒนางานวิจัยด้านฟิสิกส์อนุภาค และนักวิทยาศาสตร์ไทย สู่ระดับสากล



สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จพระราชดำเนินทรงเป็นประธานในพิธีลงนามบันทึกความเข้าใจระหว่างสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) โดย ศาสตราจารย์ นาวาอากาศโท ดร.สรายุทธ สุจิตจร ผู้อำนวยการสถาบันฯ กับหน่วยปฏิบัติการฟิสิกส์อนุภาคอลิซ (ALICE) แห่งองค์กรเพื่อการวิจัยนิวเคลียร์แห่งยุโรป (CERN) โดย ดร. เปาโล จิวิเบลลิโน (Dr. Paolo Giubellino) ผู้อำนวยการจากอลิซ เมื่อวันที่ 1 กันยายน 2559 ณ วังสระประทุม กรุงเทพมหานคร การลงนามบันทึกความเข้าใจครั้งนี้ จะนำไปสู่การพัฒนาที่สำคัญของนักวิทยาศาสตร์ไทยผ่านกระบวนการวิจัยขั้นสูงทางฟิสิกส์อนุภาคและเครื่องเร่งอนุภาค อีกทั้งเป็นก้าวสำคัญของหน่วยงานทั้งสองในการยืนยันเจตนาที่จะความร่วมมือที่ดีต่อกัน และสรรสร้างความร่วมมือทางวิชาการใหม่ๆ เพื่อประโยชน์ร่วมกัน และเพื่อความก้าวหน้าแห่งวงการวิทยาศาสตร์ไทย

2. งานวิจัยไข่มุกสีทองรับรางวัล ผลงานประดิษฐ์คิดค้น งานวันนักประดิษฐ์ ประจำปี 2559



ดร.ณิวัฒน์ ธรรมจักร นักวิจัยของสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน ได้รับรางวัลผลงานประดิษฐ์คิดค้น ประเภท ดีมาก ประจำปี 2559 จากงานวิจัย “การเปลี่ยนสีไข่มุกสีทองและการพิมพ์ลวดลายขนาดเล็กลงบนไข่มุกด้วยเทคโนโลยี แสงซินโครตรอน” เมื่อวันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2559 ณ ศูนย์แสดงสินค้าและการประชุม ไบเทค บางนา กรุงเทพมหานคร

3. สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอนจัดงานประชุมและนิทรรศการ Thailand Synchrotron Conference and Exhibition 2016



สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) จัดงานประชุมและนิทรรศการ Thailand Synchrotron Conference and Exhibition 2016 in Conjunction with SME BIZ ASIA 2016 แบบเต็มรูปแบบเป็นครั้งแรก เมื่อวันที่ 26-28 กุมภาพันธ์ 2559 ณ อิมแพค ฮอลล์ 1 เมืองทองธานี จ.นนทบุรี โดยมีการนำผลงานวิจัยจากการประยุกต์ ใช้แสงซินโครตรอนของสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอนทั่วโลกมาร่วมจัดแสดง อีกทั้งเปิดตัวทีมงาน 3 ทีมสำคัญของสถาบันฯ รองรับบริการให้บริการอุตสาหกรรมอย่างครบวงจร ประกอบไปด้วย Synchrotron Solution (SS) เพื่อแก้โจทย์ปัญหา อุตสาหกรรมอย่างเบ็ดเสร็จ ทีม Automation Vacuum Machine (AVM) ออกแบบ/สร้างระบบสุญญากาศและระบบ ควบคุมเพื่ออุตสาหกรรม และทีม Microsystems, Electronics and Control System (MECS) ออกแบบ/สร้างระบบ การทำงานจุลภาคที่ผนวกกรรมระบบอิเล็กทรอนิกส์ เป็นระบบชาญฉลาดเพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอนร่วมกับโรงเรียนจิตรลดาจัดกิจกรรม

“ค่ายนักวิทยาศาสตร์น้อย ท่องแดนซินโครตรอน”



สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) ร่วมกับโรงเรียนจิตรลดา จัดกิจกรรม “ค่ายนักวิทยาศาสตร์ น้อย ท่องแดนซินโครตรอน” สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เมื่อวันที่ 4 มีนาคม 2559 ณ สถาบันวิจัยแสง ซินโครตรอน (องค์การมหาชน) จ.นครราชสีมา

5. สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอนทำการเปิดใช้ห้องสะอาด (Clean room) เพื่อผลิตชิ้นส่วนขนาดเล็ก รองรับภาคอุตสาหกรรม



สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน เปิดห้องสะอาด (Clean room) สำหรับกระบวนการผลิตโครงสร้างจุลภาค ที่ควบคุมการปนเปื้อนของอนุภาคเป็นพิเศษ รองรับงานวิจัยและพัฒนาจากอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ การแพทย์ วัสดุศาสตร์ และอณูมณี เครื่องมือแพทย์ และอุตสาหกรรมความละเอียดสูง เมื่อวันที่ 18 มีนาคม 2559 ณ สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) จ.นครราชสีมา

6. สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอนจัดกิจกรรม ครอบครัวสุขสันต์ ในช่วงเทศกาลสงกรานต์ ประจำปี 2559



สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน จัดกิจกรรมครอบครัวสุขสันต์ ช่วงเทศกาลสงกรานต์ประจำปี 2559 เมื่อวันที่ 4 เมษายน 2559 ณ สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน จ.นครราชสีมา

7. นักวิจัยต่างชาติใช้บริการแสงซินโครตรอน ประทับใจทีมงานของสถาบันฯ



Dr. Bruce Ravel นักฟิสิกส์จาก National Institute of Standard and Technology สหรัฐอเมริกา ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการดูดกลืนรังสีเอกซ์ ได้รับเชิญมาบรรยายพิเศษในการอบรมเชิงปฏิบัติการเทคนิคการดูดกลืนรังสีเอกซ์ (ASEAN Workshop on X-ray Absorption Spectroscopy – AWX2016) เมื่อวันที่ 16 – 18 พฤษภาคม 2559 ณ สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน จ.นครราชสีมา และในโอกาสเดียวกันนี้ ได้เข้าใช้บริการแสงซินโครตรอน ณ ระบบลำแสงที่ 8 สำหรับงานวิจัยฝุ่นในระบบสุริยะ เป็นความร่วมมือกับองค์การ NASA สหรัฐอเมริกา ในการหาค่าประกอบของสสารในอวกาศ

Dr. Bruce Ravel กล่าวว่า “ข้อมูลที่ได้ในครั้งนี้เป็นประโยชน์อย่างมากกับงานวิจัย รู้สึกประทับใจทีมงานของ ดร. วันทนา คล้ายสุบรรณ ทุกคน ที่ให้ความช่วยเหลือตลอดช่วงเวลาที่ทำการทดลอง และหากมีโอกาสจะกลับมาใช้แสงซินโครตรอนที่สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอนอีกแน่นอน”

8. สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน ประกาศแต่งตั้งตำแหน่งบริหาร ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)



กรรมการบริหารสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน รศ.ดร.วีระพงษ์ แพสุวรรณ ประธานกรรมการบริหารสถาบันฯ ได้มีมติ แต่งตั้ง ศาสตราจารย์ นาวาอากาศโท ดร.สรวิศ สุจิตกร ให้ดำรงตำแหน่งผู้อำนวยการสมัยที่ 2 วาระ 4 ปี ระหว่างวันที่ 1 มิถุนายน 2559 - 31 พฤษภาคม 2563

9. สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน ต้อนรับผู้แทนคณะกรรมการวิทยาศาสตร์ฯ สหรัฐอเมริกา



ศาสตราจารย์ นาวาอากาศโท ดร.สรวิศ สุจิตกร ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน นำคณะผู้บริหาร ให้การต้อนรับนายกฤษฎา ธาราสุข อัครราชทูตที่ปรึกษาฝ่ายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประจำสถานเอกอัครราชทูต ณ กรุงวอชิงตัน สหรัฐอเมริกา ผู้แทนคณะกรรมการวิทยาศาสตร์ฯ Dr.Richard Obermann, Dr.Joseph Thomas Miller , Dr.Tanja Pietrass เจ้าหน้าที่สหรัฐอเมริกา เนื่องในโอกาสเยี่ยมชมสถาบันฯ เมื่อวันที่ 1 มิถุนายน 2559

10. สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอนจัดนิทรรศการมหกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประจำปี 2559



สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) ร่วมจัดบูธนิทรรศการในงาน มหกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประจำปี 2560 18-28 สิงหาคม 2559 ณ ฮอลล์ 2-8 อาคารอิมแพค เมืองทองธานี จ.นนทบุรี ภายใต้รูปแบบ “ซินแลนด์ แดนมหัศจรรย์ แสงซินโครตรอน แสงจันทะลวงโลก” ประกอบด้วย 3 โซนกิจกรรม ได้แก่ 1. โซนเวทีกลาง ซึ่งจะเป็นกิจกรรมที่เด็กและเยาวชน ได้ร่วมสนุก ตอบคำถาม ชิงรางวัล 2. โซนฐานการทดลอง 3. โซน Wannabe... (ฉันจะเป็น...) ซึ่งกิจกรรมที่จะส่งเสริมและสร้างแรงบันดาลใจในการประกอบอาชีพของเด็กๆ ในอนาคต โดยเด็กๆจะได้จำลองบทบาทสมมติเป็นอาชีพต่างๆ

11. สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน จัดกิจกรรมวันคล้ายวันสถาปนาสถาบันฯ ครบ 8 ปี



ศาสตราจารย์ นาวาอากาศโท ดร.สรวิชัย สุจิตจร ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน นำคณะผู้บริหาร และบุคลากรสถาบันฯ ร่วมพิธีในงานวันคล้ายวันสถาปนาสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) ประจำปี 2559 เมื่อวันที่ 19 กันยายน 2559 ซึ่งมีพิธีสงฆ์ ทำบุญ ตักบาตร และการบรรยายพิเศษในหัวข้อ “แนวคิดและแนวทางการใช้ชีวิต” โดย “นายสัตวแพทย์ ภัทรพล มณีอ่อน (หมอล็อต)” นายสัตวแพทย์สัตว์ป่าคนแรกของประเทศไทย พร้อมกันนี้ ผู้อำนวยการสถาบัน ได้นำ น.สพ.ภัทรพล มณีอ่อน เข้าเยี่ยมชมห้องปฏิบัติการแสงสยาม พร้อมทั้งแนะนำเทคโนโลยีแสงซินโครตรอน รวมถึงการใช้ประโยชน์ในงานวิจัยด้านต่างๆ ซึ่ง น.สพ.ภัทรพล ได้ให้ความสนใจและมุ่งหวังที่จะนำแสงซินโครตรอนไปใช้ประโยชน์ร่วมกับงานอนุรักษ์ด้านสัตว์ป่า

12. สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอนและโรงเรียนจิตรลดา ร่วมลงนามบันทึกข้อตกลงทางวิชาการ



สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) โดยศาสตราจารย์ นาวาอากาศโท ดร.สรวิชัย สุจิตจร ผู้อำนวยการ ร่วมลงนามบันทึกข้อตกลงทางวิชาการกับ โรงเรียนจิตรลดา โดยท่านผู้หญิงอังกาบ บุญยัษฐิติ ผู้จัดการและผู้อำนวยการโรงเรียนจิตรลดา ในวันที่ 20 กันยายน 2559 ณ โรงเรียนจิตรลดา กรุงเทพฯ ซึ่งการลงนามครั้งนี้มุ่งหวังให้เกิดประโยชน์ในการศึกษาเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สร้างแรงบันดาลใจในการเป็นนักวิทยาศาสตร์ตั้งแต่ระดับประถมและมัธยมศึกษา รวมถึงการพัฒนาห้องปฏิบัติการ ร่วมผลิตสื่อการสอน ผ่านกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ ต่อยอดองค์ความรู้ อันนำไปสู่การเป็นนักวิทยาศาสตร์ที่ดี สร้างผลงานให้เป็นที่ยอมรับในระดับสากล

13. นางสาวมาลี อิตตาทิบาล หัวหน้าส่วนงานพัสดุ รับรางวัลผู้ประพฤติปฏิบัติตนชอบ ด้วยความซื่อสัตย์สุจริต ประจำปี 2559



เมื่อวันที่ 6 กุมภาพันธ์ 2560 ณ สำนักงาน ป.ป.ช. จังหวัดนนทบุรี ซึ่งสำนักงาน ป.ป.ช. ได้จัดพิธีมอบรางวัลยกย่องผู้ประพฤติปฏิบัติตนชอบด้วยความซื่อสัตย์สุจริต ประจำปี 2559 ในโอกาสนี้ นางสาวมาลี อิตตาทิบาล ตำแหน่งหัวหน้าส่วนงานพัสดุ สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) ได้รับรางวัลดังกล่าว ซึ่งสำนักงาน ป.ป.ช. พิจารณาจากพฤติกรรมที่แสดงออกชัดเจนพร้อมหลักฐานประกอบที่แสดงให้เห็นว่า 1) มีความมุ่งมั่นในความซื่อสัตย์สุจริตอย่างมั่นคง 2) มีการยึดหยุ่นต่ออุปสรรคเพื่อความซื่อสัตย์สุจริต 3) มีความพากเพียรมุ่งมั่นให้เกิดความซื่อสัตย์สุจริต ซึ่งรางวัลดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงการดำเนินงานด้วยความซื่อสัตย์สุจริต และถือเป็นขวัญกำลังใจในการทำงานต่อไป

14. นายสุพรรณ บุญสุยา เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการเครื่องเร่งอนุภาค รับรางวัลคนดีศรี วท. ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559



กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจัดกิจกรรมวันคล้ายวันสถาปนากระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประจำปี พ.ศ. 2560 ครบรอบปีที่ 38 และจัดพิธีมอบเกียรติบัตร “คนดีศรี วท.” ประจำปี ซึ่งในปีนี้ เจ้าหน้าที่สถาบันฯ ผู้ได้รับมอบเกียรติบัตร “คนดีศรี วท.” ได้แก่ นายสุพรรณ บุญสุยา เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการเครื่องเร่งอนุภาค ซึ่งถือเป็นรางวัลที่มอบให้แก่บุคลากรที่มีความประพฤติดีและมีผลงานดีเด่นของแต่ละหน่วยงาน โดยได้รับเกียรติจาก ดร. อรรถกาน สันบุญเรือง รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นประธานในพิธีและมอบเกียรติบัตรดังกล่าว เมื่อวันที่ 24 มีนาคม 2560 ณ อาคารพระจอมเกล้า กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

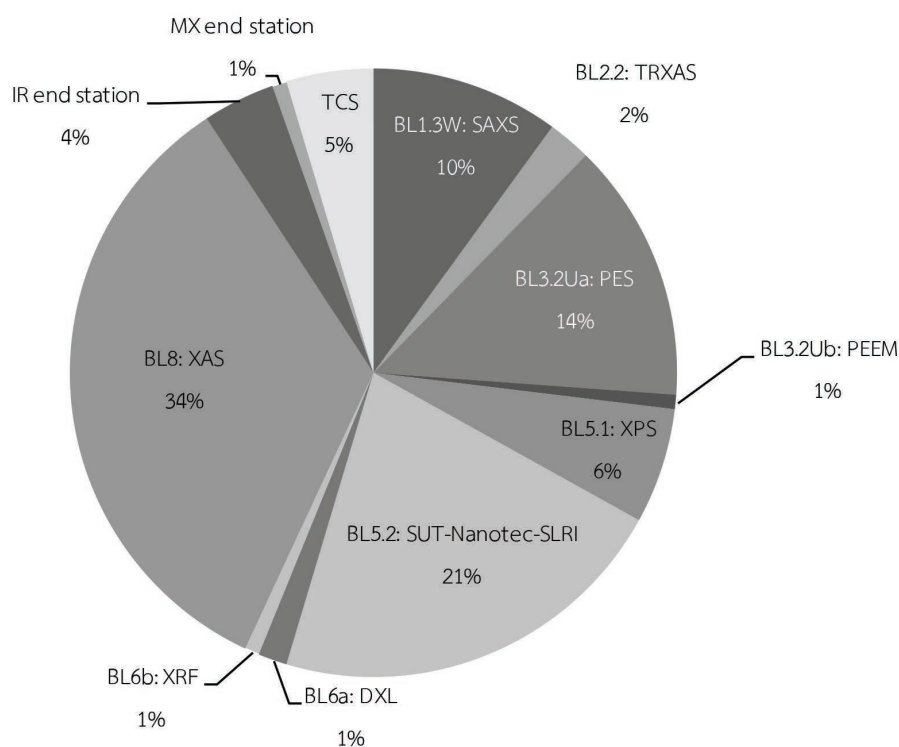


การเผยแพร่ผลงานวิจัย

การเผยแพร่ผลงานวิจัย

ในปี พ.ศ. 2559 มีนักวิจัยหลากหลายสาขาได้เข้าร่วมทำวิจัยเพื่อใช้ประโยชน์จากแสงซินโครตรอน ร่วมกับนักวิจัยของสถาบันฯ ทั้งทางด้านการเกษตร ชีวภาพ อาหาร สุขภาพ โบราณคดี อิเล็กทรอนิกส์ และอุตสาหกรรม เป็นต้น โดยมีผลงานวิจัยที่ได้รับการเผยแพร่ในวารสารระดับนานาชาติ จำนวน 130 เรื่อง รายงานการประชุมระดับนานาชาติ จำนวน 7 เรื่อง และวารสารระดับชาติ จำนวน 6 เรื่อง

ประเภทของผลงานวิจัย	จำนวนวารสารตีพิมพ์ระดับนานาชาติ จากบุคลากร สช. ที่เป็นผู้แต่งร่วม	จำนวนวารสารตีพิมพ์ระดับนานาชาติ จากนักวิจัยอื่น ที่เขียนกิตติกรรมประกาศให้ สช.
วารสารระดับนานาชาติ	57	73
รายการประชุมระดับนานาชาติ	7	0
วารสารระดับชาติ	4	2



รูปที่ 54 สัดส่วนจำนวนวารสารระดับนานาชาติจำแนกตามระบบลำแสง ประจำปีงบประมาณ 2559

ผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ลง

วารสารระดับนานาชาติ

BL1.3W: SAXS

วารสารระดับนานาชาติที่ตีพิมพ์ จากบุคลากร สช. ที่เป็นผู้ประพันธ์ร่วม จำนวน 11 เรื่อง

1. Anh, L. N., Loan, T. T., Duong, N. P., Soontaranon, S., Nga, T. T. V. and Hien, T. D. "Influence of Y and La Substitution on Particle Size, Structural and Magnetic Properties of Nanosized Nickel Ferrite Prepared by Using Citrate Precursor Method" *Journal of Alloys and Compounds* 647 (Oct 2015): 419-426. Use BL1.3, BL8
2. Chokprasombat, K., Koyvanich, K., Sirisathitkul, C., Harding, P. and Rugmai, S. "Investigation of Surfactant Effect on Size Distribution of FePt-based Nanoparticles by Synchrotron SAXS and TEM" *Transactions of The Indian Institute of Metals* 69. 3 (Apr 2016): 733-740.
3. Galbraith, S. C., Flood, A. E., Rugmai, S. and Chirawatkul, P. "Relationship Between Surface Roughness, Internal Crystal Perfection and Crystal Growth Rate" *Chemical Engineering & Technology* 39. 2 (Feb 2016): 199-207.
4. Hirun, N., Tantissaiyakul, V., Sangfai, T., Rugmai, S. and Soontaranon, S. "Nano-Structure, Phase Transition and Morphology of Gallic Acid and Xyloglucan Hydrogel" *Polymer Bulletin* 73 (Aug 2016): 2211-2226.
5. Kiatpongarp, W., Rugmai, S., Rolland-Sabate, A., Buleon, A. and Tongta, S. "Spherulitic Self-Assembly of Debranched Starch from Aqueous Solution and Its Effect on Enzyme Digestibility" *Food Hydrocolloids* 55 (2016): 235-243.
6. Phinjaroenphan, R., Kim, Y. Y., Ree, B. J., Isono, T., Lee, J., Rugmai, S., Kim, H., Maensiri, S., Kakuichi, T., Satoh, T., and Ree, M. "Complex Thin Film Morphologies of Poly(n-hexyl Isocyanate)(5k,10k)-Poly(ε-caprolactone)1-3(10k,17k) Miktoarm Star Polymers" *Macromolecules* 48 (2015): 5816-5833.
7. Pholnak, C., Sirisathitkul, C., Soontaranon, S. and

Rugmai, S. "UV-Vis Absorption and Small Angle X-ray Scattering Spectra of Commercial Polyurethane Coating Filled with Zinc Oxide" *The National Academy Science Letters* 39. 2 (Apr 2016): 125-128.

8. Rattanata, N., Klaynongsruang, S., Leelayuwat, C., Limpai boon, T., Lulitanond, A., Boonsiri, P., Chio-Srichan, S., Soontaranon, S., Rugmai, S. and Daduang, J. "Gallic Acid Conjugated with Gold Nanoparticles: Antibacterial Activity and Mechanism of Action on Foodborne Pathogens" *International Journal of Nanomedicine* 11 (2016): 3347-3356.
9. Sarmphim, P., Soontaranon, S., Sirisathitkul, C., Koyvanich, K. and Chokprasombat, K. "Synchrotron SAXS Characterization of Nanoparticles Assembled at the Liquid-Air Interface" *University Politehnica Of Bucharest Scientific Bulletin-Series A-Applied Mathematics* 78. 3 (2016): 291-297.
10. Sirisathitkul, C., Pholnak, C., Chareonsuk, T., Pan-chawirat, P. and Rugmai, S. "Comparative SAXS, DSC and FT-IR Spectra of Polyurethane Coatings Filled with Hexagonal and Sword-like Zinc Oxide" *The Arabian Journal for Science and Engineering* 41. 6 (Jun 2016): 2339-2344.
11. Sunaryono, Taufiq, A., Rahman Putra, E. G., Okazawa, A., Watanabe, I., Kojima, N., Rugmai, S. and Soontaranon, S. "Small-Angle X-Ray Scattering Study on PVA/Fe₃O₄ Magnetic Hydrogels" *NANO: Brief Reports and Reviews* 11 (2016): 1650027.

วารสารระดับนานาชาติที่ตีพิมพ์ จากนักวิจัยจากสถาบันอื่น ที่เขียนกิตติกรรมประกาศให้ สช. จำนวน 2 เรื่อง

1. Mantaranon, N., Kotaki, M., Lim, C. T. and Chirachanchai, S. "In-situ Formation of Benzoxazines in Polyoxymethylene: A Simple Approach for Retarding Formaldehyde Generation and Tuning Mechanical Properties under Semi-interpenetrating Network" *RSC Advances* 6 (2016): 91468-91476.
2. Nopparut, A. and Amornsakchai, T. "Influence of Pineapple Leaf Fiber and its Surface Treatment on Molecular Orientation in, and Mechanical Properties of, Injection Molded Nylon Composites" *Polymer Testing* 52 (2016): 141-149.

BL2.2: TRXAS

วารสารระดับนานาชาติที่ตีพิมพ์ จากบุคลากร สช.
ที่เป็นผู้ประพันธ์ร่วม จำนวน 2 เรื่อง

1. Kaewbuddee, D., Chanpiwat, P., Kidkhunthod, P. and Wantala, K. "Lead Adsorption Behaviors on Nanoscale Zero Valent Irons (nZVI) Coupled with Rice Husk MCM-41" *Sains Malaysiana* 45. 7 (2016): 1121-1133. Use BL2.2, BL5.2
2. Poo-Arporn, Y. and Palangsuntikul, R. "Situ X-ray Absorption Near Edge Structure Study of Amorphous-TiO₂ Phase Transformation" *Journal of Nanoscience and Nanotechnology* 16 (Jun 2016): 6551-6554.

วารสารระดับนานาชาติที่ตีพิมพ์ จากนักวิจัยจากสถาบันอื่น
ที่เขียนกิตติกรรมประกาศให้ สช. จำนวน 1 เรื่อง

1. Yunphuttha, C., Porntheeraphat, S., Wongchaisuwat, A., Tangbunsuk, S., Marr, D.W.M. and Viravathana, P. "Characterization of La_{1-x}Sr_xMnO₃ Perovskite Catalysts for Hydrogen Peroxide Reduction" *Physical Chemistry Chemical Physics* 18 (2016): 16786—16793. Use BL2.2, BL5.2, BL8

BL3.2Ua: PES

วารสารระดับนานาชาติที่ตีพิมพ์ จากบุคลากร สช.
ที่เป็นผู้ประพันธ์ร่วม จำนวน 8 เรื่อง

1. Cheah, A. J., Chiu, W. S., Khiew, P. S., Nakajima, H., Saisopa, T., Songsiriritthigul, P., Radiman, S. and Hamid, M. A. A. "Facile Synthesis of a Ag/MoS₂ Nanocomposite Photocatalyst for Enhanced Visible-Light Driven Hydrogen Gas Evolution" *Catalysis Science & Technology* 5 (2015): 4133-4143.
2. Supruangnet, R., Christian, M., Peffen, J. C., Nakajima, H., Rattanasuporn, S., Photongkam, P., Jearanaikoon, N. and Busayaporn, W. "Chemical Modification of B₄C cap Layers on Pd/B₄C Multilayers" *Applied Surface Science* 367 (Mar 2016): 347-353. Use BL3.2a-b
3. Suwanwong, S., Eknapakul, T., Rattanachai, Y., Masingboon, Y., Rattanasuporn, S., Pattanakun, R., Nakajima, H., King, P.D.C. Hodak, S.K. and Meevasana, W. "The Dynamics of Ultraviolet-Induced Oxygen Vacancy at the Surface of Insulating SrTiO₃(001)"

Applied Surface Science 355 (Nov 2015): 210-212.
BL3.2a, BL6a

4. Talik, N. A., Woon, K. L., Yap, B. K., Wong, W. S., Whitcher, T. J., Chanlek, N., Nakajima, H., Saisopa, T. and Songsiriritthigul, P. "Highly Efficient Processable Molybdenum Trioxide as a Hole Blocking Interlayer for Superyellow Organic Light Emitting Diode" *Journal of Physics D Applied Physics* 49 (2016): 395105.
5. Tunmee, S., Supruangnet, R., Nakajima, H., Zhou, X., Arakawa, S., Suzuki, T., Kanda, K., Ito, H., Komatsu, K. and Saitoh, H. "Study of Synchrotron Radiation Near-Edge X-Ray Absorption Fine-Structure of Amorphous Hydrogenated Carbon Films at Various Thicknesses" *Journal of Nanomaterials* 2015 (2015): ID 276790.
6. Whitcher, T. J., Wong, W. S., Talik, A. N., Woon, K. L., Chanlek, N., Nakajima, H., Saisopa, T. and Songsiriritthigul, P. "Electrostatic Model of the Energy-Bending within Organic Semiconductors: Experiment and Simulation" *Journal of Physics: Condensed Matter* 28. 36 (Sep 2016): 365002.
7. Whitcher, T. J., Woon, K. L., Wong, W. S., Chanlek, N., Nakajima, H., Saisopa, T. and Songsiriritthigul, P. "Interfacial Behavior of Resistive Switching in ITO-PVK-Al WORM Memory Devices" *Journal of Physics D: Applied Physics* 49 (2016): 075104.
8. Whitcher, T. J., Wong, W. S., Talik, A. N., Woon, K. L., Chanlek, N., Nakajima, H., Saisopa, T. and Songsiriritthigul, P. "Investigation Into the Gaussian Density of States Widths of Organic Semiconductors" *Journal of Physics D: Applied Physics* 49 (2016): 325106.

วารสารระดับนานาชาติที่ตีพิมพ์ จากนักวิจัยจากสถาบันอื่น
ที่เขียนกิตติกรรมประกาศให้ สช. จำนวน 10 เรื่อง

1. Abdul Rashid, N. M., Haw, C., Chiu, W., Khanis, N. H., Rohaizad, A., Khiew, P. and Rahman, S. A. "Structural- and Optical-Properties Analysis of Single Crystalline Hematite (α -Fe₂O₃) Nanocubes Prepared by One-Pot Hydrothermal Approach" *CrystEngComm* 18 (2016): 4720-4732.
2. Chang, B. Y. S., Mehmood, M. S., Pandikumar, A., Huang, N. M., Lim, H. N., Marlinda, A. B. R., Yusoff, N. and Chiu, W. S. "Hydrothermally Prepared Graphene-Titanium Nanocomposite for the Solar Photocatalytic

- Degradation of Methylene Blue” *Desalination and Water Treatment* 57 (2016): 238-245.
3. Gan, J. K., Lim, Y. S., Huang, N. M. and Lim, H. N. “Effect of pH on Morphology and Supercapacitive Properties of Manganese Oxide/Polypyrrole Nano-composite” *Applied Surface Science* 357 (Dec 2015): 479-486.
 4. Lim, S. P., Pandikumar, A., Lim, H. N. and Huang, N. M. “Essential Role of N and Au on TiO₂ as Photoanode for Efficient Dye-Sensitized Solar Cells” *Solar Energy* 125 (2016): 135-145.
 5. Noor, An’amt M., Rameshkumar, P., Huang, N. M. and Wei, L. S. “Visual and Spectrophotometric Determination of Mercury(II) Using Silver Nanoparticles Modified with Graphene Oxide” *Microchimica Acta* 183. 2 (Feb 2016): 597-613.
 6. Saroni, A., Goh, B. T., Alizadeh, M. and Rahman, S. A. “Composition Control of InN/WO₃ Nanocomposite by In-Situ Reactive Plasma Annealing” *Chemical Physics Letters* 656 (May 2016): 203-208.
 7. Sudrajat, H. and Babel, S. “Comparison and Mechanism of Photocatalytic Activities of N-ZnO and N-ZrO₂ for the Degradation of Rhodamine 6G” *Environmental Science and Pollution Research* 23. 10 (May 2016): 10177-10188.
 8. Sudrajat, H. and Babel, S. “Rapid Photocatalytic Degradation of the Recalcitrant Dye Amaranth by Highly Active N-WO₃” *Environmental Chemistry Letters* 14. 2 (Jun 2016): 243-249.
 9. Sudrajat, H., Babel, S., Sakai, H. and Takizawa, S. “Rapid Enhanced Photocatalytic Degradation of Dyes Using Novel N-doped ZrO₂” *Journal of Environmental Management* 165 (2016) 224-234.
 10. Thiangviriyi, S. and Utke, R. “Improvement of Dehydrogenation Kinetics of 2LiBH₄eMgH₂ Composite by Doping with Activated Carbon Nanofibers” *International Journal of Hydrogen Energy* 41. 4 (Jan 2016): 2797-2806. BL3.2Ub: PES

วารสารระดับนานาชาติที่ตีพิมพ์ จากบุคลากร สช. ที่เป็นผู้ประพันธ์ร่วม จำนวน 1 เรื่อง

1. Supruangnet, R., Christian, M., Peffen, J. C., Nakajima, H., Rattanasuporn, S., Photongkam, P., Jearanaikoon,

N. and Busayaporn, W. “Chemical Modification of B4C cap Layers on Pd/B4C Multilayers” *Applied Surface Science* 367 (Mar 2016): 347-353. Use BL3.2a-b

BL5: SUT-Nano-SLRI

BL5.1: XPS

วารสารระดับนานาชาติที่ตีพิมพ์ จากบุคลากร สช. ที่เป็นผู้ประพันธ์ร่วม จำนวน 2 เรื่อง

1. Rakmae, S., Keawkumay, C., Osakoo, N., Montalbo, K. D., de Leon, Rizalinda L., Kidkhunthod, P., Chanlek, N., Roessner, F., Prayoonpokarach, S. and Wittayakun, J. “Realization of Active Species in Potassium Catalysts on Zeolite NaY Prepared by Ultrasound-Assisted Impregnation with Acetate Buffer and Improved Performance in Transesterification of Palm Oil” *Fuel* 184 (2016); 512-517 Use BL5.1-BL5.2
2. Sonsupap, S., Kidkhunthod, P., Chanlek, N., Pinitsoontorn, S. and Maensiri, S. “Fabrication, Structure, and Magnetic Properties of Electrospun Ce_{0.96}Fe_{0.04}O₂ Nanofibers” *Applied Surface Science* 380 (Sep 2016); 16-22. Use BL5.1, BL5.2

วารสารระดับนานาชาติที่ตีพิมพ์ จากนักวิจัยจากสถาบันอื่น ที่เขียนกิตติกรรมประกาศให้ สช. จำนวน 6 เรื่อง

1. Kaiprommarat, S., Kongparakul, S., Reubroycharoen, P., Guan, G. and Samart, C. “Highly Efficient Sulfonic MCM-41 Catalyst for Furfural Production: Furan-Based Biofuel Agent” *Fuel* 174 (Jun 2016): 189-196.
2. Khajonrit, J. Phumying, s. and Maensiri, S. “Structure and Magnetic/Electrochemical Properties of Cu-doped BiFeO₃ Nanoparticles Prepared by a Simple Solution Method” *Japanese Journal of Applied Physics* 55 (2016): 06GJ14. Use BL5.1, BL5.2
3. Meeporn, K., Maensiri, S. and Thongbai, P. “Abnormally Enhanced Dielectric Permittivity Inpoly(vinylidene fluoride)/Nanosized-La₂NiO₄-I Films” *Applied Surface Science* 380 (Sep 2016): 67-72. Use BL5.1, BL5.2
4. Ponhan, W., Amornkitbamrung, V. and Maensiri, S. “Ni-doped La_{0.5}Sr_{0.5}TiO₃ Nanofibers: Fabrication and Intrinsic Ferromagnetism” *Journal of Physics:*

Condensed Matter 55 (2016): 06GJ13.

5. Sinprachim, T., Phumying, S. and Maensiri, S. "Electrochemical Energy Storage Performance of Electrospun AgOx-MnOx/CNF Composites" *Journal of Alloys and Compounds* 677 (Aug 2016): 1-11. Use BL5.1, BL5.2
6. Tran, T. T. V., Kaiprommarat, S., Kongparakul, S., Reubroycharoen, P., Guan, G., Nguyen, M. H. and Samart C. "Green Biodiesel Production from Waste Cooking Oil Using an Environmentally Benign Acid Catalyst" *Waste Management* 52 (2016): 637-374.

BL5.2: XAS

วารสารระดับนานาชาติที่ตีพิมพ์ จากบุคลากร สช. ที่เป็นผู้ประพันธ์ จำนวน 9 เรื่อง

1. Kaewbuddee, D., Chanpiwat, P., Kidkhunthod, P. and Wantala, K. "Lead Adsorption Behaviors on Nanoscale Zero Valent Irons (nZVI) Coupled with Rice Husk MCM-41" *Sains Malaysiana* 45. 7 (2016): 1121-1133. Use BL2.2-5.2
2. Ketwong, P., Kidkhunthod, P. and Pookmanee, P. "Effect of Ethanol Assistance on Chemical Structure of Ferroelectric Bismuth Vanadate via Solvothermal Method" *Integrated Ferroelectrics* 175 (2016): 9-17.
3. Kidkhunthod, P., Nilmourng, S., Mahakot, S., Rodporn, S., Phumying, S. and Maensiri, S. "A Structural Study and Magnetic Properties of Electrospun Carbon/Manganese Ferrite(C/MnFe2O4) Composite Nanofibers" *Journal of Magnetism and Magnetic Materials* 401 (Mar 2016): 436-442.
4. Kidkhunthod, P., Bootchanont, A. and Barnes, A. C. "Structural Investigation of Gallate Glass Using L3-edge Extended X-Ray Absorption Spectroscopy and Computer Simulation" *Journal of Non-Crystalline Solids* 448 (2016) 27-30. Use BL5.2, BL8
5. Nilmourng, S., Kidkhunthod, P. and Maensiri, S. "Local Structure Determination of Carbon/Nickel Ferrite Composite Nanofibers Probed by X-ray Absorption Spectroscopy" *Journal of Nanoscience and Nanotechnology* 15 (Nov 2015): 9250-9255.
6. Rakmae, S., Keawkumay, C., Osakoo, N., Montalbo, K. D., de Leon, Rizalinda L., Kidkhunthod, P., Chanlek, N., Roessner, F., Prayoonpokarach, S. and

Wittayakun, J. "Realization of Active Species in Potassium Catalysts on Zeolite NaY Prepared by Ultrasound-Assisted Impregnation with Acetate Buffer and Improved Performance in Transesterification of Palm Oil" *Feul* 184 (2016); 512-517 Use BL5.1-BL5.2

7. Sonsupap, S., Kidkhunthod, P., Chanlek, N., Pinitsoontorn, S. and Maensiri, S. "Fabrication, Structure, and Magnetic Properties of Electrospun Ce0.96Fe0.04O2 Nanofibers" *Applied Surface Science* 380 (Sep 2016); 16-22. Use BL5.1, BL5.2
8. Witoon, T., Kachaban, N., Donphai, W., Kidkhunthod, P., Faungnawakij, K., Chareopanich, M. and Limtrakul, J. "Tuning of Catalytic CO2 Hydrogenation by Changing Composition of CuO-ZnO-ZrO2 Catalysts" *Energy Conversion and Management* 118 (2016) 21-31
9. Wongsaprom, K., Sonsupap, S., Maensiri, S. and Kidkhunthod, P. "Room-Temperature Ferromagnetism in Fe-Doped In2O3 Nanoparticles" *Applied Physics A: Materials Science & Processing* 121 (Oct 2015): 239-244.

วารสารระดับนานาชาติที่ตีพิมพ์ จากนักวิจัยจากสถาบันอื่น ที่เขียนกิตติกรรมประกาศให้ สช. จำนวน 19 เรื่อง

1. Bootchanont, A., Rujirawat, S., Yimnirun, R., Guo, R. and Bhalla, A. "Local Structure Study of Phase Transition Behavior in Ba(Ti,Sn)O3 Perovskite by X-ray Absorption Fine Structure" *Ceramics international* 42, 7 (May 2016): 8151-8154. Use BL5.2-BL8
2. Khajonrit, J. Phumying, s. and Maensiri, S. "Structure and Magnetic/Electrochemical Porperties of Cu-doped BiFeO3 Nanoparticles Prepared by a Simple Solution Method" *Japanese Journal of Applied Physics* 55 (2016): 06GJ14. Use BL5.1, BL5.2
3. Hunpratub, S., Karaphun, A., Phokha, S. and Swatsitang, E. "Optical and Magnetic Properties of La1-xGaxFeO3 Nanoparticles Synthesized by Polymerization Complex Method" *Appiled Surface Science* 380 (Sep 2016): 52-59.
4. Luadthong, C., Khemthong, P., Nualpaeng, W. and Faungnawakij, K. "Copper Ferrite Spinel Oxide Catalysts for Palm Oil Methanolysis" *Applied Catalysis A: General* 525 (2016): 68-75.

5. Manh, D. H., Tung, D. K., Phong, L. T. H., Phuc, N. X., Phong, P. T., Jutimoosik, J. and Yimnirun, R. "Complementary Studies of Phase Formation During Fabrication of Fe_{0.65}Co_{0.35} Nanoparticles by Mechanical Alloying" *Journal of Electronic Materials* 45, 5 (May 2016): 2501-2507.
6. Meeporn, K., Maensiri, S. and Thongbai, P. "Abnormally Enhanced Dielectric Permittivity Inpoly(vinylidene fluoride)/Nanosized-La₂NiO₄-I Films" *Applied Surface Science* 380 (Sep 2016): 67-72. Use BL5.1, BL5.2
7. Phokha, S., Klinkaewnarong, J., Hunpratub, S., Boonserm, K., Swatsitang, E. and Maensiri, S. "Ferromagnetism in Fe-doped MgO Nanoparticles" *Journal of Materials Science Materials in Electronics* 27 (Jan 2016): 33-39.
8. Phokha, S., Pinitsoontorn, S., Rujirawat, S. and Maensiri, S. "Polymerized Complex Synthesis and Effect of Ti Dopant on Magnetic Properties of LaFeO₃ Nanoparticles" *Journal of Nanoscience and Nanotechnology* 15, 11 (Nov 2015): 9171-9177.
9. Phokha, S., Pinitsoontorn, S., Rujirawat, S. and Maensiri, S. "Polymer Pyrolysis Synthesis and Magnetic Properties of LaFeO₃ Nanoparticles" *Physica B* 476 (Nov 2015) 55-60.
10. Ponhan, W., Amornkitbamrung, V. and Maensiri, S. "Ni-doped La_{0.5}Sr_{0.5}TiO₃ Nanofibers: Fabrication and Intrinsic Ferromagnetism" *Journal of Physics: Condensed Matter* 55 (2016): 06GJ13.
11. Rivera, K. K. P., de Luna, M. D. G., Suwannaruang, T. and Wantala, K. "Photocatalytic Degradation of Reactive Red 3 and Alachlor Over Uncalcined Fe-TiO₂ Synthesized via Hydrothermal Method" *Desalination and Water Treatment* 57 (2016): 22017-22028.
12. Sinprachim, T., Phumying, S. and Maensiri, S. "Electrochemical Energy Storage Performance of Electrospun AgOx-MnOx/CNF Composites" *Journal of Alloys and Compounds* 677 (Aug 2016): 1-11. Use BL5.1, BL5.2
13. Sophiphun, O., Demir, D., Fottinger, K., Rupprechter, G., Loiha, S., Neramittagapong, A., Prayoonpokarach, S. and Wittayakun, J. "Decrement of Coke from Phenol Hydroxylation on Iron on Zeolite Beta by Employing Dealuminated Support" *Reaction Kinetics Mechanisms and Catalysis* 117, 2 (Apr 2016): 705-713.
14. Subjaleandee, N. and Intasanta, V. "Thermal Relaxation in Combination with Fiberglass Confined Interpenetrating Networks: a Key Calcination Process for As-Desired Free Standing Metal Oxide Nanofibrous Membranes" *RSC Advances* 6 (2016): 86798-86807.
15. Swatsitang, E., Karaphun, A., Phokha, S. and Putjuso, T. "Characterization and Magnetic Properties of BaSn₁₂FexO₃ Nanoparticles Prepared by a Modified Sol-Gel Method" *The Journal of Sol-Gel Science and Technology (JSST)* 77 (Jan 2016): 78-84.
16. Swatsitang, E., Phokha, S., Hunpratub, S., Usher, B., Bootchanont, A., Maensiri, S. and Chindaprasit, P. "Characterization and Magnetic Properties of Cobalt Ferrite Nanoparticles" *Journal of Alloys and Compounds* 664 (Apr 2016) 792-797.
17. Witoon, T., Chalorntham, J., Dumrongbunditkul, P., Chareonpanich, M. and Limtrakul, J. "CO₂ Hydrogenation to Methanol over Cu/ZrO₂ Catalysts: Effects of Zirconia Phases" *Chemical Engineering Journal* 293 (2016): 327-336.
18. Wongmaneerung, R., Tipakontitkul, R., Jantaratana, P., Bootchanont, A., Jutimoosik, J., Yimnirun, R. and Ananta, S. "Structure and Phase Formation Behavior and Dielectric and Magnetic Properties of Lead Iron Tantalate-Lead Zirconate Titanate Multiferroic Ceramics" *Materials Research Bulletin* 75 (2016): 91-99.
19. Yunphuttha, C., Porntheeraphat, S., Wongchaisuwat, A., Tangbunsuk, S., Marr, D.W.M. and Viravathana, P. "Characterization of La_{1-x}Sr_xMnO₃ Perovskite Catalysts for Hydrogen Peroxide Reduction" *Physical Chemistry Chemical Physics* 18 (2016): 16786-16793. Use BL2.2, BL5.2, BL8

BL6a: DXL

วารสารระดับนานาชาติที่ตีพิมพ์ จากบุคลากร สช. ที่เป็นผู้ประพันธ์ จำนวน 2 เรื่อง

1. Suwanwong, S., Eknapakul, T., Rattanachai, Y., Masingboon, Y., Rattanasuporn, S., Pattanakun, R., Na-

- kajima, H., King, P.D.C. Hodak, S.K. and Meevasana, W. "The Dynamics of Ultraviolet-Induced Oxygen Vacancy at the Surface of Insulating SrTiO₃(001)" *Applied Surface Science* 355 (Nov 2015): 210-212. BL3.2a, BL6a
2. Jaikaew, W., Patanakul, R. and Schulte, A. "Electrical Cable-based Copper Disk Electrodes as Oxidase Biosensor Platforms with Cathodic H₂O₂ Readout" *Electroanalysis* (2016): 2408-2414.

BL6b: XRF

วารสารระดับนานาชาติที่ตีพิมพ์ จากบุคลากร สข. ที่เป็นผู้ประพันธ์ จำนวน 1 เรื่อง

1. Kimsamran, P., Wonprasaid, S., Tancharakorn, S. and Tantanuch, W. "Analysis of Phosphorus, Potassium and Calcium Accumulation in Grape Leaves by Synchrotron Radiation X-Ray Fluorescence" *International Journal of Advances in Agricultural and Environmental Engineering* 3 (2016): 82-86.

BL8: XAS

วารสารระดับนานาชาติที่ตีพิมพ์ จากบุคลากร สข. ที่เป็นผู้ประพันธ์ จำนวน 14 เรื่อง

1. Amonpattaratkit, P., Klysubun, W. and Ananta, S. "X-Ray Diffraction and Zn K-Edge XANES Studies of Perovskite Ferroelectric PZT-PZN Powders Derived from Zn₂Nb₃O₈ Precursor" *Ferroelectrics* 492 (2016): 25-34.
2. Anh, L. N., Loan, T. T., Duong, N. P., Soontaranon, S., Nga, T. T. V. and Hien, T. D. "Influence of Y and La Substitution on Particle Size, Structural and Magnetic Properties of Nanosized Nickel Ferrite Prepared by Using Citrate Precursor Method" *Journal of Alloys and Compounds* 647 (Oct 2015): 419-426. Use BL1.3, BL8
3. Charoensuk, T., Limphirat, W., Sirisathitkul, C., Tangwatanakul, W., Jantarana, P. and Boonyang, U. "Synchrotron X-ray Absorption and In Vitro Bioactivity of Magnetic Macro/Mesoporous Bioactive Glasses" *Nanomaterials and Nanotechnology* (Dec 2015): DOI: 10.5772/61994.
4. Gaur, A., Klysubun, W., Nair, N. N., Shrivastava, B. D., Prasad, J. and Srivastava, K. "XAFS Study of Copper(II) Complexes with Square Planar and Square Pyramidal

- Coordination Geometries" *Journal of Molecular Structure* 1118 (2016): 212-218.
5. Holmes, J., Diekamp, A., Klysubun, W., Bovenkamp, G. L. and Borste, N. "The Characterization of Historic Mortars: A Comparison Between Powder Diffraction and Synchrotron Radiation Based X-Ray Absorption and X-Ray Fluorescence Spectroscopy" *Microchemical Journal* 125 (2016) 190-195.
6. Kempet, W., Marungsri, B., Yimnirun, R., Klysubun, W., Fangsuwannarak, t., Rattanachan, S., Pisitpipathsin, N., Promsawat, M. and Pojprapai, S. "Polarization Switching of PZT under Electrical Field via in-situ Synchrotron X-ray Absorption Spectroscopy" *Ferroelectrics* 492 (2016): 35-42.
7. Kidkhunthod, P., Bootchanont, A. and Barnes, A. C. "Structural Investigation of Gallate Glass Using L₃-edge Extended X-Ray Absorption Spectroscopy and Computer Simulation" *Journal of Non-Crystalline Solids* 448 (2016) 27-30. Use BL5.2, BL8
8. Ozkendir, O. M., Cengiz, E., Yalaz, E., Sogut, O., Ayas, D. H. and Thammajak, N. "Crystal and Electronic Structure Study of AgAu and AgCu Bimetallic alloy Thin Films by X-Ray Techniques" *Journal of Electron Spectroscopy and Related Phenomena* 209 (2016): 53-61.
9. Prietzel, J., Klysubun, W. and Werner, F. "Speciation of Phosphorus in Temperate Zone Forest Soils as Assessed by Combined Wet-Chemical Fractionation and XANES Spectroscopy" *Journal of Plant Nutrition and Soil Science* 179, 2 (Apr 2016): 168-185.
10. Prietzel, J., Harrington, G., Hausler, W., Heister, K., Werner, F. and Klysubun, W. "Reference Spectra of Important Adsorbed Organic and Inorganic Phosphate Binding forms for Soil P Speciation Using Synchrotron-Based K-edge XANES Spectroscopy" *Journal of Synchrotron Radiation* 23 (2016): 532-544.
11. Roongtao, R., Vittayakorn, N., Klysubun, W. and Vittayakorn, W. "Effect of Annealing Time on the Cation Distribution in Mn Doped CoFe₂O₄" *Ferroelectrics* 492 (2016): 43-53.
12. Suwanpinij, P., Dickert, H. H., Thammajak, N. and Srichareonchai, P. "Quantification of Vanadium Precipitates in HSLA Steel by Synchrotron X-Ray

- Absorption Spectroscopy (XAS)” *Materials Testing* 58 (2016): 5-11.
13. Tangcharoen, T., Kongmark, C., Klysubun, W. and Pecharapa, W. “Synchrotron X-Ray Absorption Spectroscopy Study of Disordered Cation Distribution of Nanosized Zinc Ferrite Powders” *International Journal of Nanotechnology* 13 (2016): 545-559.
 14. Wongrawang, P., Monarumit, N., Thammajak, N., Wathanakul, P. and Wongkokua, W. “Oxidation States of Fe and Ti in Blue Sapphire” *Materials Research Express* 3. 2 (Feb 2016): 026201.
- วารสารระดับนานาชาติที่ตีพิมพ์ จากนักวิจัยจากสถาบันอื่น
ที่เขียนกิตติกรรมประกาศให้ สช. จำนวน 30 เรื่อง**
1. Andersson, K. O., Tighe, M. K., Guppy, C. N., Milham, P. J., McLaren, T. I., Scheffe, C. R. and Lombi, E. “XANES Demonstrates the Release of Calcium Phosphates from Alkaline Vertisols to Moderately Acidified Solution” *Environmental Science & Technology* 50 (2016): 4229-4237.
 2. Baitahe, R., Vittayakorn, N. and Maensiri, S. “Correlation Between the Chromaticity, Dielectric Properties and Structure of the Binary Metal Pyrophosphates, $\text{Cu}(2-x)\text{Zn}_x\text{P}_2\text{O}_7$ ” *RSC Advances* 5 (2015): 88890-88899.
 3. Baitahe, R. and Vittayakorn, N. “Dielectric Properties and Characterizations of Binary $\text{Cu}(2-x)\text{Mg}_x\text{P}_2\text{O}_7$ Pyrophosphates” *Ferroelectrics* 490 (2016): 174-183.
 4. Bootchanont, A., Rujirawat, S., Yimnirun, R., Guo, R. and Bhalla, A. “Local Structure Study of Phase Transition Behavior in $\text{Ba}(\text{Ti},\text{Sn})\text{O}_3$ Perovskite by X-ray Absorption Fine Structure” *Ceramics international* 42. 7 (May 2016): 8151-8154.
 5. Everaert, M., Warrinnier, R., Baken, S., Gustafsson, J. P., De Vos, D. E. “Phosphate Exchanged Mg-Al Layered Double Hydroxides: a New Slow Release Phosphate Fertiliser” *ACS Sustainable Chemistry & Engineering* 4 (2016): 4280-4287.
 6. Kanchiang, K., Amonpattaratkit, P., Ananta, S. and Laosiritaworn, Y. “Phase Formation Behavior of Perovskite Ferroelectric Lead Zirconate Titanate - Lead Zinc Niobate Powders by X-Ray Absorption Spectroscopy” *Integrated Ferroelectrics* 175 (2016): 73-80.
 7. Kanchiang, K., Bootchanont, A., Witthayarat, J., Pramchu, S., Thanasuthipitak, P. and Yimnirun, R. “X-ray Absorption Spectroscopy and Density Functional Analysis of the Fe^{3+} Distribution Profile on Al Sites in a Chrysoberyl Crystal, $\text{BeAl}_2\text{O}_4:\text{Fe}^{3+}$ ” *Journal of Applied Crystallography* 49 (2016): 385-388.
 8. Krasae, N. and Wantala, K. “Enhanced Nitrogen Selectivity for Nitrate Reduction on Cu-nZVI by TiO_2 Photocatalysts Under UV Irradiation” *Applied Surface Science* 380 (Sep 2016); 309-317.
 9. Mekprasart, W., Nakhanivej, P., Tangcharoen, T. and Pecharapa, P. “Effect of Precursor Concentration on Physical Properties of Cube-Like Zn_2SnO_4 Powders Synthesized by Co-Precipitation Method” *Integrated Ferroelectrics* 165 (2015): 138-145.
 10. Monarumit, N., Noirawee, N., Phlayrahan, A., Promdee, K., Won-in, K. and Satitkune, S. “Structural Analysis of Freshwater-Cultured Pearls with Different Lusters Using the Extended X-Ray Absorption Fine Structure Technique” *Journal of Applied Spectroscopy* 83. 2 (May 2016): 298-301.
 11. Ozkendir, O. M., Yildirimcan, S., Yuzer, A. Ocakoglu, K. “Crystal and Electronic Structure Study of Mn Doped Wurtzite ZnO Nanoparticles” *Progress in Natural Science : Materials International* 26 (2016): 347-353.
 12. Ozkendir, O. M. “Crystal and Electronic Characterization of $\text{Nd}_x\text{Ti}_{1-x}\text{BO}_3$ Semiconductors” *Materials Research Bulletin* 74 (2016): 27-33.
 13. Ozkendir, O. M. “Crystal and Electronic Study of Neodymium-Substituted CuFeO_2 Oxide” *Metallurgical and Materials Transactions A* 47. 6 (Jun 2016): 2906-2913.
 14. Phokha, S., Swatsitang, E. and Saensiri, S. “Room-Temperature Ferromagnetism in Pure CeO_2 Nanoparticles Prepared by a Simple Direct Thermal Decomposition” *The Journal Electronic Materials Letters* 11. 6 (Nov 2015): 2012-2020.
 15. Pongpaiboonkul, S., Phokharatkul, D., Hodak, J. H., Wisitsoraat, A. and Hodak, S. K. “Enhancement of H_2S -Sensing Performances with Fe-Doping in CaCu

- 3TiO₂ Thin Films Prepared by a Sol-Gel Method” *Sensors and Actuators B* 224 (Mar 2016): 118-127.
16. Sirirak, R., Sarakonsri, T. and Medhesuwakul, M. “Non-Platinum Nanocatalyst on Porous Nitrogen-Doped Carbon fabricated by Cathodic Vacuum arc Plasma Technique” *Applied Surface Science* 356 (Nov 2015) 512-520.
17. Siriruang, C., Charojrochkul, S. and Toochinda, P. “Hydrogen Production from Methanol-Steam Reforming at Low Temperature over Cu-Zn/ZrO₂-doped Al₂O₃” *Monatshefte Fur Chemie* 147 (Jul 2016): 1143-1151.
18. Siwawut, J., Namkhang, P. and Kongkachuichay, P. “Co-Metal Catalysts (Cu, Zn, Al) on SiO₂-TiO₂ for Methanol Production from CO₂: Effect of Preparation Methods” *Chemical Engineering & Technology* 38. 12 (Dec 2016): 2153-2160.
19. Sonsupap, S., Ponhan, W. and Wongsaprom, K. “Synthesis and Room-Temperature Ferromagnetism in Co-doped In₂O₃ Nanoparticles” *Journal of Superconductivity and Novel Magnetism* 29. 6 (Jun 2016): 1641-1646.
20. Sophiphun, O., Fottinger, K., Loiha, S., Neramit-tagapong, A., Prayoonpokarach, S., Rupprechter, G. and Wittayakun, J. “Properties and Catalytic Performance in Phenol Hydroxylation of Iron on Zeolite Beta Prepared by Different Methods” *Reaction Kinetics Mechanisms and Catalysis* 116. 2 (Dec 2015): 549-561.
21. Suwanpinij, P. “The Synchrotron Radiation for Steel Research” *Advances Materials Science and Engineering* 2016 (2016): ID 2479345.
22. Tangwatanakul, W., Chokprasombat, K., Sirisathikul, C., Jantaratana, P. and Sirisathikul, Y. “Magnetic Phase Transition of Annealed FePt Based Nanoparticles Synthesized by using Fe(β -diketonate)₃ using Fe(β -diketonate)₃” *Journal of Alloys and Compounds* 654 (Jan 2016): 234-239.
23. Tamiyakul, S., Uboncharoen, W., Tungasmita, D. N. and Jongpatiwut, S. “Conversion of Glycerol to Aromatic Hydrocarbons Over Zn-Promoted HZSM-5 Catalysts” *Catalysis Today* 256 (Nov 2015): 325-335.
24. Tamiyakul, S., Sooknoi, T., Lobban, L. L., Jongpatiwut, S. “Generation of Reductive Zn Species Over Zn/HZSM-5 Catalysts for n-Pentane Aromatization” *Applied Catalysis A: General* 525 (2016): 190-196.
25. Tepamatr, P., Laosiripojana, N., Charojrochkul, S. “Water Gas Shift Reaction over Monometallic and Bimetallic Catalysts Supported by Mixed Oxide Materials” *Applied Catalysis A: General* 523 (Aug 2016): 255-262.
26. Tolod, K. R., Bajamundi, C. J. E., de Leon, R. L., Sreearunothai, P., Khunphonoi, R. and Grisdanurak, N. “Visible Light-Driven Photocatalytic Hydrogen Production Using Cu-doped SrTiO₃” *Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization, and Environmental Effects* 38. 2 (2016): 286-294.
27. Vao-soongnern, V., Merat, K. and Horpibulsuk, S. “Interaction of the Calcium Ion with poly(acrylic acid) as Investigated by a Combination of Molecular Dynamics Simulation and X-Ray Absorption Spectroscopy” *Journal of Polymer Research* 23 (Jan 2016).
28. Vao-soongnern, V., Pipatpanukul, C. and Horpibulsuk, S. “A Combined X-Ray Absorption Spectroscopy and Molecular Dynamic Simulation to Study the Local Structure Potassium Ion in Hydrated Montmorillonite” *Journal of Materials Science Letters* (2015): 7126-7136.
29. Yunphuttha, C., Porntheeraphat, S., Wongchaisuwat, A., Tangbunsuk, S., Marr, D.W.M. and Viravathana, P. “Characterization of La_{1-x}Sr_xMnO₃ Perovskite Catalysts for Hydrogen Peroxide Reduction” *Physical Chemistry Chemical Physics* 18 (2016): 16786—16793. Use BL2.2, BL5.2, BL8
30. Yuzer, A. and Ozkendir, O. M. “Influence of Rare-Earth Substitution on the Crystal and Electronic Properties of a Li₂MnO₃ Battery Cathode” *Journal of Electronic Materials* 45 (2016): 989-998.

IR end station

วารสารระดับนานาชาติที่ตีพิมพ์ จากบุคลากร สช.
ที่เป็นผู้ประพันธ์ จำนวน 5 เรื่อง

1. Junhom, C., Weerapreeyakul, N., Tanthanuch, W.

- and Thumanu, K. "FTIR Microspectroscopy Defines Early Drug Resistant Human hepatocellular carcinoma (HepG2) Cells" *Experimental Cell Research* 340 (2016): 71-80.
2. Limsitthichaikoon, S., Priprem, A., Damrongrungrang, T., Limphirat, W. and Kukhetpitakwong, R. "Improvement of Chemical Stability and Activities of Anthocyanins by Complexation" *Current Bioactive Compounds* 12 (2016): 17-24.
 3. Siriwong, S., Teethaisong, Y., Thumanu, K., Dunkhuthod, B. and Eumkeb, G. "The Synergy and Mode of Action of Quercetin Plus Amoxicillin Against Amoxicillin-Resistant Staphylococcus epidermidis" *BMC Pharmacology and Toxicology* 17 (2016): Doi 10.1186/s40360-016-0083-8
 4. Siriwong, S., Thumanu, K., Hengpratom, T. and Eumkeb, G. "Synergy and Mode of Action of Ceftazidime Plus Quercetin or Luteolin on Streptococcus pyogenes" *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine* 2015
 5. Thumanu, K., Sompong, M., Phansak, P., Nontapot, K. and Buensanteai, N.. "Use of Infrared Microspectroscopy to Determine Leaf Biochemical Composition of Cassava in Response to Bacillus Subtilis CaSUT007" *Journal of Plant Interactions* 10 (2015): 270-279.

BL7.2W: MX

วารสารระดับนานาชาติที่ตีพิมพ์ จากบุคลากร สช. ที่เป็นผู้ประพันธ์ จำนวน 1 เรื่อง

1. Charoenwattanasatien, R., Pengthaisongb, S., Breend, I., Mutoha, R., Sansenyae, S., Huac, Y., Tankrathokg, A., Wud, L., Songsiriritthigul, C., Tanakaa, H., Williams, S. J., Davies, G. J., Kurisua, G. and Cairns, J. R. K. "Bacterial β -Glucosidase Reveals the Structural and Functional Basis of Genetic Defects in Human Glucocerebrosidase 2 (GBA2)" *ACS Chemical Biology* 11 (2016): 1891-1900.

TCS: Theoretical Computational Section

วารสารระดับนานาชาติที่ตีพิมพ์ จากบุคลากร สช. ที่เป็นผู้ประพันธ์ จำนวน 1 เรื่อง

1. Bussayaporn, W., Duncan, D. A., Allegratti, F., Wander, A., Bech, M., Moller, P. J., Doyle, B. P., Harrison, N. M., Thornton, G. and Lindsay, R. "Structure of a

Model Dye/Titania Interface: Geometry of Benzoate on Rutile-TiO₂ (110)(1 × 1)" *The Journal of Physical Chemistry C* 120 (2016): 14690-14698.

วารสารระดับนานาชาติที่ตีพิมพ์ จากนักวิจัยจากสถาบันอื่น ที่เขียนกิตติกรรมประกาศให้ สช. จำนวน 5 เรื่อง

1. Chotsawat, M., Sarasamak, K., Thanomngam, P., Limpijumng, S. and T-Thienprasert, J. "First-Principles Study of Bi and Al in Orthorhombic PbZrO₃" *Computational Materials Science* 115 (2016): 99-103.
2. Pandech, N., Sarasamak, K. and Limpijumng, S. "First Principles Calculations of Structural and Elastic Properties of Perovskite Crystals: The Case of SrTiO₃" *Journal Of The Chinese Chemical Society* 63 (Jun 2016): 521-525.
3. Reunchan, P., Boonchun, A. and Umezawa, N. "Electronic Properties of Highly-Active Ag₃AsO₄ Photocatalyst and Its Band Gap Modulation: an Insight from Hybrid-Density Functional Calculations" *Physical Chemistry Chemical Physics* 18 (2016): 23407-23411.
4. Schwertfager, N., Pandech, N., Suewattana, M., T-Thienprasert, J. and Limpijumng, S. "Calculated XANES Spectra of Cation Off-Centering in Bi(Mg_{0.5}Ti_{0.5})O₃ Calculated XANES Spectra of Cation Off-Centering in Bi(Mg_{0.5}Ti_{0.5})O₃" *Ferroelectrics* 490 (2016): 159-166.
5. Suksaengrat, P., Amornkitbamrung, V., Srepusharawoot, P. and Ahuja, R. "Density Functional Theory Study of Hydrogen Adsorption in a Ti-Decorated Mg-Based Metal-Organic Framework-74" *ChemPhysChem* 17. 6 (Mar 2016): 879-884.

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ลงรายงานการประชุมระดับนานาชาติ

รายงานการประชุมระดับนานาชาติที่ตีพิมพ์ จากบุคลากร สช. ที่เป็นผู้ประพันธ์ จำนวน 7 เรื่อง

1. Deekla, P., Chomnawang, N., Phathanakun, R. and Sujitjorn, S. An Aluminum-Nickel Micro-Heater-Sensor Device with PI-Compensation. In *Proceedings of the 13th International Conference on Data Networks, Communications, Computers (DNCOCO'15), Proceedings of the 10th International Conference on Dynamical Systems and Control (CONTROL '15),*

- Proceedins of the 8th European Computing Conference (ECC'15), Proceedings ot the 7th International Conference on Sensors and Signals (SENSIG'15).* December 12-14, 2015, Budapest, Hungary. World Scientific and Engineering Academi and Society (WSEAS). Recent Advances on Systems, Signals, Control, Communications and Computers. Hungary: Budapest, 2015. 227-231 p.
2. Kittimanapun, K., Chanlek, N., Juntong, N., Cheedket, S., Klysubun, P., Krainara, S., Sittisard, K. and Supajeerapan, S. (2016). SLRI Beam Test Facility Development Project. In *The 7th International Particle Accelerator Conference (IPAC 2016)*. May 8-13, 2016, BEXCO, Busan Korea.
 3. Krainara, S., Sudmuang, P., Sunwong, P., Pulampong, T., Kongtawong, S. and Klysubun, P. (2016). Analysis of Nonlinear Effects of IDS at the SPS Storage Ring. In *The 7th International Particle Accelerator Conference (IPAC 2016)*. May 8-13, 2016, BEXCO, Busan Korea.
 4. Juntong, N. and Pharaphan, K. (2016). The Optimized X-Ray Target of Electron Linear Accelerator for Radiotherapy. In *The 7th International Particle Accelerator Conference (IPAC 2016)*. May 8-13, 2016, BEXCO, Busan Korea.
 5. Juntong, N., Chimchang, R., Rimjaem, S. and Saisard, Ch. (2016). Design of Electron Gun and S-Band Structure for Medical Electron Linear Accelerator. In *The 7th International Particle Accelerator Conference (IPAC 2016)*. May 8-13, 2016, BEXCO, Busan Korea.
 6. Nakajima, H., Chaichuay, S., Sudmuang, P., Rattanasuporn, S., Jenpiyapong, W., Supruangnet, R., Chanlek, N. and Songsiriritthigul, P. (2016). Commissioning of the Soft X-Ray Undulator Beamline at the Siam Photon Laboratory. In *The 12th International Conference on Synchrotron Radiation Instrumentation (SRI2015)*. July 6-10, 2015, New York, USA. AIP Conference Proceeding 1741 (2016): 020040.
 7. Sunwong, P., Sudmuang, P., Pulampong, T., Krainara, S., Kongtawong, S. and Klysubun, P. (2016). Minimization of Nonlinear Effects of Insertion Devices at SPS Storage Ring. In *The 7th International Particle Accelerator Conference (IPAC 2016)*. May 8-13, 2016, BEXCO, Busan Korea.

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ลงวารสาร

ระดับชาติ

วารสารระดับนานาชาติที่ตีพิมพ์ จากบุคลากร สช. ที่เป็นผู้ประพันธ์ จำนวน 4 เรื่อง

1. Chanttra, T., Sisomphon, K., Rugmail, S. and Sinthupinyo, S. "The Early Age Studuy of Cement Hydration by In-Situ Synchrotron X-Rays Diffraction" *Suranaree Journal of Science and Technology* 22. 3 (2015): 277-283.
2. Kuaprasert, B., Attarataya, J., Riengrungraj, P., Pornthanakasem, W., Suginta, W., Mungthin, M., Leeyayoo-va, S., Choowongkomon, K. And Leartsakulpanich, U. "Preliminary Crystallographic Analysis of Leishmania Siamensis Triosephosphate Isomerase Complexed with Its Novel Inhibitor" *Suranaree Journal of Science and Technology* 22. 3 (2015): 285-293.
3. Kuntanawat, P., Ruenin, J., Phatthanakun, R., Boonhot, P., Suanoi, P. and Pumas, C. "Disposablle vs Reusable: Practical Aspects from End Users and Reusability Test of the Biochip for Electrostatic Microwell-Based Single Cell Trapping and Culturing" *Suranaree Journal of Science and Technology* 22. 3 (2015): 243-252.
4. Wongpanya, P., Wongpinij, T., Photongkam, P., Keawhan, C., Tunmee, S. and Witit-Anun, N. "The Corrosion Behavior of Chromium Nitride Film on AISI 4140 and H13 Steels" *Suranaree Journal of Science and Technology* 22. 3 (2015): 231-242.

วารสารระดับนานาชาติที่ตีพิมพ์ จากนักวิจัยจากสถาบันอื่น ที่เขียนกิตติกรรมประกาศให้ สช. จำนวน 2 เรื่อง

1. Wongpreedee, T. and Amornsakchai, T. "Synchrotron X-ray Diffraction Studuy of Pineapple Leaf Reinforced Natural Rubber Composites During Stretching" *Suranaree Journal of Science and Technology* 22. 3 (2015): 253-263.
2. Rungswang, W., Jarumaneeroj, C. and Chivatanasoon, V. "Application of Small-Angle X-Ray Scattering (SAXS) Via Synchrotron Radiation for Structural Analysis Semi-Crystalline Polymer: Study Cases from Polypropylene for Industrial Usage" *Suranaree Journal of Science and Technology* 22. 3 (2015): 265-276.

สิทธิบัตรการประดิษฐ์

จำนวน 2 เรื่อง

1. เกียรติศักดิ์ ศรีโสม, รุ่งเรือง พัฒนากุล และพันธุ์วงศ์ คุณธนะวัฒน์. ห้องปฏิบัติการบนชิปสำหรับการศึกษาเซลล์. ประเทศไทย. สิทธิบัตรการประดิษฐ์ เลขวันที่ยื่นขอ 1601003318. 7 มิถุนายน 2559.
2. พันธุ์วงศ์ คุณธนะวัฒน์, รุ่งเรือง พัฒนากุล และวิสิทธิ์ พหลยุทธ. ห้องปฏิบัติการบนชิปเชิงหลุมไฟฟ้าสถิตระดับจุลภาคจากดินน้ำมันสำหรับการศึกษาเซลล์. ประเทศไทย. สิทธิบัตรการประดิษฐ์ เลขวันที่ยื่นขอ 1601005699. 27 กันยายน 2559.

อนุสิทธิบัตรการประดิษฐ์

จำนวน 1 เรื่อง

1. ณัฐธวัช ประมาณพล, วัชรพล ภูมรา, พัฒนพงศ์ จันทร์พวง และคณะ. อุปกรณ์วัดเชิงแสงหลายช่วงความยาวคลื่นแบบพกพา. ประเทศไทย. อนุสิทธิบัตรการประดิษฐ์ เลขวันที่ยื่นขอ 1503002111. 15 ธันวาคม 2558.

ลิขสิทธิ์

จำนวน 2 เรื่อง

1. พงษ์ธร แก้วยองผาง. The Evidence for Dark Matter: หลักฐานการมีตัวตนของสสารมืด. ประเทศไทย. ลิขสิทธิ์ (โสตทัศนวัสดุ). เลขวันที่ยื่นขอ 3477077. 30 กันยายน 2559.
2. สุพัตรา ทองเนื้อหา. Cloud Chamber. ประเทศไทย. ลิขสิทธิ์ (โสตทัศนวัสดุ). เลขวันที่ยื่นขอ 347078. 30 กันยายน 2559.





รายงานสถานะการเงิน

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

งบกระแสเงินสด

สำหรับปี สิ้นสุดวันที่ 30 กันยายน 2559

	2559	2558
กระแสเงินสดจากกิจกรรมดำเนินงาน		
รายได้สูง (ต่ำ) กว่าค่าใช้จ่ายจากกิจกรรมตามปกติ	(61,063,851.45)	(15,474,163.88)
ปรับกระทบรายได้สูง(ต่ำ)กว่าค่าใช้จ่ายจากกิจกรรมตามปกติ		
เป็นเงินสดรับ(จ่าย)จากการดำเนินงาน		
รายได้จากการรับบริจาคครุภัณฑ์	(41,173,635.88)	(41,354,276.99)
ขาดทุนจากเงินลงทุนระยะยาว	324,522.77	1,126,470.08
ค่าเสื่อมราคา	218,844,507.73	199,801,737.10
ค่าตัดจำหน่าย	2,363,265.26	1,862,314.29
(กำไร) ขาดทุนที่ยังไม่เกิดขึ้นจริงจากอัตราแลกเปลี่ยน	-	(28,110.70)
(กำไร) ขาดทุนจากการจำหน่ายสินทรัพย์เสื่อมสภาพ	-	(225,232.64)
ดอกเบี้ยรับ	(7,204,548.65)	(11,694,928.23)
รายได้สูงกว่าค่าใช้จ่ายจากการดำเนินงานก่อนการเปลี่ยนแปลงใน		
ส่วนประกอบของสินทรัพย์และหนี้สินดำเนินงาน	112,090,259.78	134,013,809.03
การเปลี่ยนแปลงในส่วนประกอบของสินทรัพย์ดำเนินงาน (เพิ่มขึ้น) ลดลง		
ลูกหนี้เงินยืม	(495,183.50)	(398,292.50)
รายได้ค้างรับ	-	-
วัสดุคงเหลือ	46,964.08	89,383.52
เงินจ่ายล่วงหน้าค่าซื้ออุปกรณ์	(21,427,215.24)	(20,776,183.13)
ค่าใช้จ่ายจ่ายล่วงหน้า	-	228,538.48
สินทรัพย์หมุนเวียนอื่น	(6,994,331.28)	(70,380.96)
สินทรัพย์ไม่หมุนเวียนอื่น	173,214.14	(495,673.24)
การเปลี่ยนแปลงในส่วนประกอบของหนี้สินดำเนินงานเพิ่มขึ้น(ลดลง)		
เจ้าหนี้ระยะสั้น	(2,755,692.64)	2,573,893.69
ค่าใช้จ่ายค้างจ่าย	(675,638.59)	(511,550.05)
เงินรับล่วงหน้า	-	(200,000.00)
หนี้สินหมุนเวียนอื่น	(16,728,036.64)	17,415,314.14
เจ้าหนี้เงินประกัน	1,533,107.42	1,847,697.33
หนี้สินไม่หมุนเวียนอื่น	(114,000.00)	584,391.00
เงินสดสุทธิได้มาจากกิจกรรมดำเนินงาน	64,653,447.53	134,300,947.31
กระแสเงินสดจากกิจกรรมลงทุน		
เงินลงทุนระยะสั้น (เพิ่มขึ้น) ลดลง	186,674,110.01	79,731,805.23

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

งบกระแสเงินสด

สำหรับปี สิ้นสุดวันที่ 30 กันยายน 2559

รับดอกเบี้ย	7,852,847.20	12,010,232.05
เงินสดรับจากการขายครุภัณฑ์	-	225,233.64
เงินลงทุนระยะยาว	-	(1,000,000.00)
สินทรัพย์โครงสร้างพื้นฐาน (เพิ่มขึ้น) ลดลง	(13,239,080.42)	-
สินทรัพย์ไม่มีตัวตน (เพิ่มขึ้น) ลดลง	(3,487,144.73)	(2,713,058.78)
ครุภัณฑ์ระหว่างจัดซื้อเพิ่มขึ้น	(122,414,123.07)	(141,707,236.41)
เงินสดสุทธิใช้ไปในกิจกรรมลงทุน	55,386,608.99	(53,453,024.27)
เงินสดและรายการเทียบเท่าเงินสดสุทธิลดลง	120,040,056.52	80,847,923.04
เงินสดและรายการเทียบเท่าเงินสด ณ วันที่ 1 ต.ค. 2558	115,673,767.09	34,825,844.05
เงินสดและรายการเทียบเท่าเงินสด ณ วันที่ 30 ก.ย. 2559	235,713,823.61	115,673,767.09

หมายเหตุ งบการเงินปี 2559 อยู่ระหว่างการตรวจสอบจากสำนักงานตรวจเงินแผ่นดิน

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

งบแสดงฐานะการเงิน

ณ วันที่ 30 กันยายน 2559

หน่วย:บาท

	2559	2558
สินทรัพย์		
สินทรัพย์หมุนเวียน		
เงินสดและรายการเทียบเท่าเงินสด	235,713,823.61	115,673,767.09
เงินลงทุนระยะสั้น	49,785,244.81	236,459,354.82
ลูกหนี้ระยะสั้น	1,724,226.00	1,229,042.50
วัสดุคงเหลือ	316,946.92	363,911.00
เงินจ่ายล่วงหน้าค่าซื้ออุปกรณ์	26,018,101.66	34,742,778.36
สินทรัพย์หมุนเวียนอื่น	8,656,595.72	2,310,562.99
รวมสินทรัพย์หมุนเวียน	322,214,938.72	390,779,416.76
สินทรัพย์ไม่หมุนเวียน		
เงินลงทุนระยะยาว	12,321,859.76	12,646,382.53
อาคารและอุปกรณ์	1,364,105,235.20	1,404,502,203.63
สินทรัพย์ไม่มีตัวตน	8,197,836.13	7,073,956.66
สินทรัพย์ไม่หมุนเวียนอื่น	927,298.49	1,100,512.63
รวมสินทรัพย์ไม่หมุนเวียน	1,385,552,229.58	1,425,323,055.45
รวมสินทรัพย์	1,707,767,168.30	1,816,102,472.21

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

งบแสดงฐานะการเงิน

ณ วันที่ 30 กันยายน 2559

	หน่วย:บาท	
	2559	2558
หนี้สิน		
หนี้สินหมุนเวียน		
เจ้าหนี้ระยะสั้น	16,757,852.91	7,072,970.43
ค่าใช้จ่ายค้างจ่าย	4,453,587.50	5,129,226.09
หนี้สินหมุนเวียนอื่น	1,072,564.39	17,800,601.03
รวมหนี้สินหมุนเวียน	22,284,004.80	30,002,797.55
หนี้สินไม่หมุนเวียน		
รายได้จากการรับบริจาคหรือการรับรู้	44,816,275.17	85,788,042.30
เงินประกันสัญญา	5,023,865.84	3,490,758.42
หนี้สินไม่หมุนเวียนอื่น	821,282.68	935,282.68
รวมหนี้สินไม่หมุนเวียน	50,661,423.69	90,214,083.40
รวมหนี้สิน	72,945,428.49	120,216,880.95
สินทรัพย์สุทธิ/ส่วนทุน	1,634,821,739.81	1,695,885,591.26
 สินทรัพย์สุทธิ/ส่วนทุน		
ทุน	1,610,893,345.64	1,610,893,345.64
รายได้สูงกว่าค่าใช้จ่ายสะสม	23,928,394.17	84,992,245.62
รวมสินทรัพย์สุทธิ/ส่วนทุน	1,634,821,739.81	1,695,885,591.26

หมายเหตุ งบการเงินปี 2559 อยู่ระหว่างการตรวจสอบจากสำนักงานตรวจเงินแผ่นดิน

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน(องค์การมหาชน)

งบรายได้และค่าใช้จ่าย

สำหรับปีสิ้นสุดวันที่ 30 กันยายน 2559

หน่วย:บาท

	2559	2558
รายได้		
รายได้จากเงินงบประมาณ	403,702,900.00	386,365,700.00
รายได้จากการขายสินค้าและบริการ	22,365,148.63	1,565,317.77
รายได้จากการอุดหนุนและบริจาค	41,173,635.88	41,354,276.99
รายได้อื่น	9,799,653.62	14,107,671.60
รวมรายได้	477,041,338.13	443,392,966.36
ค่าใช้จ่าย		
ค่าใช้จ่ายบุคลากร	107,069,663.27	82,495,857.70
ค่าตอบแทน	10,124,585.24	20,174,521.56
ค่าใช้สอย	95,964,154.87	75,003,811.91
ค่าวัสดุ	56,699,240.46	36,618,730.92
ค่าสาธารณูปโภค	40,013,415.39	39,472,085.25
ค่าเสื่อมราคาและค่าตัดจำหน่าย	221,207,772.99	201,664,051.39
ค่าใช้จ่ายจากการอุดหนุนและบริจาค	7,026,357.36	3,438,071.51
รวม รวมค่าใช้จ่าย	538,105,189.58	458,867,130.24
รายได้ต่ำกว่าค่าใช้จ่ายสุทธิ	(61,063,851.45)	(15,474,163.88)

หมายเหตุ งบการเงินปี 2559 อยู่ระหว่างการตรวจสอบจากสำนักงานตรวจเงินแผ่นดิน



นโยบายการป้องกันและปราบปรามการทุจริต สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

การประกาศเจตนารมณ์ในการต่อต้านการทุจริต

- 1. ประพฤติปฏิบัติตนในสัมมาอาชีพด้วยความซื่อสัตย์สุจริต
เป็นหลักสำคัญมั่นคง**
- 2. ดำรงตนอยู่ด้วยความมีเกียรติ และศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์**
- 3. กล้ายืนหยัดในสิ่งที่ถูกต้อง ไม่กระทำการทุจริตต่อชาติบ้านเมือง
หรือใช้ตำแหน่งหน้าที่ไปในทางมิชอบ**
- 4. ดำเนินชีวิตตามรอยพระยุคลบาทฯ ในหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง**
- 5. สนับสนุนและปกป้องสุจริตชน**



**เพื่อธรรมาภิบาลและนำพาสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)
และประเทศไทยให้รุ่งเรืองวัฒนาสถาพรสืบไป**



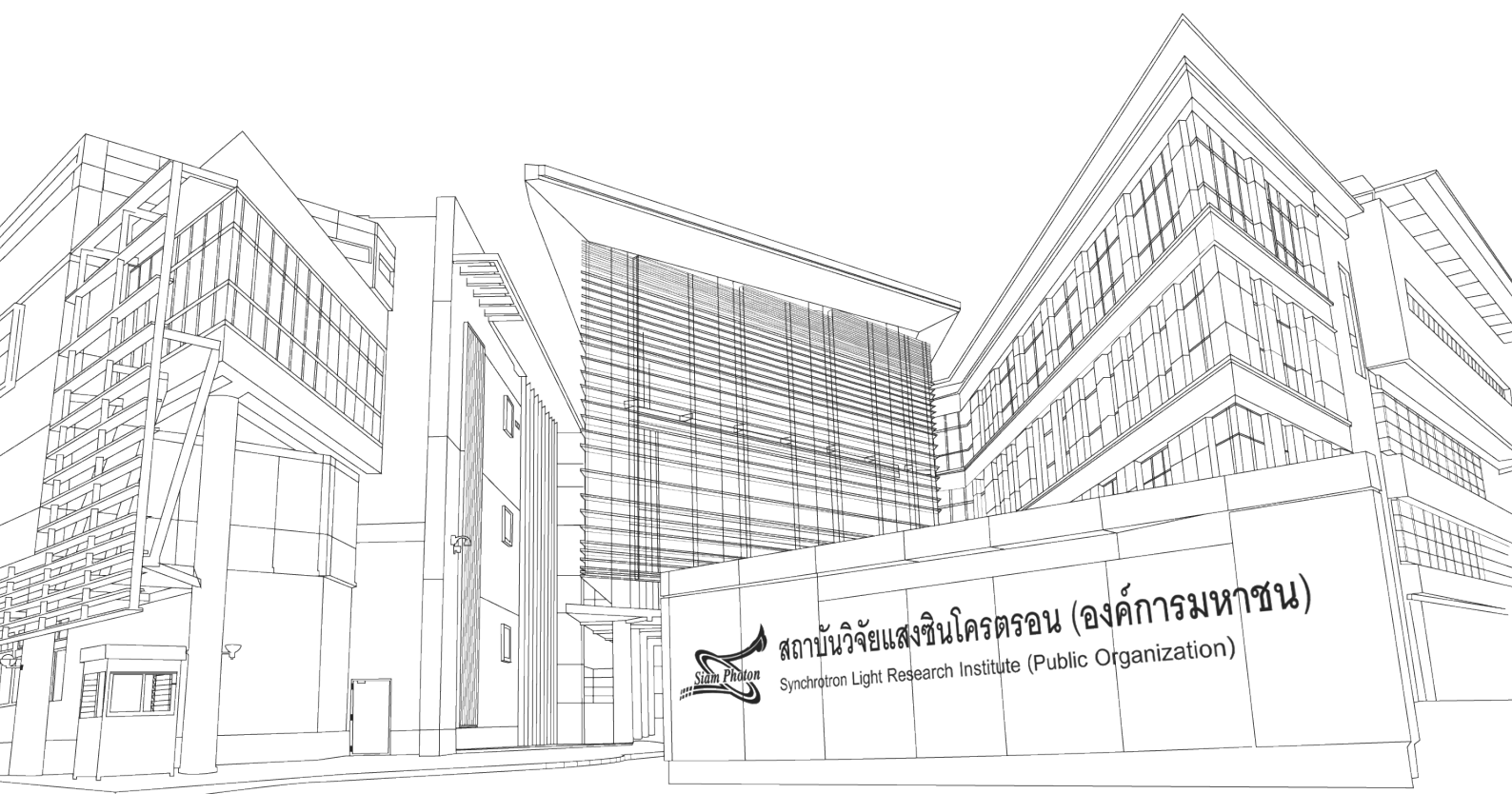
สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

Synchrotron Light Research Institute (Public Organization)

111 อาคารสิรินธรวิโชคชัย ถนนมหาวิทยาลัย ตำบลสุรนารี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา 30000

โทรศัพท์ 0-4421-7040 โทรสาร 0-4421-7047 Email: siampl@slrior.th

www.slri.or.th www.facebook.com/SLRI.THAILAND



ผู้จัดทำหนังสือรายงานประจำปี พ.ศ. 2559

- | | |
|------------------------------|---|
| 1. ดร.ประพงษ์ คล้ายสุบรรณ | รองผู้อำนวยการปฏิบัติการและรักษาการหัวหน้าฝ่ายเครื่องเร่งอนุภาค |
| 2. ดร.สุพัฒน์ กลิ่นเขียว | รองผู้อำนวยการสนับสนุนทางเทคนิค |
| 3. นายสำเริง ดั่งนิล | ผู้ช่วยผู้อำนวยการ (ปฏิบัติการ) และ
รักษาการหัวหน้าฝ่ายเทคนิคและวิศวกรรม |
| 4. นายเมธี โสภณ | ผู้ช่วยผู้อำนวยการ (บริหาร) และรักษาการหัวหน้าส่วนความปลอดภัย |
| 5. ดร.สมชาย ตันชรากรณ์ | หัวหน้าฝ่ายสถานีวิจัย |
| 6. นายเด่นชาย บำรุงเกา | หัวหน้าฝ่ายพัฒนาระบบเชิงกลและสาธารณูปโภค |
| 7. นางกนกพร ใฝ่นาค | หัวหน้าฝ่ายบริหารทั่วไป |
| 8. นางระวีวรรณ เลิศสุขสมบัติ | หัวหน้าฝ่ายกลยุทธ์และพัฒนาธุรกิจองค์กร |
| 9. นางสาวอริญา ลาภโคกสูง | เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป (นโยบายและแผน) |
| 10. นางสาวกัญยรัตน์ ยะโสวงษ์ | เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป (นโยบายและแผน) |

ที่ปรึกษาการจัดทำหนังสือรายงานประจำปี พ.ศ. 2559

ศ. น.ท. ดร.สราวุฒิ สุจิตจร ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน

ออกแบบรูปเล่มรายงานประจำปี พ.ศ. 2559 โดย

นายเทวฤทธิ์ พันธุ์เพียร เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป 1 (วิทยาการสารสนเทศ)

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

Synchrotron Light Research Institute (Public Organization)

111 อาคารสิรินธรวิจัยเทคโนโลยี ถนนมหาวิทยาลัย ตำบลสุรนารี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา 30000

โทรศัพท์ 0-4421-7040 โทรสาร 0-4421-7047 Email: siampl@slrior.th

www.slri.or.th www.facebook.com/SLRI.THAILAND