Siam Photon

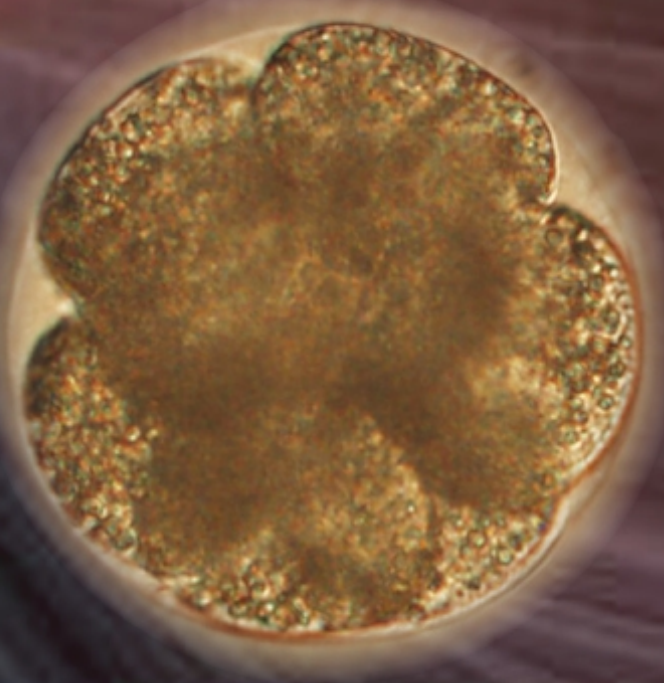
SLRI แสงสยามสาร newsletter

Synchrotron Light Research Institute (Public Organization)

“ฉบับต้อนรับสู่ปี 2554”

ถ่ายภาพตัวอย่างทางชีวภาพด้วย PEEM

ไขความลับการปฏิสนธิด้วยแสงอินฟราเรด



• สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) • ปีที่ 13 ฉบับที่ 1 มกราคม - กุมภาพันธ์ 2554 • ISBN 1543-1416 www.slri.or.th

สาร
จากกองบรรณาธิการ

“แสงสยามสาร” ก้าวขึ้นสู่ปีที่ 13 ด้วยรูปลักษณ์ใหม่ปรับขนาดและเนื้อหาสาระที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีซินโครตรอนรอบด้านเพื่อผู้รับสารทุกท่าน

ฉบับต้อนรับปีพุทธศักราช 2554 ประจำเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ ขอนำเสนอบทความแนะนำ “แสงซินโครตรอน” ของห้องปฏิบัติการแสงสยาม ผลงานความก้าวหน้าของการใช้ประโยชน์จากแสงซินโครตรอนในการไขความลับความเป็นไปของการปฏิสนธิด้วยแสงอินฟราเรด พบกับภาพตัวอย่างงานด้านชีวภาพครั้งแรกด้วยเทคนิค PEEM ร่วมติดตามชนิดของธาตุในตัวอย่างกับสถานีทดลองการเรืองแสงรังสีเอกซ์ ปิดท้ายด้วยกิจกรรมทางวิชาการที่น่าสนใจมากมาย พบได้ภายในฉบับนี้

• *กองบรรณาธิการ*

แสงสยามสาร : SLRI Newsletter

• **กองบรรณาธิการ :**

ดร.วราภรณ์ ตัณฑณุช

นางสาวจันทรรัตน์ บุญมาก

นางรัชนก ศรีผึ้ง

• **จัดทำโดย :**

ส่วนงานประชาสัมพันธ์ ฝ่ายบริหารทั่วไป

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

อาคารสิรินธรวิชโชทัย 111 ถ.มหาวิทยาลัย

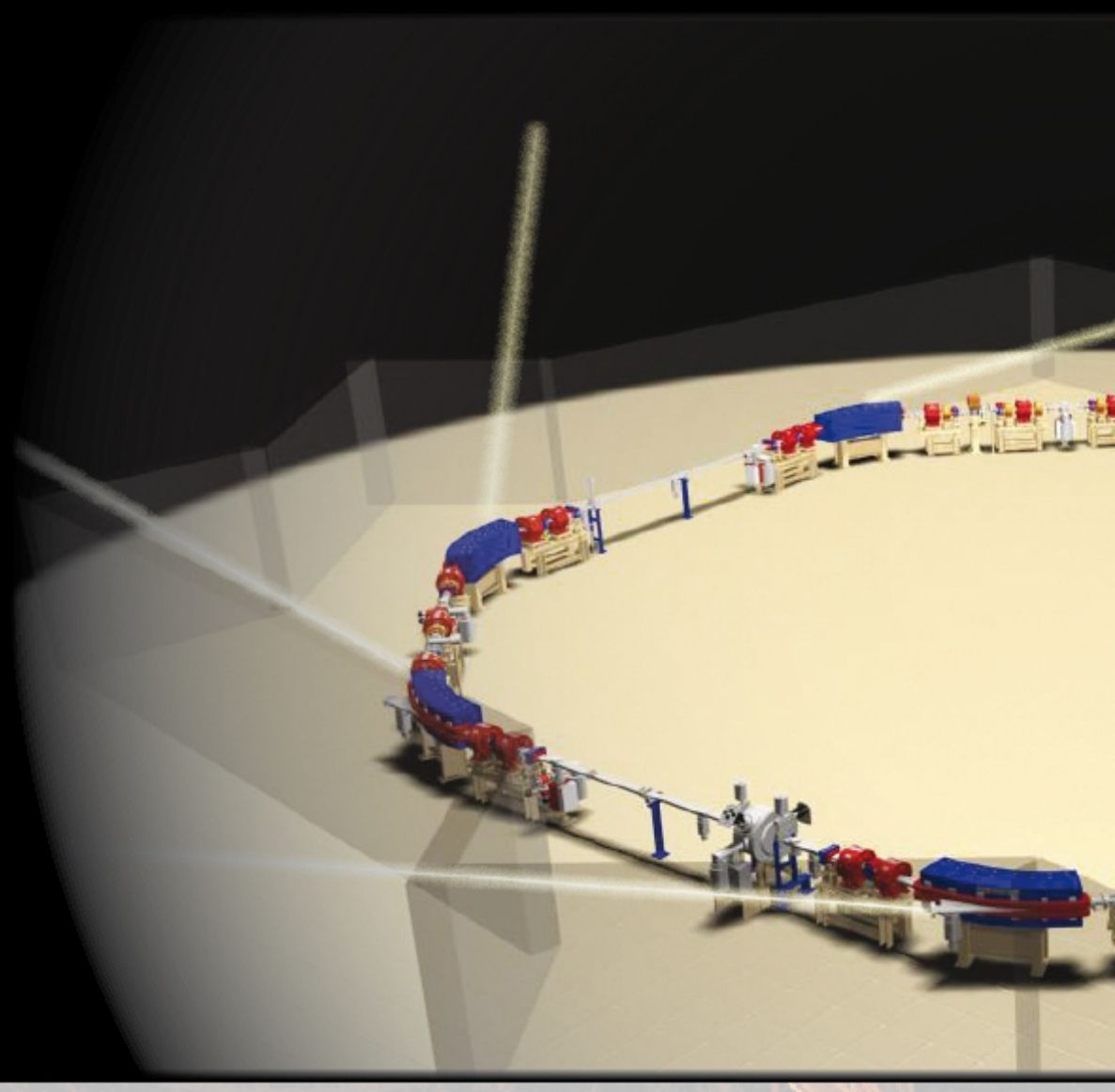
ต.สุรนารี อ.เมือง จ.นครราชสีมา 30000

โทรศัพท์ 0-4421-7040 ต่อ 1251-2

โทรสาร 0-4421-7047

www.slri.or.th

E:mail:prslri@slri.or.th



Q ทำไมต้องแสงซินโครตรอน

A แสงซินโครตรอนเป็นแสงความเข้มสูงที่มีค่าพลังงานต่อเนื่องครอบคลุมช่วงพลังงานกว้างตั้งแต่ช่วงของรังสีอินฟราเรดจนถึงรังสีเอกซ์ ทำให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้หลากหลาย

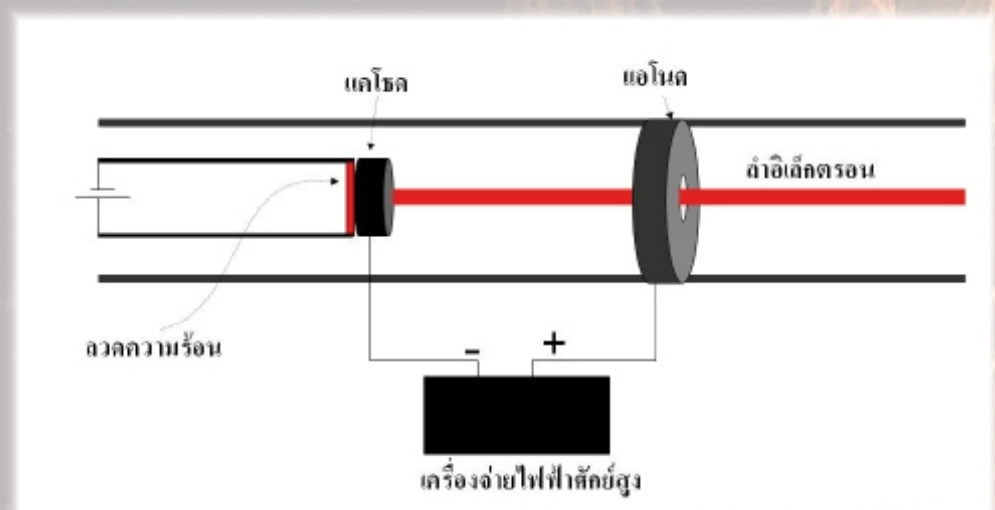
Q เราผลิตแสงซินโครตรอนได้อย่างไร

A ในการผลิตแสงซินโครตรอน เราต้องมีอิเล็กตรอนที่เคลื่อนที่ด้วยความเร็วใกล้ความเร็วแสง และบังคับให้เลี้ยวโค้ง ดังนั้นเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนจึงประกอบด้วยส่วนประกอบหลักสามส่วนคือ

1. **ปืนอิเล็กตรอน** ใช้สำหรับผลิตลำอนุภาคอิเล็กตรอน
2. **ระบบเครื่องเร่งอนุภาค** สำหรับเร่งความเร็วของลำอิเล็กตรอน
3. **วงกักเก็บอิเล็กตรอน** สำหรับเก็บลำอนุภาคอิเล็กตรอนความเร็วสูง และบังคับให้เลี้ยวโค้งด้วยสนามแม่เหล็กเพื่อให้ปลดปล่อยแสงซินโครตรอน

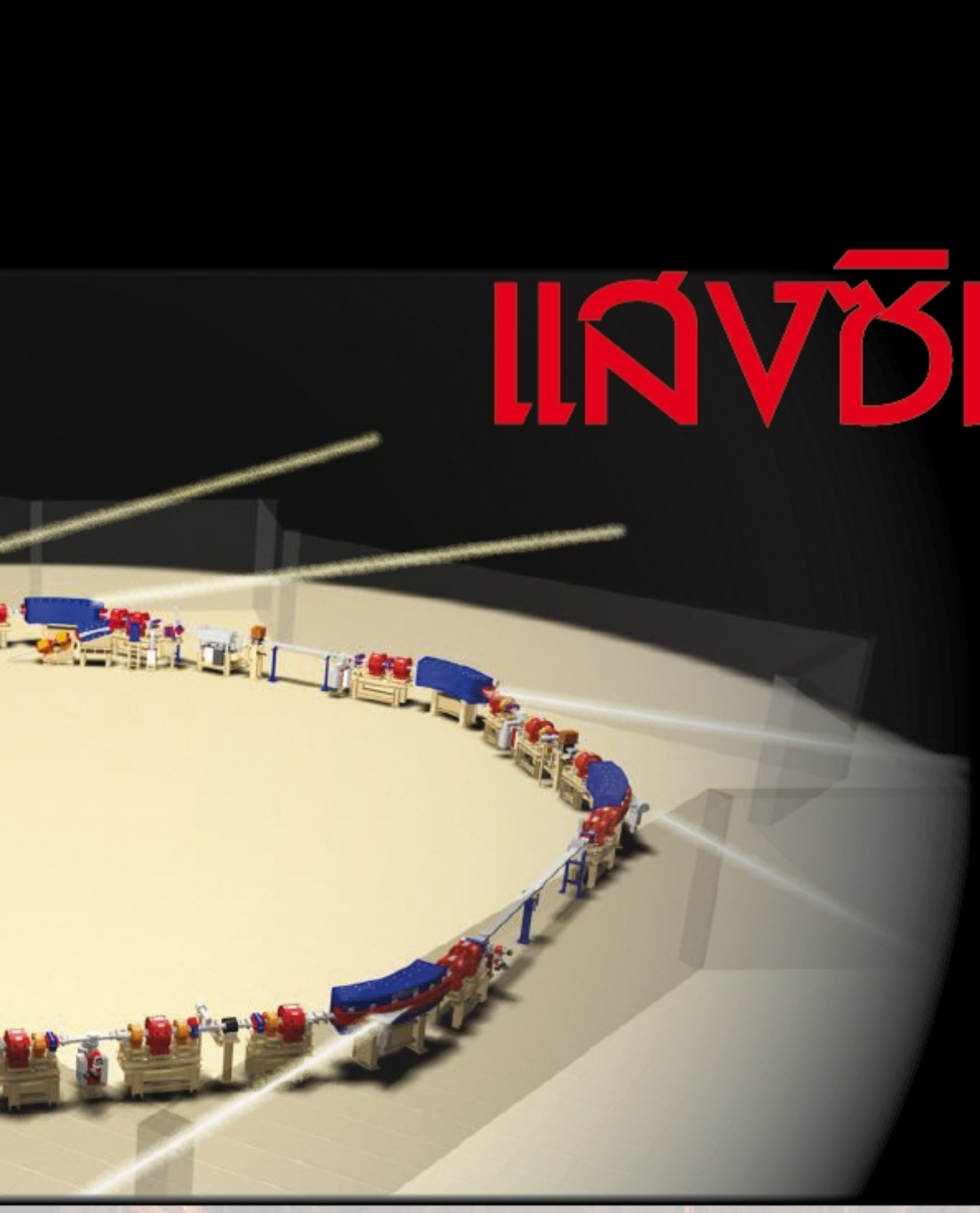
Q เราผลิตอิเล็กตรอนได้อย่างไร

A อนุภาคอิเล็กตรอนสามารถผลิตได้โดยใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่าหลอดแคโธด ซึ่งมีส่วนประกอบดังรูป



แสงซินโครตรอน

ผศ.ดร.ศุภกร รักใหม่ รักษาการผู้ช่วยผู้อำนวยการ ฝ่ายปฏิบัติการ

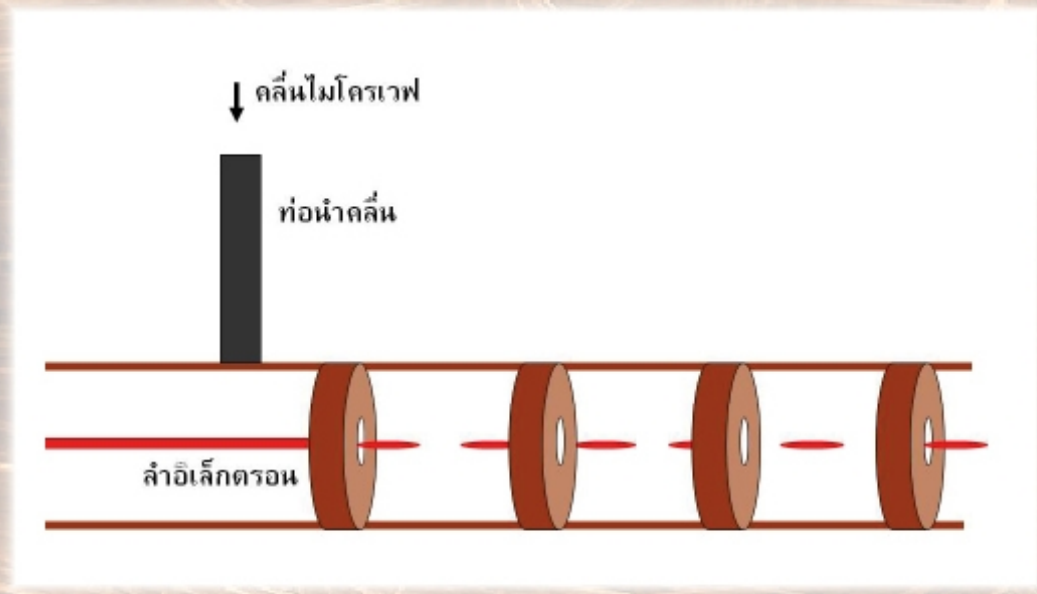


แสงที่ถูกปลดปล่อยออกมาจาก
อิเล็กตรอนที่เลี้ยวโค้งด้วยความเร็ว
ใกล้ความเร็วแสง (ความเร็วสามร้อยล้านเมตร
ต่อวินาที หรือประมาณหนึ่งพันล้านกิโลเมตรต่อชั่วโมง)

ส่วนของแคโธดนั้นเป็นโลหะผสม เมื่อถูกเผาให้ร้อนจะทำให้อิเล็กตรอนบริเวณผิวโลหะหลุดออก และเมื่อจ่ายไฟฟ้าศักย์สูง (ปืนอิเล็กตรอนของเครื่องกำเนิดแสงสยามใช้ศักย์ไฟฟ้า 120 กิโลโวลต์) โดยแคโธดเป็นขั้วลบและแอโนดเป็นขั้วบวก อิเล็กตรอนซึ่งมีประจุเป็นลบจากแคโธดจะวิ่งเข้าหาแอโนดและทะลุผ่านออกไปสู่เครื่องเร่งอนุภาคเพื่อเร่งพลังงานต่อไป

Q เราเร่งความเร็วอิเล็กตรอนได้อย่างไร

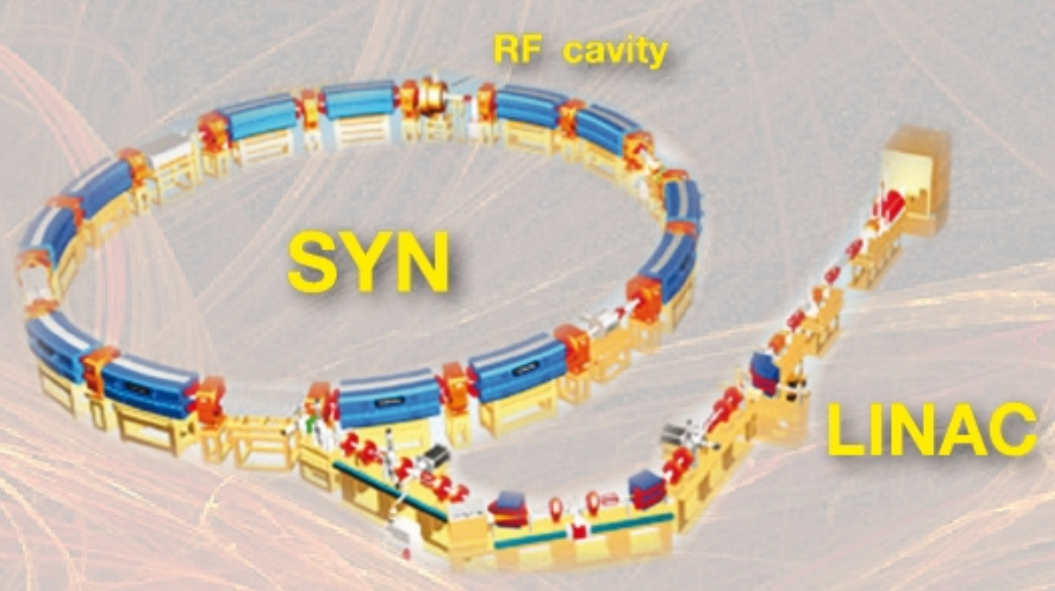
A เมื่อลำอิเล็กตรอนถูกผลิตจากปืนอิเล็กตรอน จะเคลื่อนที่เข้าไปยังเครื่องเร่งอนุภาคทางตรง (Linear accelerator หรือ Linac) โดยที่เครื่องเร่งอนุภาคทางตรงนี้เป็นท่อทองแดงที่ถูกกั้นเป็นห้องๆ ดังรูป



ภาพแสดงโครงสร้างเครื่องเร่งอนุภาคทางตรง

ภายในท่อถูกเติมไว้ด้วยคลื่นไมโครเวฟกำลัง 8 ล้านวัตต์ ความถี่ 2856 MHz ซึ่งถูกผลิตจากอุปกรณ์ที่เรียกว่าไครสตรอน และถูกส่งมายังเครื่องเร่งอนุภาคทางตรงผ่านทางท่อนำคลื่น (wave guide) เมื่ออิเล็กตรอนเคลื่อนที่เข้ามาในท่อก็จะถูกเร่งโดยสนามไฟฟ้าของคลื่นไมโครเวฟ

อิเล็กตรอนถูกเร่งโดยเครื่องเร่งอนุภาคทางตรงจนมีพลังงานเป็น 40 ล้านอิเล็กตรอนโวลต์ จากนั้นอิเล็กตรอนจะถูกส่งไปเร่งต่อในเครื่องเร่งอนุภาคแบบวงกลมที่เรียกว่าบูสเตอร์ซินโครตรอน (booster synchrotron)



แสดงภาพเครื่องเร่งอนุภาคทางตรง (LINAC) และบูสเตอร์ซินโครตรอน (SYN)

ในบูสเตอร์ซินโครตรอนมีกล่องทองแดงที่เรียกว่าห้องคลื่นวิทยุ หรือ RF cavity ซึ่งภายในบรรจุคลื่นวิทยุกำลัง 35 กิโลวัตต์ ความถี่ 118 MHz เมื่ออิเล็กตรอนเคลื่อนที่ผ่าน RF cavity ก็จะถูกเร่งโดยสนามไฟฟ้าของคลื่นวิทยุ ทำให้มีพลังงานเพิ่มขึ้นทีละน้อย ในแต่ละรอบที่เคลื่อนที่อยู่ในบูสเตอร์ซินโครตรอน โดยอิเล็กตรอนจะเคลื่อนที่ในบูสเตอร์ซินโครตรอนประมาณ 4 ล้านรอบ ใช้เวลาประมาณ 0.6 วินาที ก็จะมีพลังงาน 1 พันล้านอิเล็กตรอนโวลต์ ซึ่งมีความเร็วประมาณ 99.999986% ของความเร็วแสง

Q ทำไมอิเล็กตรอนที่เลี้ยวโค้งจึงปลดปล่อยแสงซินโครตรอน

A ตอบแบบง่าย อิเล็กตรอนเป็นอนุภาคมีประจุซึ่งมีอนุภาคที่เรียกว่า โฟตอนล้อมรอบ เมื่ออิเล็กตรอนเลี้ยวโค้งเกิดความเร่งสู่ศูนย์กลางทำให้อนุภาคโฟตอนถูกสลัดออกมา (คล้ายกับการที่ของ

ถูกสลัดออกจากรถยนต์ที่เลี้ยวโค้ง) อนุภาคโฟตอนที่ถูกสลัดออกมาก็คือแสงซินโครตรอน

ตอบแบบนักฟิสิกส์ ฟิสิกส์เบื้องหลังการปลดปล่อยแสงซินโครตรอนคือสมการแม่เหล็กไฟฟ้าของแมกซ์เวลล์

$$\nabla \cdot \vec{E} = 4\pi\rho$$

$$\nabla \cdot \vec{B} = 0$$

$$\nabla \times \vec{E} = -\frac{1}{c}\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$$

$$\nabla \times \vec{B} = 4\pi\rho\vec{\beta} + \frac{1}{c}\frac{\partial \vec{E}}{\partial t}$$

สมการสี่สมการนี้บอกความสัมพันธ์ระหว่างประจุไฟฟ้า (ρ) ความเร็วของการเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้า ($\vec{\beta}$) สนามไฟฟ้า ($\vec{E}$) และสนามแม่เหล็ก ($\vec{B}$) โดยสามารถแปลสมการเหล่านี้เป็นคำพูดได้คือ

1. ประจุไฟฟ้าเป็นแหล่งกำเนิดสนามไฟฟ้า
2. ประจุไฟฟ้าที่เคลื่อนที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสนามไฟฟ้า และเหนี่ยวนำให้เกิดสนามแม่เหล็ก

ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าประจุไฟฟ้าที่เคลื่อนที่ทำให้เกิดสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งสนามแม่เหล็กไฟฟ้าก็คือสิ่งที่เราเรียกว่าแสงและอิเล็กตรอนนั้นเป็นประจุไฟฟ้า ดังนั้นเราจึงสรุปได้ว่าอิเล็กตรอนที่เคลื่อนที่ ปล่อยแสงเสมอ

เมื่อทำการแก้สมการแม่เหล็กไฟฟ้าของแมกซ์เวลล์ สิ่งที่ได้คือค่าสนามไฟฟ้าที่ตำแหน่งต่างๆ ดังสมการ

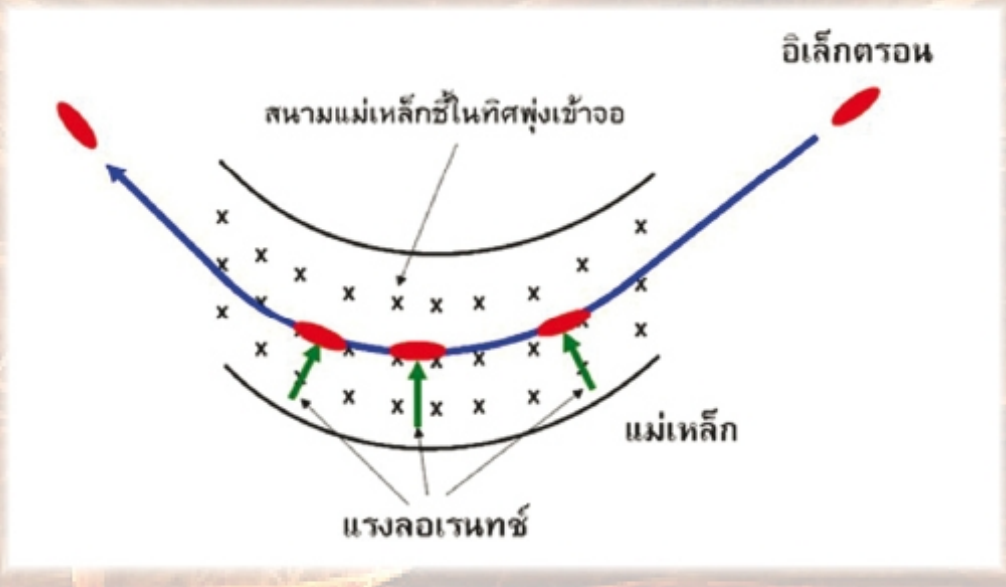
ซึ่งความเข้มแสงซินโครตรอนที่ปลดปล่อยออกมานั้นสัมพันธ์กับกำลังสองของสนามไฟฟ้าดังกล่าว โดยจะเห็นได้ใน

$$\vec{E} = -\frac{1-\beta^2}{(R-\vec{R}\cdot\vec{\beta})^3}(\vec{\beta}R-\vec{R}) + \frac{1}{c(R-\vec{R}\cdot\vec{\beta})^3}\left\{\vec{R}\times\left[(\vec{R}-\vec{\beta}R)\times\dot{\vec{\beta}}\right]\right\}$$

สมการว่าสนามไฟฟ้าที่ได้มีสองส่วน ส่วนแรกนั้นขึ้นกับความเร็วของอิเล็กตรอน ($\vec{\beta}$ ในสมการ) และส่วนที่สองนั้นขึ้นกับทั้งความเร็วและความเร่ง ($\vec{\beta}$ และ $\dot{\vec{\beta}}$ ในสมการ) เนื่องจากแสงซินโครตรอนนั้นเกิดจากสนามไฟฟ้าในส่วนที่สอง ดังนั้นหากเราต้องการให้ได้แสงที่เกิดจากสนามไฟฟ้าในส่วนที่สอง นอกจากอิเล็กตรอนต้องมีความเร็วแล้ว ยังต้องมีความเร่งด้วย นี่เป็นเหตุผลที่เราต้องบังคับให้อิเล็กตรอนเลี้ยวโค้ง เนื่องจากในขณะที่เลี้ยวโค้งอิเล็กตรอนจะมีความเร่ง ซึ่งเราเรียกว่าความเร่งสู่ศูนย์กลาง

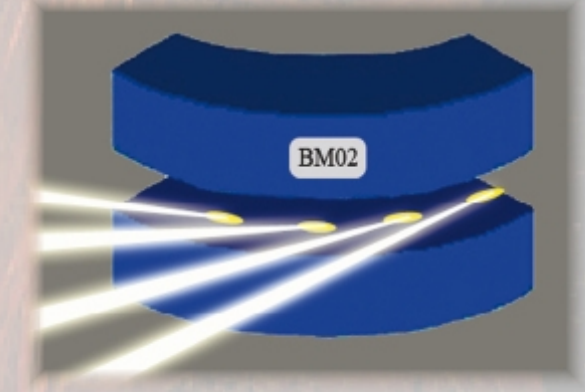
Q เราบังคับให้อิเล็กตรอนเลี้ยวโค้งได้อย่างไร

A เราทำให้อิเล็กตรอนเลี้ยงโค้งได้โดยใช้สนามแม่เหล็ก เมื่ออิเล็กตรอนเคลื่อนที่ผ่านแม่เหล็กจะเกิดแรงในแนวตั้งฉากกับการเคลื่อนที่ เรียกว่า แรงลอเรนทซ์ (Lolentz force) ทำให้อิเล็กตรอนเคลื่อนที่เป็นส่วนโค้งของวงกลม โดยที่รัศมีความโค้งของการเลี้ยวสัมพันธ์กับค่าสนามแม่เหล็กและความเร็วของอิเล็กตรอน



เมื่อเลี้ยวโค้งอิเล็กตรอนก็จะปล่อยแสงซินโครตรอนออกมา

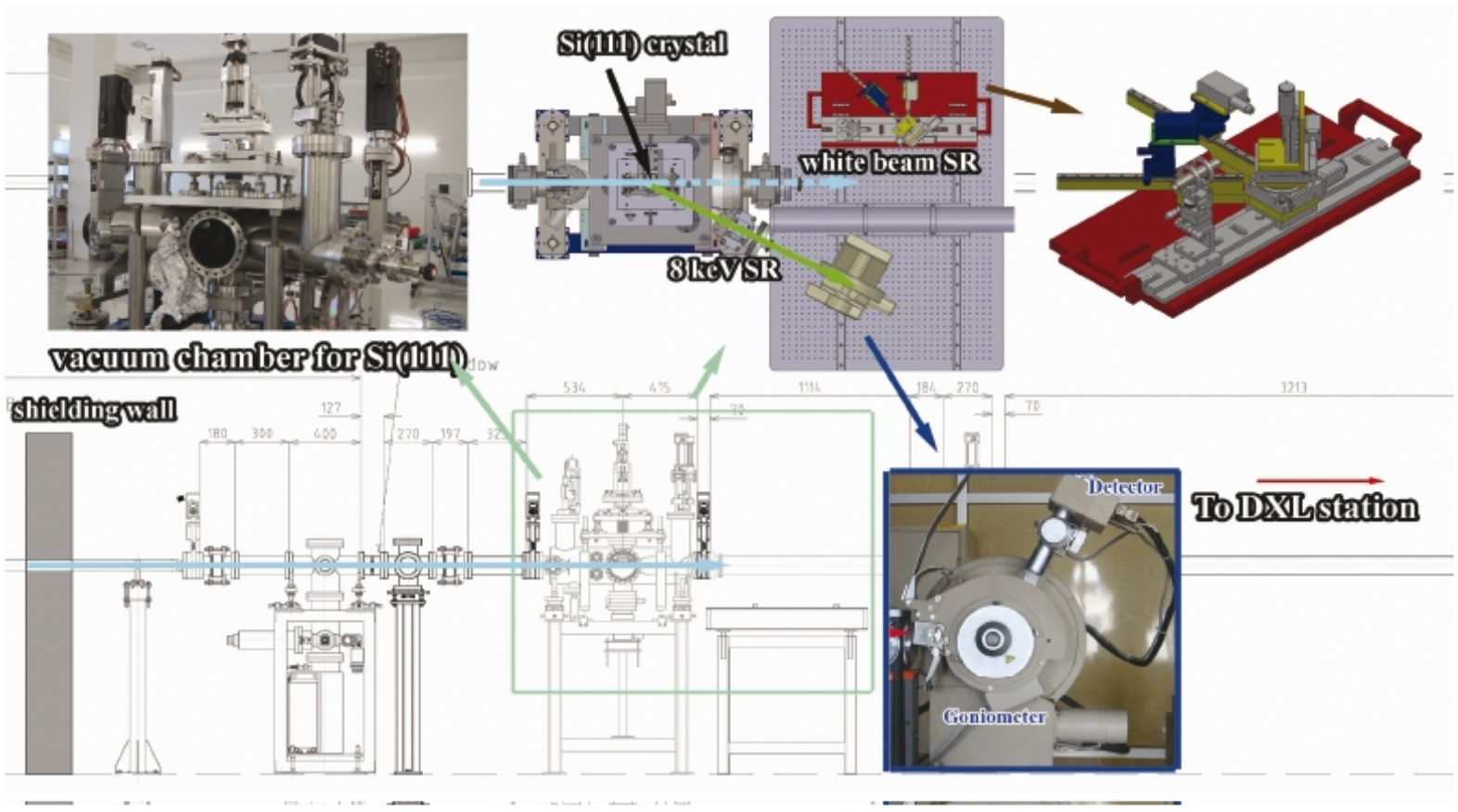
ในวงกักเก็บอิเล็กตรอนของเครื่องกำเนิดแสงสยาม มีแม่เหล็กบังคับเลี้ยว หรือเรียกว่า bending magnet จำนวน 8 ตัว ซึ่งเป็นแม่เหล็กไฟฟ้าที่สร้างสนามแม่เหล็กโดยใช้ขดลวดพันรอบแกนเหล็ก และจ่ายกระแส 1800 แอมแปร์เข้าขดลวดเพื่อสร้างสนามแม่เหล็กขนาด 1.44 เทสลา ทำให้อิเล็กตรอนเลี้ยวโค้งด้วยรัศมีความโค้ง 2.78 เมตร



ภาพแสดงแม่เหล็กบังคับเลี้ยว (bending magnet) ของวงกักเก็บอิเล็กตรอนของเครื่องกำเนิดแสงสยาม และการปล่อยแสงซินโครตรอนโดยอิเล็กตรอนที่เลี้ยวโค้ง

Q ทำไมจึงต้องเลี้ยวโค้งด้วยความเร็วสูง

A เมื่ออิเล็กตรอนเลี้ยวโค้งด้วยความเร็วสูงจะเกิดผลตามทฤษฎีสัมพัทธภาพ ทำให้ช่วงเวลาที่อิเล็กตรอนปล่อยแสงนั้นหดสั้นลง ซึ่งทำให้เหมือนกับว่าแสงที่ปลดปล่อยออกมาจากหลายจุดในส่วนโค้งนั้นมาถึงพร้อมกัน ส่งผลทำให้แสงซินโครตรอนเป็นลำกรวยขนาดเล็กที่มีความเข้มสูง



รูปที่ 1 แสดงแผนผังของระบบลำเลียงแสงที่ 6 และสถานีทดลอง micro-XRF/XRD

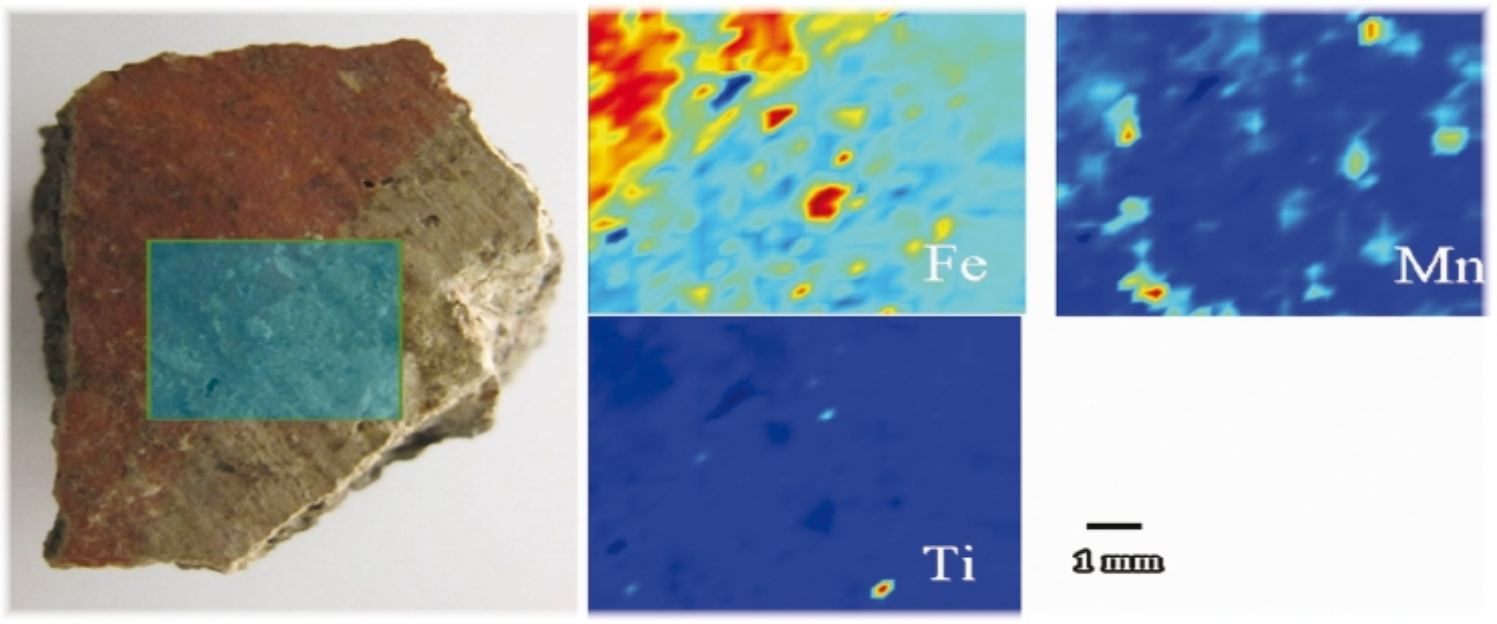
ติดตามชนิดของธาตุในตัวอย่าง กับสถานีทดลองการเรืองรังสีเอกซ์

ดร.สมชาย ตันชรากรณ์ นักวิทยาศาสตร์ระบบลำเลียงแสง สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

เทคนิคที่ใช้ในการตรวจสอบและการติดตามองค์ประกอบทางอะตอม หรือชนิดของธาตุที่ประกอบขึ้นเป็นตัวอย่างนั้นๆ มีหลายเทคนิค แต่เทคนิคที่เป็นที่ยอมรับและได้รับความนิยมวิธีหนึ่งก็คือ เทคนิคการวัดการเรืองรังสีเอกซ์ หรือ X-ray fluorescence spectrometry หรือเรียกสั้นๆ ว่า XRF spectrometry ซึ่งโดยเทคนิคนี้อิเล็กตรอนที่บรรจุอย่างเป็นระเบียบอยู่ในอะตอมของแต่ละธาตุในตัวอย่างที่เราสนใจจะถูกกระตุ้นให้หลุดออกมา โดยเฉพาะอย่างยิ่งอิเล็กตรอนที่อยู่ชั้นในสุดที่เราเรียกว่าชั้น K (ชั้นถัดๆ มาคือชั้น L, M, N, … ตามลำดับ) ซึ่งมีพลังงานยึดเหนี่ยวสูงสุด หรือมีพลังงานจลน์ต่ำสุด เมื่ออิเล็กตรอนหลุดออกมา อะตอมจะขาดความเสถียร เพื่อที่จะให้อะตอมเสถียรมากขึ้น อิเล็กตรอนในชั้นถัดออกมาซึ่งมีพลังงานจลน์สูงกว่าจะลงไปแทนที่และคายพลังงานส่วนเกินออกมาซึ่งอยู่ในช่วงรังสีเอกซ์ ปรากฏการณ์ดังกล่าวเรียกว่า การเรืองรังสีเอกซ์ (X-ray fluorescence)

ปัจจุบันสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) ได้ทำพัฒนาระบบลำเลียงแสงและสถานีทดลองสำหรับเทคนิคการเรืองรังสีเอกซ์ เพื่อใช้ในการติดตามชนิดของธาตุในตัวอย่างที่สนใจ โดยที่ตัวอย่างนั้นอาจจะอยู่ในรูปของของแข็ง เช่น หิน โลหะผสม หรือตัวอย่างประเภทมีชีวิต เช่น ใบไม้ เป็นต้น โดยสถานีทดลองนี้จะใช้แสงซินโครตรอนในช่วงพลังงาน 1-10 keV ในการกระตุ้นอะตอมในตัวอย่าง ข้อดีของเทคนิคนี้ก็คือ เป็นการตรวจสอบแบบไม่ทำลายตัวอย่าง (non-destructive examination) และด้วยความพิเศษของสถานีนี้อีกอย่างก็คือ ลำรังสีเอกซ์ที่ใช้อยู่ในระดับไมโครเมตร (ประมาณ 100 ไมโครเมตร) ทำให้สามารถตรวจสอบตัวอย่างที่มีขนาดเล็ก และศึกษาการกระจายของธาตุต่างๆ บนตัวอย่างได้อีกด้วย

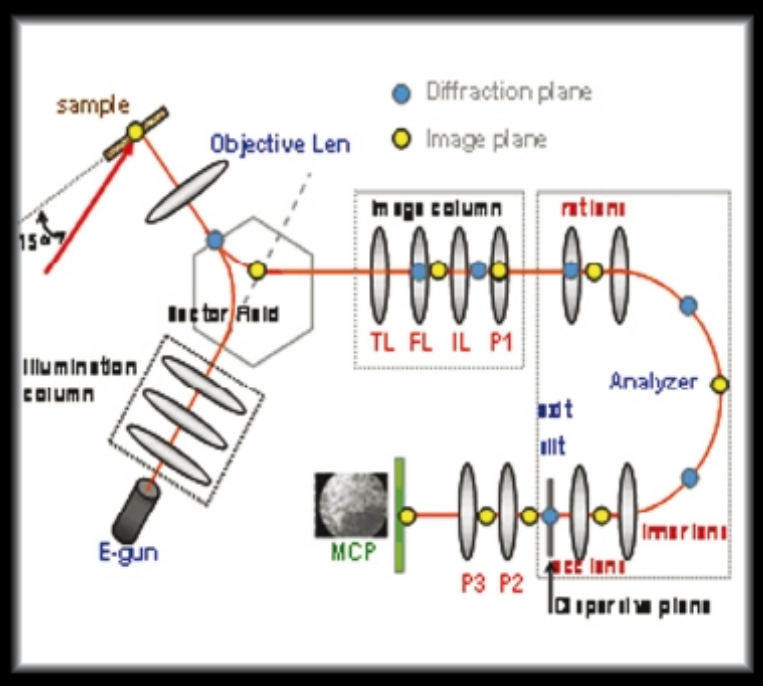
นอกจากเทคนิคการเรืองรังสีเอกซ์แล้ว ระบบลำเลียงแสงนี้ยังมีการติดตั้งสถานีทดลองสำหรับเทคนิคการเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ หรือ X-ray diffraction เพื่อใช้ศึกษาโครงสร้างผลึกของตัวอย่างที่เป็นแบบผง โดยใช้รังสีเอกซ์พลังงานคงที่ที่ 8 keV ซึ่งจะถูกแยกออกมาจากแสงซินโครตรอนพลังงานต่อเนื่องด้วยผลึกซิลิกอน (111)



ตัวอย่างการศึกษาการกระจายตัวของธาตุบนชิ้นส่วนของเครื่องปั้นดินเผาบ้านเชียง โดยใช้รังสีเอกซ์ขนาด 100 ไมโครเมตร พลังงาน 8 keV พบการกระจายตัวของธาตุต่างๆ เช่น เหล็ก แมงกานีส และไทเทเนียม

การถ่ายภาพตัวอย่างทางชีวภาพด้วยสถานีทดลองของระบบลำเลียงแสง 3.2b: Photoemission Electron Microscopy (PEEM)

ดร. นิชาดา เจียรนัยกูร นักวิทยาศาสตร์ระบบลำเลียงแสง สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)



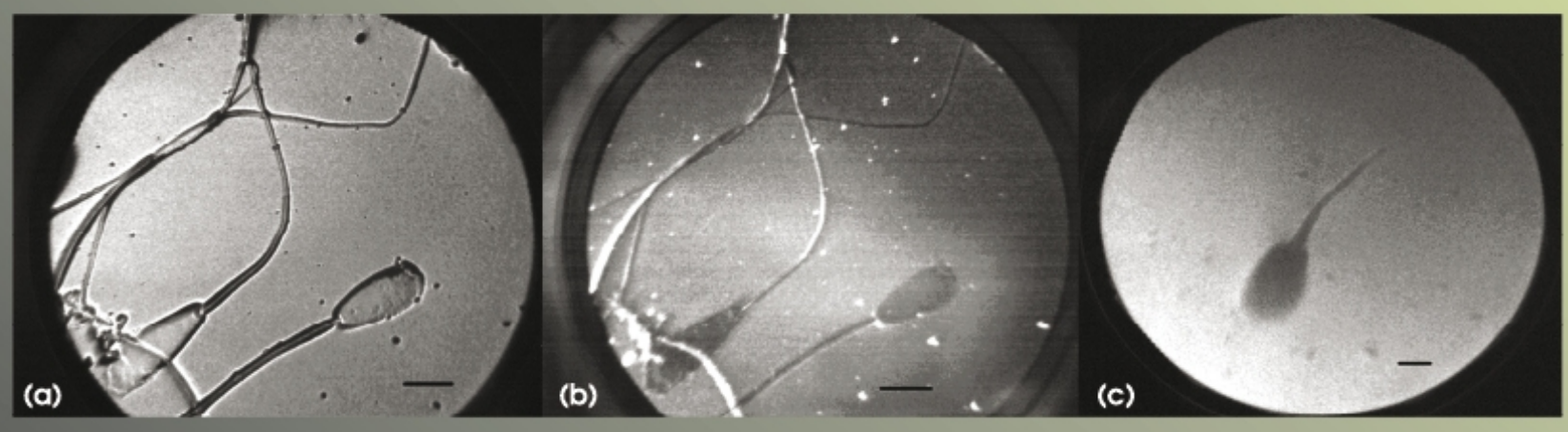
(a)

(b)

(a) แผนภาพ (ดัดแปลงจาก Nanospectroscopy beamline at Electra) และ (b) รูปถ่าย แสดงระบบ LEEM-PEEM จากบริษัท Elmitec ที่ติดตั้ง ณ สถานีทดลองของ BL3.2b

กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดโฟโตอิมิชชั่น (Photoemission electron microscopy, PEEM) เป็นกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดหนึ่งที่ใช้อิเล็กตรอนสำหรับสร้างภาพตัวอย่าง เช่นเดียวกับกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน (Transmission electron microscope, TEM) และแบบส่องกราด (Scanning electron microscope,SEM) แต่มีหลักการทำงานที่แตกต่างออกไปคือ อิเล็กตรอนที่ใช้สำหรับสร้างภาพจะเกิดจากการปลดปล่อยอิเล็กตรอนจากบริเวณพื้นผิวของตัวอย่างเมื่อถูกกระตุ้นด้วยพลังงานแสง สำหรับระบบกล้องจุลทรรศน์ PEEM ของสถานีทดลองที่ติดตั้ง ณ ปลายระบบลำเลียงแสงที่ 3.2b ของห้องปฏิบัติการแสงสยามเป็นระบบ LEEM-PEEM ของบริษัท Elmitec จากประเทศเยอรมนี การทำงานด้วยระบบ PEEM ณ สถานีทดลองของระบบลำเลียงแสง BL3.2b นั้นสามารถเลือกใช้แสงย่านอุลตร้าไวโอเล็ต จากหลอดยูวีชนิดเมอร์คิวรี (Mercury UV lamp) หรือใช้แสงย่านรังสีเอ็กซ์พลังงานต่ำ (Soft X-rays) จากแสงซินโครตรอนในการกระตุ้นบริเวณพื้นผิวของตัวอย่างให้มีการปลดปล่อยอิเล็กตรอนจากปฏิกิริยา Photoemission นอกจากเทคนิค PEEM แล้ว นักวิจัยยังสามารถใช้ระบบ LEEM-PEEM สำหรับการวิเคราะห์บริเวณพื้นผิวตัวอย่างด้วยเทคนิค Low-energy electron microscopy (LEEM) และ Low-energy electron diffraction (LEED) เพื่อศึกษาโครงสร้างผลึกบริเวณพื้นผิวของตัวอย่าง โดยใช้แหล่งกำเนิดอิเล็กตรอนจากปืนยิงอิเล็กตรอน (Electron gun) ที่ติดตั้งอยู่ภายในระบบซึ่งเทคนิคทั้งหมดที่กล่าวมามักจะใช้สำหรับการศึกษาวิจัยด้านวัสดุศาสตร์ (Material Sciences) และวิทยาการด้านพื้นผิว (Surface Science) เป็นส่วนใหญ่

สำหรับการใช้เทคนิค PEEM กับตัวอย่างทางชีวภาพยังอยู่ในช่วงบุกเบิก เนื่องจากการทำงานของระบบ PEEM นั้นต้องอาศัยสภาวะสุญญากาศในระดับยิ่งยวด (ที่ความดันระดับ 10^{-10} Torr) นอกจากนี้ยังต้องการสภาวะความต่างศักย์ไฟฟ้าที่สูง (20 kV) ซึ่งในสภาวะดังกล่าวถือเป็นข้อจำกัดที่สำคัญในการศึกษาตัวอย่างที่เป็นเซลล์จากสิ่งมีชีวิต เนื่องจากโดยธรรมชาติของตัวอย่างทางชีวภาพจะไม่นำไฟฟ้า และมีน้ำเป็นส่วนประกอบอยู่ประมาณร้อยละ 75 ขององค์ประกอบเซลล์ จากข้อจำกัดดังกล่าวมาทำให้ การศึกษาตัวอย่างทางชีวภาพด้วยระบบ LEEM-PEEM ต้องอาศัยกระบวนการเตรียมตัวอย่างที่มีหลายขั้นตอน (เช่นเดียวกับขั้นตอนที่ใช้ในการเตรียมตัวอย่างสำหรับการถ่ายภาพด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด) ขั้นตอนการเตรียมตัวอย่างที่สำคัญคือการทำให้ตัวอย่างแห้ง เพื่อเป็นการกำจัดน้ำที่มีปริมาณสูงออกจากตัวอย่าง และการเคลือบผิวตัวอย่างด้วยโลหะที่สามารถนำไฟฟ้าได้ เพื่อป้องกันการเกิด charging effect และเพื่อให้บริเวณพื้นผิวตัวอย่างสามารถถูกกระตุ้นด้วยแสงหรืออิเล็กตรอนพลังงานต่ำ เพื่อให้บริเวณพื้นผิวของตัวอย่างมีการปลดปล่อยโฟโตอิเล็คตรอนออกมา ซึ่งโฟโตอิเล็กตรอนที่หลุดออกมานี้จะถูกนำไปใช้ในการสร้างภาพด้วยระบบ



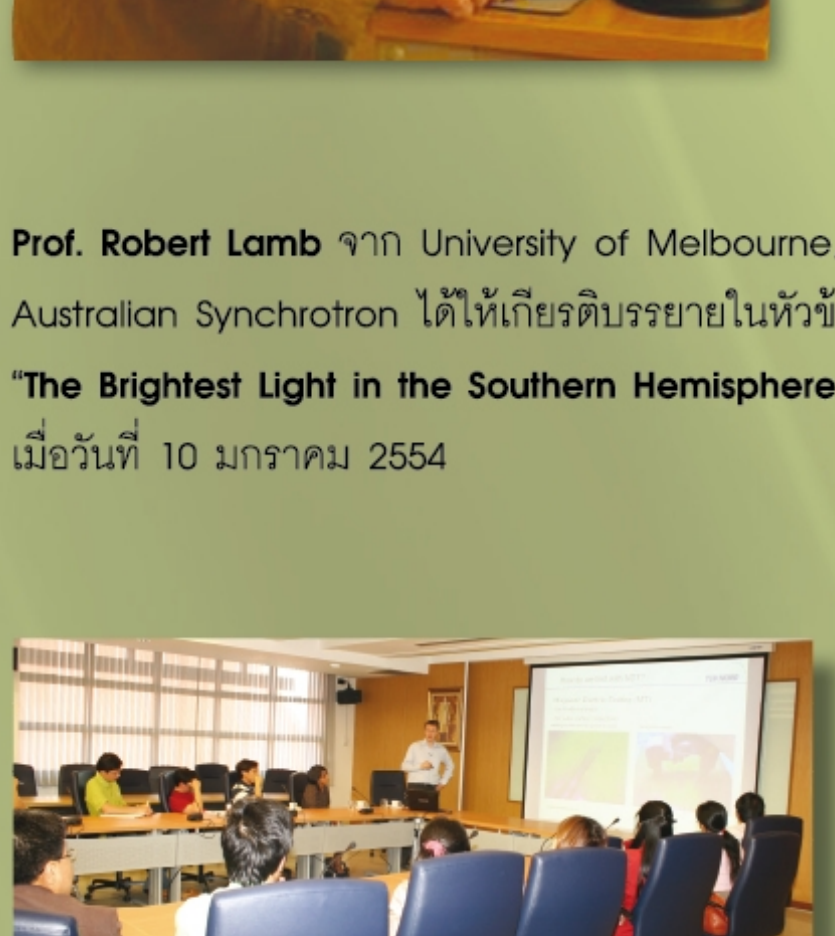
*รูปที่ 2 : ภาพถ่ายเซลล์สเปิร์มจากวัว ด้วยเทคนิค **(a) LEEM, (b) PEEM** แบบใช้แสงยูวีจากหลอดกำเนิดแสงยูวี และ **(c) PEEM** แบบใช้แสงซินโครตรอนที่ค่าพลังงาน **80 eV** **(scale bar = 5 microns)***

เลนส์แม่เหล็กไฟฟ้า เมื่อเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2553 ที่ผ่านมา ทีมนักวิจัยจาก BL3.2b ประสบความสำเร็จในการใช้เทคนิค PEEM เพื่อถ่ายภาพตัวอย่างสเปิร์มจากวัว นอกจากนี้ทีมนักวิจัยยังมีแผนที่จะดำเนินการทดสอบการใช้ระบบ PEEM กับตัวอย่างเซลล์ชนิดอื่นๆ ได้แก่ เซลล์จากแบคทีเรีย เซลล์มะเร็ง เซลล์จากพืช เป็นต้น นอกจากการถ่ายภาพตัวอย่างด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิด PEEM ระบบสถานีทดลองของ BL3.2b ยังสามารถใช้เทคนิคทางสเปคโตรสโกปีของการดูดกลืนรังสีเอกซ์ (X-ray absorption near edge structure, XANES) หรือเทคนิคเอกซ์เรยโฟโตอิมิชชั่นสเปกโตรสโกปี (X-ray photoemission spectroscopy, XPS) ในการวิเคราะห์โครงสร้างของบริเวณที่สนใจในตัวอย่าง ซึ่งการใช้เทคนิค PEEM ร่วมกับ XANES หรือ XPS จะ สามารถทำให้เกิดความเข้าใจในโครงสร้างบริเวณพื้นผิวของเซลล์ อันจะนำไปสู่ความเข้าใจเกี่ยวกับการสื่อสารกันระหว่างเซลล์สิ่งมีชีวิต ซึ่งมักจะเกิดขึ้นบริเวณพื้นผิวของเซลล์

SiS TALK

สซ. จัดกิจกรรม SPL Interdisciplinary Seminar (SiS)

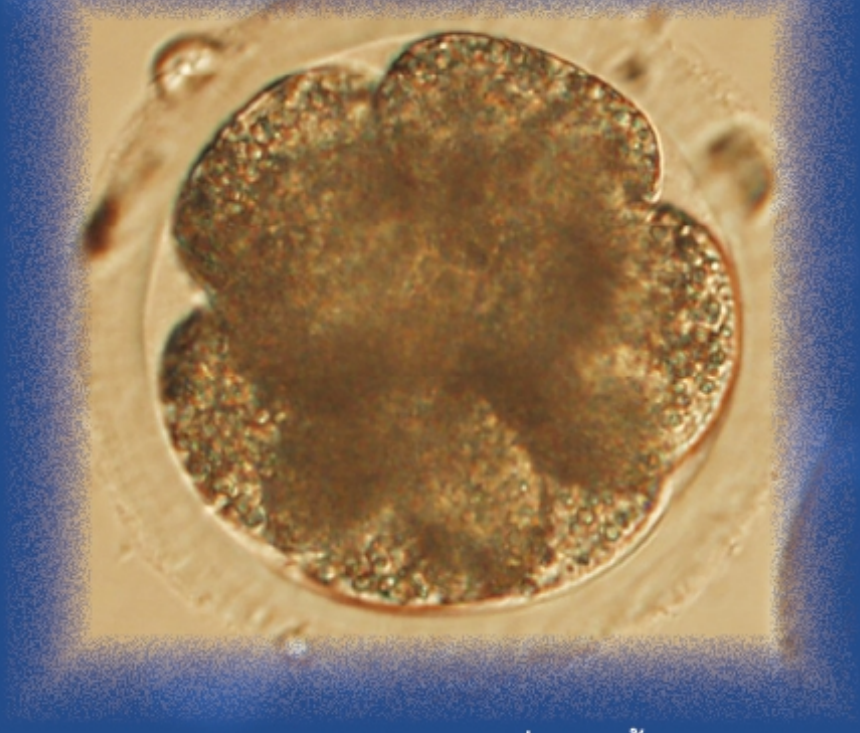
เวทีแลกเปลี่ยนประสบการณ์ของนักวิจัย รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญ เพื่อพัฒนาศักยภาพ เสริมองค์ความรู้ต่อบุคลากรทั้งภายในสถาบัน และผู้สนใจทั่วไป โดยจัดเป็นประจำทุกสัปดาห์ ณ ห้องบรรยาย A402 อาคารสิรินธรวิชโชทัย



Prof. Eric Buffetaut จาก Laboratoire de Géologie di L'Ecolo Normale Supérieure, Paris Centre National de la Recherche Scientifique ผู้เชี่ยวชาญด้านบรรพชีวินวิทยาจากประเทศฝรั่งเศส ได้บรรยายพิเศษ หัวข้อ **"Fossil eggs and embryos from the Cretaceous of Thailand"** พร้อมทั้งเข้าเยี่ยมชมห้องปฏิบัติการแสงสยาม เมื่อวันที่ 5 พฤศจิกายน 2554

Prof. Robert Lamb จาก University of Melbourne, Former Foundation Director, Australian Synchrotron ได้ให้เกียรติบรรยายในหัวข้อ **"The Brightest Light in the Southern Hemisphere : The Australian Synchrotron"** เมื่อวันที่ 10 มกราคม 2554

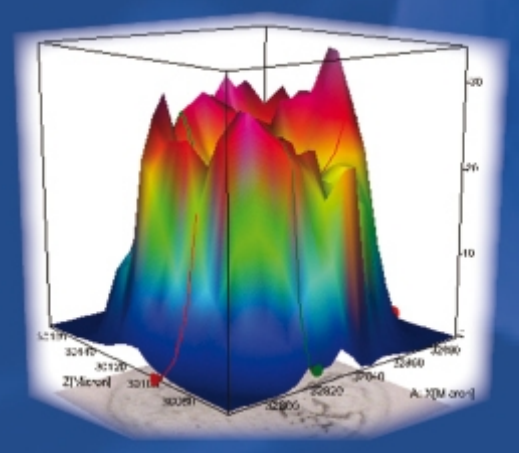
หัวข้อ **"Non-Destructive Testing in German Nuclear Power Plants"** โดย **Mr. Oliver Utke** จาก TU Nord, German เมื่อวันที่ 13 มกราคม 2554



ไขความลับความเป็นไปของการปฏิสนธิด้วยแสงอินฟราเรด

ดร. กาญจนา ธรรมนู นักวิทยาศาสตร์ระบบลำเลียงแสง สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

การปฏิสนธิหรือการเริ่มต้นขึ้นของชีวิต เป็นเรื่องที่นักวิทยาศาสตร์ได้พยายามทำความเข้าใจมาเป็นเวลากว่าทศวรรษ เพื่อให้เข้าใจถึงกลไกการพัฒนาเซลล์ภายหลังการปฏิสนธิ เพื่อจะนำไปสู่การใช้ประโยชน์ทางการแพทย์ ไม่ว่าจะเป็นการป้องกัน การรักษาโรคอันเนื่องมาจากความผิดปกติต่างๆ ของการเริ่มต้นชีวิต การศึกษาการเจริญของไข่นั้น จำเป็นต้องใช้เทคนิคการปฏิสนธินอกร่างกาย (IVF) หรือที่รู้จักกันดีในชื่อว่า “การทำกิ๊ฟ” เข้ามาช่วย โดยนำเซลล์ไข่และเชื้ออสุจิมาผสมรวมกัน เพื่อให้เกิดการปฏิสนธิ หลังไข่เกิดการปฏิสนธิ เรียกว่า ไซโกต (Zygote) ซึ่งเซลล์จะมีการแบ่งตัวทวีคูณในเวลาอันรวดเร็ว จาก 1 เป็น 2 จาก 2 เป็น 4 จาก 4 เป็น 8 จาก 8 เป็น 16 ฯลฯ การแบ่งตัวเกิดอย่างต่อเนื่องไปจนถึงระยะบลาสโตซิส (blastocyst) ซึ่งเป็นระยะที่พร้อมจะฝังตัวที่มดลูกเพื่อให้เจริญเติบโตเป็นตัวอ่อนต่อไป

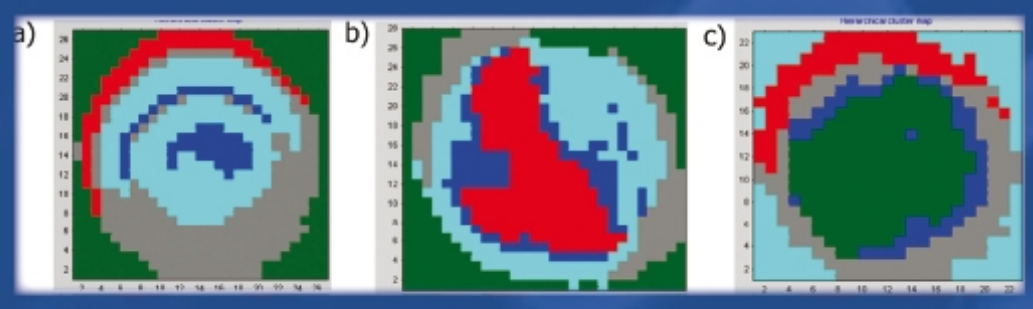


ภาพที่ 1 แสดงภาพสามมิติไข่ระยะหนึ่งเซลล์หรือ Zycote โดยใช้เทคนิค SR-IR microspectroscopy ในการเก็บข้อมูลของตัวอย่างนี้ โดยกำหนดขนาด aperture ที่ 5x5 µm ซึ่งภาพนี้แสดงการ Integrate พื้นที่ใต้กราฟของพีคไขมันในช่วง 3000-2800 cm^{-1}

การติดตามสิ่งที่เกิดขึ้นหรือเปลี่ยนแปลงไปของการปฏิสนธิในระดับชีวโมเลกุล สามารถทำได้โดยใช้เทคโนโลยี “ซินโครตรอนอินฟราเรดไมโครสเปกโตรสโคปี (SR-TR microspectroscopy)” หรือกล้องจุลทรรศน์อินฟราเรดจากเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนนั่นเอง การวิเคราะห์นี้จะทำให้ทราบข้อมูลเชิงลึกว่า มีการสะสมหรือการกระจายตัวไขมัน โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ดีเอ็นเอ อาร์เอ็นเอในรูปแบบใด และแสดงผลเป็นภาพเปรียบเทียบปริมาณการสะสมได้

จากการศึกษาการปฏิสนธิของหนูใน 3 ระยะการพัฒนา ระยะแรกเรียกว่า Germinal Vesicle (GV) เป็นไข่อ่อนที่ยังไม่พร้อมปฏิสนธิ ระยะที่สอง ส่วน MII เป็นไข่ที่พร้อมปฏิสนธิแต่ยังไม่ถูกปฏิสนธิ และ Zygote ซึ่งเป็นไข่ระยะ MII ที่ถูกปฏิสนธิแล้ว (ภาพที่ 1) โดยใช้ซินโครตรอนอินฟราเรดไมโครสเปกโตรสโคปี พบว่า องค์ประกอบทางชีวโมเลกุลภายในเซลล์มีความแตกต่างกัน จึงวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้โดยวิธีจัดแยกกลุ่ม (Cluster analyis)

พบว่าโปรตีนบริเวณนิวเคลียสของไข่หนูระยะ GV มีโครงสร้างสองมิติที่มีเบต้าชีส (β-sheet protein) เป็นองค์ประกอบมีปริมาณสูงกว่าบริเวณอื่น (สีน้ำเงิน) (ภาพที่ 2a) โดยปรากฏที่ตำแหน่งพีคที่ 1629 cm^{-1} สูงสุด ส่วนบริเวณ cytoplasm จะพบปริมาณ ดีเอ็นเอ อาร์เอ็นเอ สูง (สีฟ้าอ่อน) (ภาพที่ 2a)



แสดงผลของการทำ cluster analysis ของตัวอย่างไข่หนูในระยะ (a) GV, (b) MII และ (c) Zygote โดยสีที่แสดงบ่งบอกถึงความแตกต่างของปริมาณและชนิดของสารชีวโมเลกุลที่วิเคราะห์ได้จากการทำ cluster analysis ในช่วง 1800-900 cm^{-1} และ 3000-2800 cm^{-1}

สำหรับตัวอ่อนระยะที่สอง MII พบว่ามีปริมาณนิวเคลียสโปรตีนที่มีองค์ประกอบของโครงสร้างสองมิติชนิดอัลฟาฮีลิก (α-helix) มีปริมาณสูงสุด (แสดงผลสีแดง และสีน้ำเงิน จากการทำ Cluster analysis) ขณะที่ส่วนบริเวณด้านนอกซึ่งเป็นส่วนของบริเวณเปลือกไข่ที่เรียกว่า zona pellucid มีโปรตีนที่มีโครงสร้างสองมิติที่มีเบต้าชีส เป็นองค์ประกอบมีปริมาณสูงกว่า (แสดงผลสีฟ้าอ่อน (ภาพที่ 2b)

ที่น่าสนใจเป็นอย่างยิ่งคือ ไข่หนูระยะภายหลังการปฏิสนธินั้นจะมีปริมาณของไขมัน (ปรากฏที่ตำแหน่งพีคที่ 3000-2800 cm^{-1} จากการดูดกลืนแสงของพันธะโมเลกุล CH_2CH_3 Stretching) ในปริมาณที่สูงเมื่อเปรียบเทียบกับไข่ทุกระยะ และการกระจายตัวของไขมันนั้น มีปริมาณใกล้เคียงกันกระจายทั่วไปในเซลล์ (แสดงสีเขียวจากการทำ cluster analysis) (ภาพที่ 2c)

เคยมีรายงานมาก่อนแล้วว่า มีการสะสมของหยดไขมัน (lipid droplet) ภายในเซลล์ไข่ภายหลังการปฏิสนธิ โดยเป็นส่วนสำคัญที่ใช้เป็นแหล่งพลังงานในกระบวนการเจริญเติบโตของตัวอ่อน ซึ่งผลจากการศึกษาด้วยแสงอินฟราเรดให้ข้อมูลที่สอดคล้องกัน เมื่อทำการเปรียบเทียบข้อมูลของไข่ทั้งสามระยะ โดยการดึงข้อมูลสเปคตรัมจากบริเวณกลางเซลล์เท่านั้น เพื่อเป็นตัวแทนของทั้งสามตัวอ่อน พบว่า ไข่ที่ยังไม่สมบูรณ์นั้นจะมีปริมาณดีเอ็นเอ อาร์เอ็นเอ สูงกว่าไข่ในระยะอื่นๆ ซึ่งคาดว่าอาจจะมาจากการสะสม mRNA ในปริมาณสูง เพื่อให้พร้อมในการพัฒนาระยะต่อไป (ปรากฏที่ตำแหน่งพีค 1261 และ 1018 cm^{-1} จากการดูดกลืนแสงของพันธะโมเลกุล phosphodi-ester) ส่วนไข่ที่มีการเจริญเต็มที่ จะมีการสร้างโปรตีนชนิดใหม่ที่มีองค์ประกอบของโครงสร้างสองมิติชนิดอัลฟาฮีลิกในปริมาณสูงมาก ซึ่งอย่างที่กล่าวมาเบื้องต้นว่า เป็นส่วนของ lipid droplet ที่ใช้เป็นแหล่งพลังงานสะสมสำหรับการเจริญของตัวอ่อน

เทคนิคซินโครตรอนอินฟราเรดไมโครสเปกโตรสโคปี เป็นเทคนิคที่ใช้เวลาในการวิเคราะห์สั้น และไม่มีความยุ่งยากในการเตรียมตัวอย่าง อีกทั้งค่าใช้จ่ายยังถูกกว่าการวิเคราะห์ทางชีวเคมีทั่วไป รวมถึงสามารถให้ข้อมูลองค์ประกอบของสารชีวโมเลกุลหลายๆ ชนิด ในหนึ่งสเปกตรัมได้พร้อมๆ กัน ดังนั้น จึงสามารถใช้ในการติดตามความเป็นไปของการกำเนิดชีวิตได้ ซึ่งจะเป็นอีกหนึ่งจิ๊กซอว์ที่จะทำให้ภาพความเข้าใจในสิ่งมีชีวิตมีความชัดเจนและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ซึ่งจะนำมาซึ่งประโยชน์ในทางการแพทย์อีกมากมาย

วท. ร่วมกับ สซ. และ วว. จัด “ค่ายเสวนาคุยกัน..ฉันท์วิทย์ สัญจร” ชวนเยาวชนร่วมสัมผัสเทคโนโลยีแสงซินโครตรอนสนุกกับค่ายวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดย สำนักบริหารกลาง สำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ ร่วมกับ **สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) (สซ.)** และ **สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช** สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) จัดกิจกรรม “**เสวนาคุยกัน..ฉันท์วิทย์ สัญจร ครั้งที่ 1**” ในวันที่ 7-8 มกราคม 2554 ณ สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน และสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช จังหวัดนครราชสีมา โดยมี **นายสันติ สาทิพย์พงษ์** ที่ปรึกษารัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และโฆษกกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นประธานพิธีเปิด และ **รศ.ดร.ประยูร ส่งสิริฤทธิกุล** รักษาการ ผสซ. ร่วมให้การต้อนรับ ซึ่งกิจกรรมที่จัดขึ้น ณ สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน นำโดย **ดร.สมชาย ตันชรากรณ์** และ **ดร.ศิรินาฏ ศรีจันทร์** ได้บรรยายใน หัวข้อ “**เปิดโลกวิทยาศาสตร์กับแสงซินโครตรอน**” โดยมีผู้เข้าร่วมกิจกรรม 140 คน เมื่อวันที่ 7 มกราคม 2554

สซ. แสดงนิทรรศการในการประชุมสมัชชา วทน. ครั้งที่ 9

ดร.วีระชัย วีระเมธีกุล รมต.วท. เป็นประธานเปิดงาน “**การประชุมสมัชชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อการพัฒนา ครั้งที่ 9**” จัดระหว่างวันที่ 10-12 มกราคม 2554 ณ ศูนย์นิทรรศการและการประชุมไบเทค กรุงเทพมหานคร โดย สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ (สวทน.) เพื่อเป็นเวทีระดับชาติในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ รับฟังความคิดเห็นจากทุกภาคส่วนของสังคม เพื่อนำไปใช้ประกอบการจัดทำร่างนโยบาย และแผนวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และนวัตกรรมแห่งชาติ ฉบับที่ 1 (พ.ศ. 2555-2556) ในโอกาสนี้ **ดร. นวลวรรณ สงวนศักดิ์** รักษาการผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ สซ. และนักวิจัย ได้เข้าร่วมการประชุม จัดนิทรรศการแสดงผลงานการวิจัยการใช้ประโยชน์จากแสงซินโครตรอนที่เกี่ยวข้องทางด้านการเกษตร

สซ. เข้าร่วมประชุม และจัดนิทรรศการในการประชุมบูรณาการงานด้าน วทน. ที่บุรีรัมย์

นายสุรเชษฐ์ แวอาแซ ผช.รมต.วท. เป็นประธานเปิดการประชุมเชิงปฏิบัติการเรื่อง **การบูรณาการงานด้าน วทน. กับจังหวัด/กลุ่มจังหวัด ครั้งที่ 1 : สร้างงาน สร้างเงิน สร้างคุณภาพชีวิตด้วย วทน.** ในกลุ่มจังหวัดจังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง 1 (นครราชสีมา, ชัยภูมิ, บุรีรัมย์, สุรินทร์) ระหว่างวันที่ 16-18 มกราคม 2554 ณ โรงแรมเทพนคร จังหวัดบุรีรัมย์ ในโอกาสนี้ สซ. เข้าร่วมประชุมและจัดนิทรรศการแนะนำการใช้ประโยชน์แสงซินโครตรอนในงานวิจัยด้านต่างๆ

SLRI
ACTIVITIES

สซ. ร่วมหารือพัฒนางานวิจัยชากดึกดำบรรพ์ กับพิพิธภัณฑ์ไม้กลายเป็นหิน นครราชสีมา

ผศ.ดร.ศุภกร รักใหม่ รักษาการผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายปฏิบัติการ สซ. นำคณะนักวิจัย เข้าหารือกับ **ผศ.ดร.ประเทือง จินตสกุล** ผู้อำนวยการพิพิธภัณฑ์ไม้กลายเป็นหิน และนักวิจัยสำนักงานพิพิธภัณฑ์ไม้กลายเป็นหิน นครราชสีมา เมื่อวันที่ 17 พฤศจิกายน 2553 ที่ผ่านมา เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและหารือถึงความเป็นไปได้ในการทำความร่วมมือกันระหว่างสององค์กรเพื่อพัฒนางานวิจัยด้านบรรพชีวินวิทยาและโบราณคดีในอนาคต

สซ. ร่วมงาน ถนนสายวิทยาศาสตร์ '54

เมื่อวันที่ 6 มกราคม 2554 **ดร.วีระชัย วีระเมธีกุล** รมต.วท. เป็นประธานในพิธีเปิดงาน **"ถนนสายวิทยาศาสตร์ ประจำปี 2554"** จัดขึ้นระหว่างวันที่ 6-8 มกราคม 2554 เวลา 09.00-18.00 น. ณ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภายในงานมีกิจกรรมบันเทิงสนุกสนานและเสริมสร้างความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ให้แก่เด็กและเยาวชนอย่างหลากหลายกว่า 100 กิจกรรม 41 สถานี โดย สซ. จัดกิจกรรมส่งเสริมความรู้ทางด้านแสงซินโครตรอน ได้แก่ กิจกรรมระบายสีโปสการ์ด กิจกรรมต่อจิกซอว์ และกิจกรรมตอบคำถามเพื่อไขความ ลับแห่งความมหัศจรรย์ของแสงซินโครตรอน และค้นพบประโยชน์ของแสงซินโครตรอน

SLRI
WELCOME

สถาบันฯ ยินดีต้อนรับคณะผู้เยี่ยมชม :

โรงเรียนจิตรลดา :

ดร.ชนะวัฒน์ บุนนาค พร้อมคณาจารย์และนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนจิตรลดา จำนวน 30 คน เมื่อ 6 พฤศจิกายน 2553

DSI :

พ.อ.สุรศักดิ์ ณ ลำปาง ผู้บัญชาการสำนักเทคโนโลยีและศูนย์ข้อมูลการตรวจสอบ กรมสอบสวนคดีพิเศษ กระทรวงยุติธรรม และคณะทำงานจำนวน 10 คน เมื่อ 10 พฤศจิกายน 2553

กรมวิทยาศาสตร์บริการ :

ดร.เทพีวรรณ จิตรวัชรโกมล เป็นหัวหน้าคณะเข้าเยี่ยมชมศึกษาดูงาน และเยี่ยมชมสถานีทดลองเทคนิคด้าน Photoemission Spectroscopy : PES and Photo-electron Emission Spectroscopy : PEEM ของห้องปฏิบัติการแสงสยาม เมื่อ 16 ธันวาคม 2553

โรงพยาบาลสถาบันวิจัยจุฬาภรณ์ :

รศ.ดร.จิรายุ อุดมศักดิ์-เอื้อวรกุล รองผู้อำนวยการโรงพยาบาล ศูนย์วิจัยศึกษาและบำบัดโรคมะเร็ง ฝ่ายวิจัยและวิชาการ สถาบันวิจัยจุฬาภรณ์ เมื่อ 9 ธันวาคม 2553

“ซินโครตรอน-สหวิริยา” ลงนาม MOU ร่วมพัฒนาวิจัยอุตสาหกรรมโลหะและวัสดุ

นายสุรเชษฐ์ แวอาแซ ผช.รมต.วท. เป็นประธานในพิธีลงนามบันทึกข้อตกลงความร่วมมือทางวิชาการด้านโลหะและวัสดุ ระหว่างสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดย **รศ.ดร.ประยูร ส่งสิริฤทธิกุล** รักษาการผู้อำนวยการสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน กับ บริษัท สหวิริยาสตรีลอินดัสตรี จำกัด (มหาชน) โดย **นายถาวร คณานับ** ผู้จัดการทั่วไปสายการผลิตด้านวางแผนการผลิตและปฏิบัติการขนส่ง เพื่อร่วมมือกันในการสนับสนุนทางวิชาการและการฝึกอบรมด้านการวิจัยและพัฒนาทางด้านโลหะและวัสดุโดยใช้ประโยชน์จากแสงซินโครตรอน รวมถึงสนับสนุนการวิจัยและพัฒนา เทคนิคการวิเคราะห์ ตรวจสอบ และทดสอบโลหะและวัสดุโดยใช้แสงซินโครตรอน เมื่อวันที่ 24 มกราคม 2554 ณ อาคารพระจอมเกล้า สำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กรุงเทพมหานคร

ลอรีอัล ประเทศไทย ประกาศผล “4 นักวิจัยสตรี” รับทุนวิจัย “เพื่อสตรีในงานวิทยาศาสตร์” ครั้งที่ 8 ประจำปี 2553

คุณหญิง ดร.กัลยา โสภณพนิช อดีต รมต.วท. เป็นประธานในพิธี ร่วมกับ **มร.ฌอง ฟรองซัวร์ คูเว่** กรรมการผู้จัดการ บริษัท ลอรีอัล (ประเทศไทย) จำกัด เป็นงานเลี้ยงรับรองกาล่าดินเนอร์ มอบใบประกาศผู้ได้รับรางวัลโครงการทุนวิจัยลอรีอัล ประเทศไทย **“เพื่อสตรีในงานวิทยาศาสตร์”** (For Women in Science) **ครั้งที่** 8 ประจำปี 2553 ณ พระราชวังพญาไท กรุงเทพมหานคร เมื่อวันที่ 30 พฤศจิกายน 2553 โดย **ดร.วันทนา คล้ายสุบรรณ์** (จากภาพ: แถวนั่งที่สองจากขวา) ผู้จัดการระบบลำเลียงแสงที่ 8 จากสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) ได้รับเลือกเป็น 1 ใน 4 นักวิจัยที่ได้รับรางวัลดังกล่าว ในสาขาวัสดุศาสตร์ จากผลงานวิจัยหัวข้อ “การพัฒนาและการประยุกต์เทคนิคการดูดกลืนรังสีเอกซ์ซินโครตรอนเพื่องานวิจัยโครงสร้างระดับอะตอมของประเทศไทย

Sychrotron Light Research Institute (Public Organization)

3rd ASEAN Protein Crystallography Workshop at SLRI:

How to crystallize protein

- WORKSHOP: APRIL 26th - 29th, 2011.
- SPEAKER: TERESE BERGFORS
- VENUE: SLRI

การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง **"3rd ASEAN Protein Crystallography Workshop at SLRI: How to crystallize protein"** มีวัตถุประสงค์เพื่อถ่ายทอดเทคนิคในแง่ของการเตรียมผลึกโปรตีน เพื่อเพิ่มจำนวนผู้ใช้รายใหม่ที่ขาดประสบการณ์ และเป็นการเพิ่มพูนทักษะให้แก่ผู้ใช้รายปัจจุบัน ในการปรับปรุงคุณภาพผลึกโปรตีน เพื่อเพิ่มศักยภาพความร่วมมือกับสถาบันฯ สร้างผลงานวิจัยที่เป็นประโยชน์อย่างเป็นรูปธรรม

สิ่งที่ผู้เข้าร่วมการฝึกอบรมฯ จะได้รับ :

1. ได้เข้าใจทฤษฎีและฝึกปฏิบัติการเตรียมผลึกโปรตีนที่มีคุณภาพ
2. ได้นำความรู้นั้นมาวิเคราะห์และปรับใช้เพื่อพัฒนาและแก้ไขปัญหาการเตรียมผลึกโปรตีนที่กำลังสนใจศึกษาโครงสร้างสามมิติ
3. ได้ซักถามและแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับวิทยากรที่มีความเชี่ยวชาญพิเศษ
4. ได้มีโอกาสที่จะสร้างความร่วมมืออันดีในงานวิจัยกับสถาบันฯ

วิทยากรโดย :

Terese M.Bergfors ผู้เชี่ยวชาญงานสอนและวิจัยด้านเทคนิคการเตรียมผลึกโปรตีนจาก **Institute of Cell and Molecular Biology (Uppsala University, Sweden)** และปัจจุบันดำรงตำแหน่ง **editor** ของวารสาร **Acta Crystallpgraphica F**

หัวข้อภาคบรรยายและปฏิบัติการ

- **The Basics of Crystallization**
- **Seeding and other optimizations**
- **Protein-ligand complexs**
- **Strategies for initial screening**
- **Interpretation of the drop results**
- **Cryopretection**

สนใจสอบถามรายละเอียดได้ที่ สำนักงานบริการผู้ใช้ สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)
โทรศัพท์ 0 4421 7040 ต่อ 1606 โทรสาร 0 4421 7047 อีเมล์ : APCW2011@slri.or.th เว็บไซต์ http://www.slri.or.th

ประกาศ

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)
เปิดรับข้อเสนอโครงการขอเข้าใช้แสงซินโครตรอน
ในช่วงเวลาให้บริการแสง 1 กันยายน - 31 ธันวาคม 2554
โดยเปิดรับข้อเสนอโครงการเข้าใช้บริการของสถานีทดลองต่อไปนี้
BL2.2: SAXS, BL3.2a: PES, BL3.2b: PEEM, BL4: Time-resolved XAS,
BL6a: DXL, BL6b: XRD/XRF, BL8: XAS, IR Endstation, MX Endstation
หมดเขตรับข้อเสนอโครงการในวันที่ 31 พฤษภาคม 2554
การขอใช้บริการแสง สามารถดำเนินการผ่านเว็บไซต์ของสถาบันได้ที่ www.slri.or.th
>ข้อมูลสำหรับผู้ใช้บริการ>การขอใช้แสง
หากมีข้อสงสัย กรุณาติดต่อสำนักงานบริการผู้ใช้ : อีเมล์: useroffice@slri.or.th
โทร: 0 4421 7040 ต่อ 1605, 1606
หรือสอบถามได้โดยตรงที่ผู้จัดการระบบลำเลียงแสงของแต่ละเทคนิค