



แสงซินโครตรอน : กล้องจุลทรรศน์ส่องอะตอม

เมื่อเราคิดถึงคำว่า “แสง” ภาพที่ออกมาจากความคิดอันดับแรกก็คือแสงสว่างที่ทำให้เรามองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัว แต่ในความเป็นจริงแล้ว แสงที่ช่วยให้เรามองเห็นนั้นเป็นเพียงส่วนเล็ก ๆ ส่วนหนึ่งของแสงที่มีอยู่ทั้งหมด ซึ่งแสงส่วนใหญ่อยู่ในช่วงที่ตาเรามองไม่เห็น นักวิทยาศาสตร์ได้นำแสงเหล่านั้นมาใช้ประโยชน์อย่างมากมายมหาศาล

แสงตามหลักการทางวิทยาศาสตร์ จะถูกมองในรูปของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งคล้ายกับคลื่นที่เกิดจากการโยนหินลงไปในน้ำ คลื่นแสงมีขนาดความยาวคลื่นต่าง ๆ กัน ตั้งแต่ใหญ่มาก เช่นคลื่นวิทยุ มีขนาดใหญ่ระดับเมตร จนถึงกิโลเมตร จึงสามารถวิ่งผ่านภูเขาหรือตึกสูง ๆ ได้ ซึ่งเป็นประโยชน์ในการรับ-ส่งสัญญาณวิทยุผ่านหลาย ๆ จังหวัด คลื่นไมโครเวฟ มีขนาดความยาวคลื่นระดับเซนติเมตร เป็นคลื่นที่มีพลังงานทำให้โมเลกุลของน้ำสั่นจนเกิดความร้อนขึ้น จึงสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการประกอบอาหารโดยเครื่องไมโครเวฟ แสงอินฟราเรด มีความยาวคลื่นระดับไมโครเมตร เราสัมผัสอยู่ทุกวันในการใช้ไมโทคอนโทรลของเครื่องรับวิทยุและโทรทัศน์ แสงอัลตราไวโอเล็ต (ยูวี) เป็นสาเหตุของมะเร็งผิวหนัง แต่ยังมีประโยชน์ในการใช้ตรวจสอบธนบัตรปลอม และคลื่นที่สำคัญทางการแพทย์ คือ แสงเอกซเรย์ มีความยาวคลื่นระดับนาโนเมตรใช้ในการตรวจวินิจฉัยโรคได้โดยไม่จำเป็นต้องผ่าตัด รังสีแกมมา ถือเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีพลังงานสูงที่สุด มีประโยชน์ทางการแพทย์ โดยใช้รังสีรักษาและการฆ่าเชื้อโรค เป็นต้น

แล้วแสงซินโครตรอนล่ะ คืออะไร

ชื่อแสงชนิดนี้ อาจฟังไม่คุ้นหู จริงๆ แล้วคือชื่อเรียกที่มาจากชนิดของแหล่งกำเนิดแสงนั่นเอง แสงซินโครตรอน คือแสงที่มีความยาวคลื่นต่อเนื่อง รวมถึงแสงช่วงอินฟราเรด แสงที่ตามองเห็น แสงยูวี จนถึงแสงเอกซเรย์ แสงทั้งหมดนี้ถูกสร้างขึ้นมาพร้อมกันโดย “เครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน”

เครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนคือ

เครื่องมีขนาดใหญ่ ที่ทำหน้าที่เร่งอิเล็กตรอนให้วิ่งด้วยความเร็วเข้าใกล้ความเร็วแสง ทุกครั้งที่อิเล็กตรอนวิ่งผ่านสนามแม่เหล็กไฟฟ้าด้วยความเร็วสูง จะเกิดการเลี้ยวเบนและปล่อยแสงซินโครตรอนที่มีความสว่างจ้ามากออกมา ถ้านึกไม่ออกว่าอิเล็กตรอนจะปล่อยแสงซินโครตรอนได้อย่างไร ให้ลองคิดถึงรถยนต์ในสนามแข่งรถวิ่งด้วยความเร็วสูงมาก ตอนเลี้ยวโค้งจะได้ยินเสียงเบรกและมีความร้อนเกิดขึ้นที่ยาง เป็นพลังงานที่สูญเสียเพื่อให้รถวิ่งต่อไปในทิศทางใหม่ได้ เหมือนกับ

แสงซินโครตรอนที่ถูกปล่อยออกมาจากการเปลี่ยนทิศทางของอิเล็กตรอนความไวสูงนั่นเอง

ความพิเศษของแสงซินโครตรอน

เนื่องจากแสงซินโครตรอนมีความสว่างจ้ามากกว่าดวงอาทิตย์กว่าล้านเท่า และมีลำแสงขนาดเล็กมาก เทียบเท่ากับความหนาของเส้นผม เราจึงสามารถใช้ส่องดูสิ่งที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่าได้ ซึ่งคล้ายกับการใช้กล้องจุลทรรศน์ในการส่องดูเชื้อโรค จุลินทรีย์ต่างๆ แต่มีศักยภาพเหนือกว่านั้นมาก เปรียบเสมือนกล้องจุลทรรศน์ชั้นยอด ใช้ส่องได้ในระดับอะตอม !!

เนื่องจากสรรพสิ่งในโลกประกอบขึ้นมาจากส่วนที่เล็กมาก เรียกว่า อะตอม เช่น หนึ่งโมเลกุลของน้ำประกอบขึ้นด้วยหนึ่งอะตอมของออกซิเจนรวมกับสองอะตอมของไฮโดรเจน ดังนั้นไม่ว่าจะเป็น พืช สัตว์ สิ่งของ หรือสิ่งใดๆ ก็ตาม หากเรามองลึกได้ในระดับอะตอม ก็สามารถทำความเข้าใจและไขปริศนาที่เราไม่รู้อีกมากมายได้เช่นกัน

ใช้ปรึกษาด้วยแสงซินโครตรอน

แสงซินโครตรอนได้ถูกนำมาใช้ไขปริศนาในงานวิจัยมากมาย เช่น การติดตามการเปลี่ยนแปลงของสารระดับโมเลกุลของสเต็มเซลล์ เพื่อพัฒนาเซลล์ในการรักษาโรค ส่องดูโครงสร้างระดับอะตอมของเอ็นไซม์เพื่อการพัฒนาการรักษาโรคชนิดใหม่ๆ การติดตามการเปลี่ยนโครงสร้างระดับอะตอมของโลหะหนักไปอยู่ในรูปไม่มีพิษ เมื่อพืชบำบัดสารพิษดูดซับเข้าไปในลำต้น การศึกษาการจัดเรียงตัวโครงสร้างผลึกของเพชรเพื่อพัฒนาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ขั้นสูง และการศึกษาโครงสร้างระดับอะตอมของตัวเร่งปฏิกิริยา เพื่อพัฒนาให้มีคุณสมบัติขั้นเลิศ เป็นต้น

ประเทศไทยมี “เครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน” อยู่แห่งเดียว และมีขนาดใหญ่ที่สุดในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ชื่อว่า “เครื่องกำเนิดแสงสยาม” ตั้งอยู่ ณ สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) อ.เมือง จ.นครราชสีมา และสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอนของไทย ยังเป็น 1 ใน 50 สถาบันของเครือข่ายห้องปฏิบัติการวิจัยด้านแสงซินโครตรอนที่มีอยู่ทั่วโลก ซึ่งมีศักยภาพพร้อมให้บริการแสงซินโครตรอนแก่นักวิจัยทั้งในและต่างประเทศ โดยมีเป้าหมายสู่ความเป็นเลิศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านแสงซินโครตรอนในระดับอาเซียน

สามารถติดต่อขอข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่ สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) เลขที่ 111 อาคารสิรินธรวิซโซทัย ถ.มหาวิทยาลัย ต.สุรนารี อ.เมือง จ.นครราชสีมา โทรศัพท์ 0-4421-7040 www.sri.or.th