

'พลีศาสตร์' ความลับแห่งธรรมชาติ หลากสีสัน มากคุณประโยชน์เพื่อโลก

**“พลีศาสตร์เป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาวัสดุ
และผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ตั้งแต่สิ่งที่ใช้ในชีวิตประจำวัน
เช่น หน่วยงานจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ ไปจนถึง
โทรทัศน์จอแบน ส่วนประกอบของรถ เครื่องบิน รวม
ไปถึง “พลีเหลว” ในจอแสดงผลที่เราใช้กันอยู่”**

หากเอ่ยคำว่า “พลีศาสตร์” หลายคน
อาจไม่ค่อยรู้จัก แต่ทราบว่ พลี คือ
อะไร ซึ่งพลีสามารถพบได้ทั่วไปในธรรมชาติ
พบมากในการก่อตัวของหิน หรืออัญมณี
ต่าง ๆ หรือแม้แต่รอบ ๆ ตัวเราในรูปของ
น้ำตาล น้ำแข็ง และเกลือเม็ด ๆ ความ
งดงามของพลีเหล่านี้เป็นที่สนใจของนัก
วิทยาศาสตร์มาตั้งแต่ยุคโบราณ ทั้งทางด้าน
ความสมมาตรของรูปทรงและสีสันที่หลากหลาย

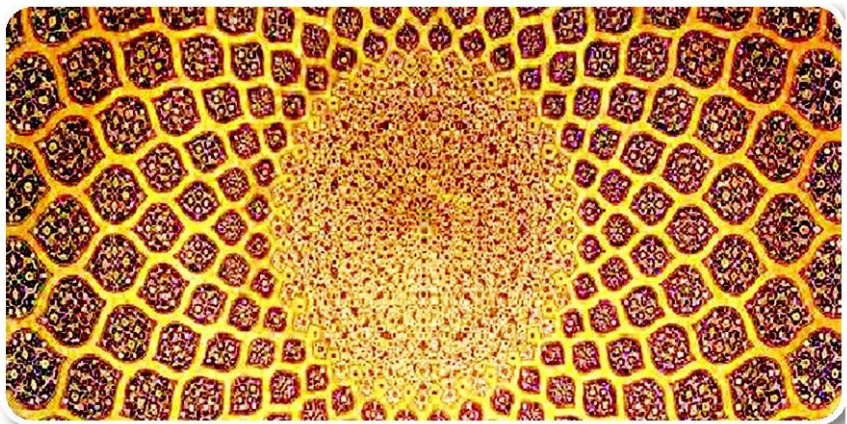
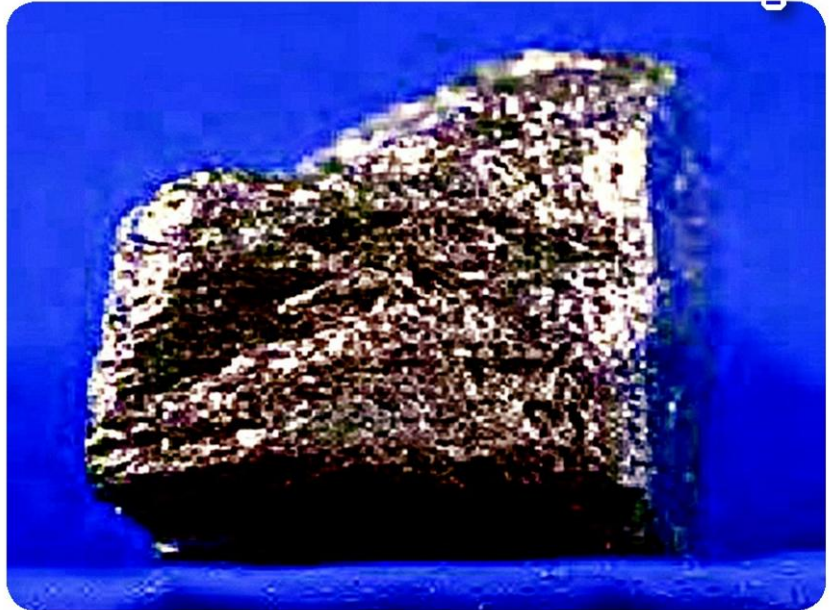


หลาย ซึ่งท่านทราบหรือไม่ว่า พลีศาสตร์เป็น ความลับของธรรมชาติที่หากมนุษย์ได้ศึกษา อย่างถ่องแท้จะรู้ว่า มีประโยชน์มากมายต่อ โลกของเรา

รศ.ดร.ทรงพล คงเสรี อาจารย์ประจำ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัย มหิดล ให้ความรู้ว่า ข้อมูลที่ได้จากวิชาพลี ศาสตร์ (Crystallography) คือเราสามารถ เห็นโครงสร้าง 3 มิติของสารที่มีความละเอียด ระดับอะตอม ซึ่งอะตอมมีขนาดประมาณ 1 ในหมื่นล้านของเมตร ดังนั้นเทคโนโลยีที่เรา ใช้ในการมองเห็นโครงสร้างของสารคือรังสี เอกซ์ที่มีคุณสมบัติเป็นคลื่นแสงพลังงานสูง มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า เมื่อรังสีเอกซ์พุ่ง กระแทกกับวัตถุ อะตอมในวัตถุสามารถทำให้ รังสีเอกซ์เกิดการกระเจิง ซึ่งนักวิทยาศาสตร์ พบว่ามีการเรียงตัวอย่างเป็นระเบียบในผลึก และมีความสมมาตรสูง

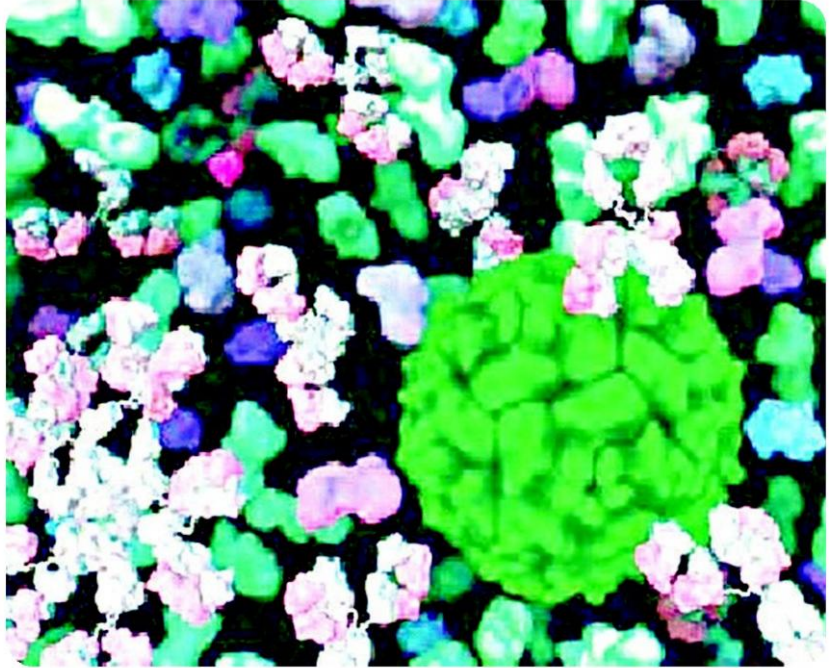
การพัฒนาอย่างต่อเนื่องกว่า 100 ปีของ ศาสตร์นี้ ทำให้ การศึกษาโครงสร้างผลึกด้วยรังสี เอกซ์เป็นวิธีที่ดีที่สุด ในการศึกษาโครงสร้างของ อะตอมและคุณสมบัติของสารต่าง ๆ และเป็น เครื่องมือสำคัญในความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์ อีกหลายสาขา เทคนิคใหม่ ๆ ของพลีศาสตร์ได้ รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง รวมถึงแหล่งกำเนิด แสงชนิดใหม่ ๆ ที่ทันสมัยทำให้ นักวิทยาศาสตร์ ศึกษาโครงสร้างของวัตถุที่ไม่ได้เป็นผลึกสมบูรณ์ แบบ ได้แก่ ผลึกเสมือนและผลึกเหลว ได้

ในปี ค.ศ. 1984 ดร.แดน เซาท์มัน ค้น พบผลึกชนิดพิเศษที่มีรูปแบบการเรียงตัวของ อะตอมอย่างไม่ต่อเนื่อง รูปแบบนี้ถูกกฎที่เคยเชื่อกันว่าผลึกต้องประกอบขึ้นด้วยรูปแบบสมมาตร ชนิด 1, 2, 3, 4 และ 6 ด้านเท่านั้นจึงเกิดเป็น รูปทรง 3 มิติได้ การค้นพบที่เปลี่ยนแปลง ความเชื่อครั้งใหญ่นี้เกิดจากการศึกษาโลหะผสม ระหว่างอะลูมิเนียมและแมกนีเซียมด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน ซึ่ง ดร.แดน สังเกตเห็น การจัดเรียงตัวแบบ 5 เหลี่ยมในผลึกและต่อมา ผลึกในลักษณะนี้เป็นที่รู้จักว่า "ผลึกเสมือน" การ ค้นพบครั้งนี้ทำให้ ดร.แดน ได้รับรางวัลโนเบล สาขาเคมีในปี ค.ศ. 2011 การเรียงตัวของอะตอม อย่างจำเพาะในผลึกเสมือนเหล่านี้มีผลต่อ



คุณสมบัติของวัตถุ ที่มักมีความแข็งแรงแต่เปราะ
คล้ายกระจก ทนทานต่อการรุกราน มีการนำผลึก
เสมือนเหล่านี้ไปใช้ในอุปกรณ์หลายชนิด เช่น
กระดุมที่ป้องกันการกัดของอาหาร

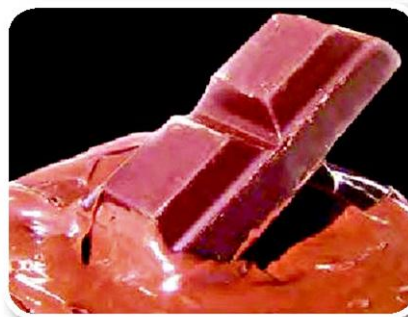
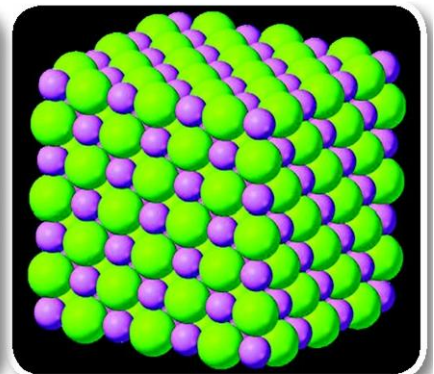
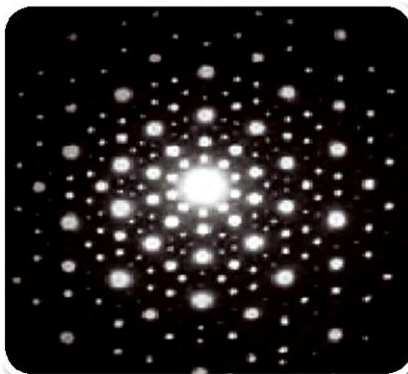
ดังนั้นพลีศึกษาเป็นส่วนสำคัญในการ
พัฒนาวัสดุและผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ตั้งแต่สิ่งที่ใช้
อยู่ในชีวิตประจำวัน เช่น หน่วยความจำของ
เครื่องคอมพิวเตอร์ไปจนถึงโทรทัศน์จอแบน
ส่วนประกอบของรถ เครื่องบิน รวมไปถึง "ผลึก
เหลว" ในจอแสดงผลที่เราใช้กันอยู่ การเข้าใจใน
โครงสร้างของสสาร ทำให้เราสามารถนำความรู้
นั้นไปปรับเปลี่ยนโครงสร้างเพื่อให้ได้วัสดุชนิดใหม่
ที่มีคุณสมบัติที่ต้องการและมีการตอบสนองที่



รศ.ดร.ทองพล คงเสรี

ต่างไปได้

พลีศึกษามีการนำไปใช้ประโยชน์หลากหลายด้าน สัมผัสได้จากสิ่งที่อยู่รอบตัวเราและเป็นรากฐานที่สำคัญของอุตสาหกรรมในปัจจุบัน เช่น อุตสาหกรรมอาหาร การเกษตร การบิน ยานยนต์ เครื่องสำอาง คอมพิวเตอร์ เครื่องกลไฟฟ้า วัสดุก่อสร้าง และเหมืองแร่ ซึ่งวิทยาการเมืองแร่เป็นสาขาที่เก่าแก่ที่สุดของพลีศึกษา โดยมีการใช้รังสีเอกซ์ในการศึกษาผลึกเพื่อวิเคราะห์



โครงสร้างอะตอมของแร่ธาตุและโลหะต่าง ๆ ทำให้เราทราบรายละเอียดของหิน การก่อตัวของชั้นหิน รวมไปถึงประวัติความเป็นมาของโลก

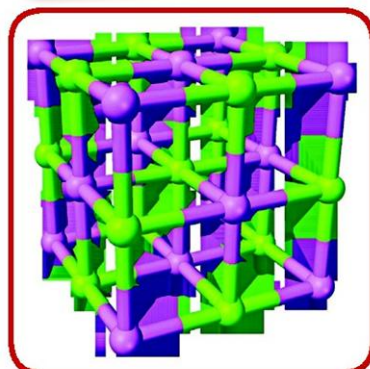
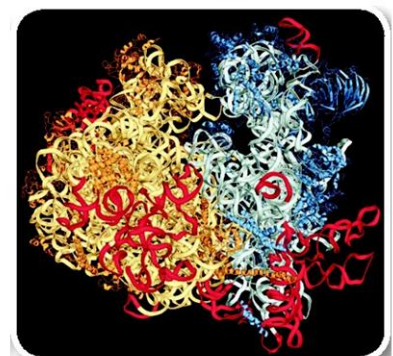
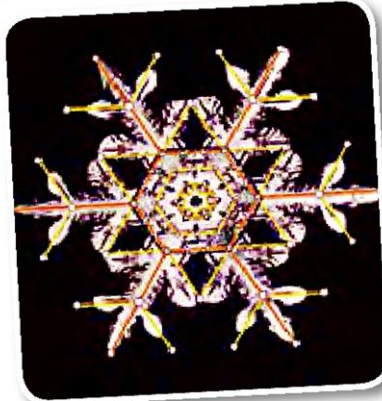
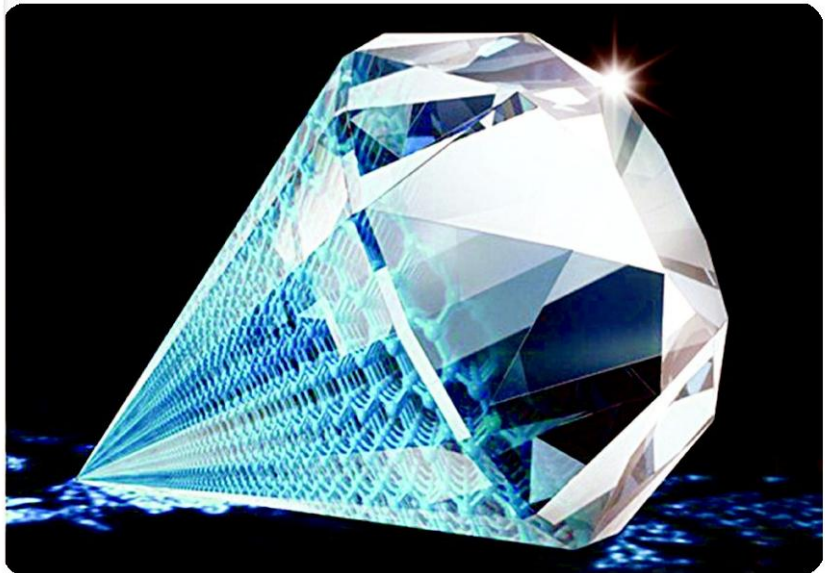
โดยเฉพาะความสำคัญในการออกแบบยา จำเป็นต้องอาศัยข้อมูลที่ได้จากพลีศึกษา การคิดค้นยาเริ่มจากในช่วงสมัยสงครามโลกครั้งที่ 1 และ 2 มนุษย์ไม่ได้เสียชีวิตด้วยอาวุธ แต่เสียชีวิตด้วยการติดเชื้อจำนวนมาก และเริ่มมีความเกี่ยวข้องกับพลีศึกษาในช่วงปี ค.ศ.

1945 เป็นช่วงสงครามโลกครั้งที่ 2 เริ่มมีการพัฒนา แอนติไบโอติก

(Antibiotic) หรือยาปฏิชีวนะ แต่คนไม่รู้ว่ามีมาจากเชื้อรา ที่เรียกว่า *เพนิซิลเลียม* จากนั้นนำไปผ่านการสกัดที่คิดว่าถูกต้อง โดยโรงงานแต่ละโรงงานมีขั้นตอนเริ่มต้นผลิตยาที่เหมือนกัน และนำไปใช้กับทหาร ผลที่ได้ก็คือ ทหารกลุ่มหนึ่งตายอีกกลุ่มหนึ่งไม่ตาย ต่อมาภายหลังทราบถึงโครงสร้างของยาที่ชื่อเพนิซิลิน มีโครงสร้างที่เฉพาะมาก

จากการศึกษาโครงสร้างของผลึก ทำให้ทราบว่าเคมีเป็นอย่างไร ที่สำคัญมนุษย์สามารถเข้าใจว่าในเชิงของการรักษาและการใช้ประโยชน์เป็นอย่างไร และทราบว่ากระบวนการสกัดยาบางโรงงานใช้กรดทำให้สารเคมีหลักถูกทำลายไป เมื่อตัดกระบวนการใช้กรดมาอยู่ในสภาวะที่เป็นด่างสารเคมีหลักตัวนี้ก็ไม่ถูกทำลาย อย่างน้อยกระบวนการนี้สามารถช่วยรักษาคนได้หลายหมื่นชีวิต ซึ่งสมัยนี้มนุษย์ไม่เสียชีวิตด้วยโรคติดเชื้อมากมายนัก แต่ปัจจุบันกล่าวว่าการกลับมาใหม่แล้ว

หรือว่าเรื่องใกล้ตัวอย่าง ช็อกโกแลต ที่มีความลับของธรรมชาติที่เราสามารถสังเกตได้ คือ *เนยโกโก้* ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญในการผลิตช็อกโกแลต มีรูปทรงผลึกที่แตกต่างกัน



กัน 8 แบบ แต่มีเพียงแบบเดียวที่ละลายในปาก ได้อย่างเอร็ดอร่อย รวมไปถึงมีพื้นผิวที่มันวาวและกรอบ ทำให้เรารู้สึกได้ถึงรสชาติที่ทนทั้งโลกชื่นชอบ รูปผลึกที่อยู่เบื้องหลังรสชาติอร่อยของช็อกโกแลตนี้ไม่ค่อยจะลงตัว ถ้าหากเก็บช็อกโกแลตนี้ไว้นาน ๆ หรือเก็บไว้ในอุณหภูมิห้องจะเกิดเป็นแผ่นขาว ๆ เคลือบอยู่บนผิวละลายช้าในปาก ทานแล้วมีรสชาติที่ไม่อร่อยและมีเนื้อหยาบ ซึ่งแผ่นขาว ๆ นี้เกิดจากกระบวนการเปลี่ยนรูปของผลึกไปเป็นรูปแบบที่เสถียรกว่านั่นเอง ดังนั้นผู้ผลิตช็อกโกแลตจึงต้อง

ขอเชิญร่วมฟังบรรยายพิเศษจากนักวิทยาศาสตร์รางวัลโนเบล

ถึงแม้ว่าวิชาฟิสิกส์จะยังไม่เป็นที่รู้จักของสาธารณชนทั่วไปนัก แต่จุดมุ่งหมายของ **ปีสากลแห่งวิชาฟิสิกส์** คือ ทำให้เกิดการศึกษาและตระหนักถึงความสำคัญของฟิสิกส์ต่อสาธารณชนผ่านกิจกรรมหลากหลายรูปแบบ โดย **ศ.ดร.ศรณ มงคลสุข** คณบดี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ขอเชิญร่วมฟังการบรรยายพิเศษจาก Prof. Ada Yonath นักวิทยาศาสตร์ รางวัลโนเบล สาขาเคมี ปี ค.ศ. 2009 ในหัวข้อ **"ความมหัศจรรย์ ของโมเลกุล กับกระบวนการสร้างโปรตีน"** ในโอกาสปีสากลแห่งฟิสิกส์ ใน **วันพฤหัสบดีที่ 7 สิงหาคม 2557 เวลา 14.00-15.00 น.** ห้อง LO1 อาคารเรียนรวม (ตึกกลม) คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขต ศาลายา สอบถามเพิ่มเติมที่ โทร. 0-2201-5091 ลงทะเบียนออนไลน์ที่ www.sc.mahidol.ac.th

ใช้กระบวนการผลิตที่ซับซ้อน

หรืออาจเป็น โมเลกุลของไวรัส ที่

ภายนอกประกอบด้วยโปรตีน ภายในบรรจุข้อมูลทางพันธุกรรมที่เรียกว่า อาร์เอ็นเอ เมื่อไวรัสเข้าสู่ร่างกายคนก็จะเอาข้อมูลอาร์เอ็นเอเข้ามารวมกับตัวคนหรือสัตว์ต่าง ๆ และแสดงความเป็นไวรัสออกมา มีการติดเชื้อต่าง ๆ ซึ่งในสมัยก่อนไวรัสตัวเล็กมากไม่รู้จักศึกษาอย่างไร กระทั่งมีการศึกษาผลตลอดเวลา เช่น ผลึกของเกลือหรือน้ำตาล ซึ่ง 1 เม็ดที่เป็นผลึก มีโมเลกุลประมาณ พันล้านล้านโมเลกุล ทุกอย่างเป็นผลึกหมดจนเราสามารถทราบได้ว่าไวรัสหน้าตาเป็นอย่างไร และมีการเรียงตัวของอะตอมของแต่ละโปรตีนได้อย่างไร

นอกจากนี้ฟิสิกส์ยังเป็นเรื่องของความสมมาตรใน งานศิลปะและสถาปัตยกรรม ซึ่งเราจะเห็นว่ามีความสวยงาม ซึ่งความสมมาตรนี้ถูกนำไปใช้กับงานที่ต้องใช้ความคิดสร้างสรรค์ทุกแขนง ไม่ว่าจะเป็น การออกแบบลายพรม เครื่องปั้นดินเผา เซรามิก ภาพเขียน ภาพวาด ทั้งนี้ล้วนลายสมมาตรนั้น ๆ สามารถ

หมุนรอบจุดได้จุดหนึ่งหรือรอบแกนได้โดยไม่เปลี่ยนแปลง

ในอนาคตประชากรโลกจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วส่งผลต่อความต้องการในหลาย ๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็น อาหาร น้ำ พลังงาน และปัญหาด้านสุขภาพต่าง ๆ ดังนั้นวิชาฟิสิกส์จึงมีความสำคัญกับวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันอย่างยิ่งที่จะช่วยให้มนุษย์สามารถศึกษาค้นคว้าโครงสร้างของผลึกเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ซึ่งในปี 2557 นี้ องค์การการศึกษา วิทยาศาสตร์และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ(UNESCO) และสหภาพสากลแห่งฟิสิกส์ หรือ IUCr ได้ร่วมกันเสนอให้ปี พ.ศ.2557 นี้เป็นปีสากลแห่งฟิสิกส์ เพื่อระลึกถึงกำเนิดวิชาฟิสิกส์ และความสำคัญที่จะช่วยให้ประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกนำไปพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และอุตสาหกรรมของตัวเองอย่างยั่งยืน.

● ทิวาไรตี้