

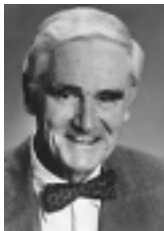
คุณพร้อมหรือยังกับ “นาโนเทคโนโลยี”.....สำหรับศตวรรษที่ 21 (Nanotechnology for 21st Century)

โดย...บัญชา พูลโกศา

ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากเมนเฟรมที่ใหญ่คับห้องจนมาเป็น Palm (Computer & Organizer) ที่คุณสามารถพกใส่กระเป๋าได้ในวันนี้....ที่ง
 ไซ้ใหม่ละ และถ้าคุณลองหลับตา จินตนาการว่า...อีก 10 ปี 20 ปี ข้างหน้า....คุณอาจมีโมเลกุลถือปิ่น ใส่เกราะ เดินพาเหรดอยู่
 ในร่างกายคุณคอยฆ่าผู้บุกรุก...ไม่ว่าจะเป็นเอดส์...ไวรัสร้ายอื่นๆ ที่กำลังจะตามมา

จากการค้นพบ Crown ethers (โดยไม่ตั้งใจ) ของ Prof. Charles Pedersen ในระหว่างทำการวิจัยเรื่องสารต้านการ
 ออกซิไดซ์ ถือเป็นต้นกำเนิดของเคมีสาขาซูปราโมเลคิวลาร์ (Supramolecular Chemistry) ซึ่งได้รับการนิยามในภายหลังโดย
 Prof. Jean-Marie Lehn ผู้เชี่ยวชาญเรื่อง Cryptands....(โมเลกุลลูกกรักบี้) ศาสตราจารย์ทั้ง 2 นี้ได้รับรางวัลโนเบล (Nobel Prize)
 ร่วมกับ Prof. Donald J. Cram ผู้เชี่ยวชาญด้าน Spherands ในปี 1987 ถึงแม้ Prof. Charles Pedersen และ Prof. Donald J.
 Cram ได้เสียชีวิตลงแล้วเมื่อเร็วๆ นี้ แต่ Prof. Jean-Marie Lehn ซึ่งถือได้ว่าเป็นอัจฉริยะในด้านนี้ยังคงทำงานวิจัยนี้อย่างต่อเนื่อง



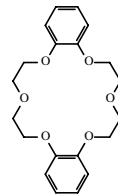
Donald J. Cram



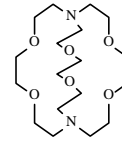
Jean-Marie Lehn



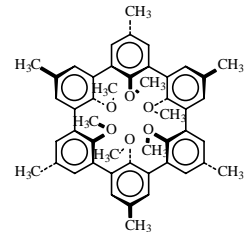
Charles Pedersen



First Crown Ether

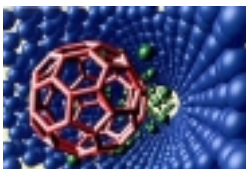


Cryptand



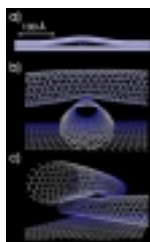
Spherand

หลังจากนั้นไม่นาน ในปี 1996 “ลูกฟุตบอลเคมี” ลูกแรกก็ถูกยิงทะลุกลางวงเคมี ด้วยการประกาศรางวัลโนเบลให้กับ
 นักเคมี 3 คนคือ Robert F. Curl Jr., Sir Harold W. Kroto และ Richard E. Smalley ที่ค้นพบ “buckminsterfullerene (C₆₀)” จน
 มีการกล่าวว่า “โลกเรากลายเป็นสนามฟุตบอลไปแล้ว นักเคมีทั่วโลกกำลังเล่นฟุตบอลลูกเล็กนี่อยู่” ทั้งๆ ที่แต่แรกเริ่มเดิมทีงาน
 วิจัยที่ศึกษาไม่ได้มุ่งค้นหา C₆₀ ด้วยซ้ำไป แต่เป็นการค้นพบ carbon cluster นี้โดยบังเอิญ...อีกแล้วหรือ!!! ถึงแม้ว่า “C₆₀
 chemical league” จะเพิ่งถือกำเนิด แต่ความโด่งดังก็ไม่แพ้วงการฟุตบอลที่ดังๆ อีกทั้งยังไม่มีกรจำกัดผู้เล่นอีกด้วย การค้นพบ
 C₆₀ ถือว่าเป็นการเริ่มต้นยุคของ Nanotechnology อย่างจริงจัง เพราะต่อมาได้มีการค้นพบ Nanotube ที่เป็น carbon cluster
 เช่นกัน ซึ่ง Nanotube นี้จะนำไปประยุกต์ใช้ทำ carbon-based single-electron transistors ที่สามารถย่อคอมพิวเตอร์ให้เล็ก
 เท่าปากกาได้

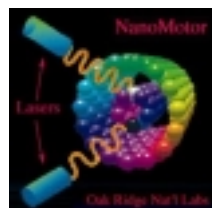


Buckminsterfullerene

(C₆₀)



Nanotube



Nanomotor



Robert F. Curl Jr.

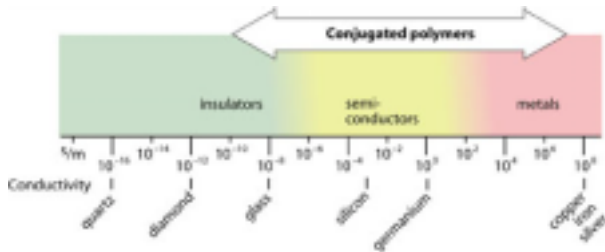


Sir Harold W. Kroto



Richard E. Smalley

จนกระทั่งในปีล่าสุดรางวัลโนเบลก็ตกอยู่กับแก่นักประดิษฐ์พอลิเมอร์นำไฟฟ้า (conductive polymers)(ใครจะไปเชื่อว่า...พอลิเมอร์ที่เคยเป็นฉนวนไฟฟ้าอย่างถุงมือที่ใส่กันไฟฟ้าดูด ตอนนี้นี่จะเปลี่ยนมานำไฟฟ้ากันแล้ว.....โลกหนอโลก...ช่างไม่เที่ยงเสียจริงๆ....!!!)



Alan J Heeger

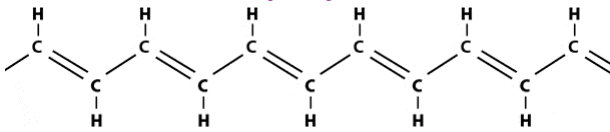


Alan G MacDiarmid



Hideki Shirakawa

Polyacetylene



จาก Nanotube ที่นำไฟฟ้าได้ จนกลายมาเป็นแคสสายโมเลกุลที่นำไฟฟ้าได้...อนิจจา คอมพิวเตอร์ในอนาคต...จากขนาดเท่าปากกาอาจจะเหลือเพียงแค่มิครอมิเตอร์....อีกหน่อยตลกทะเลจะหาเจอได้ไหมเนี่ย...เข้าตำราวมเข็มในมหาสมุทรเลย!!!

คงพอเท่านั้น ไม่อยากเพื่อเจอกันไปใหญ่... อย่าลืมทำใจไว้ว่าอีกหน่อยของจะแพงขึ้น เคยซื้อคอมพิวเตอร์หนึ่งตัวขนาดเท่ากับห้องจะเหลือเพียงแค่มิครอมิเตอร์...ในราคาที่เท่ากัน

ข้อสังเกต ทำไม Professor ที่ได้รับรางวัลโนเบลไพรซ์ด้านนี้ จะได้รับทีละ 3 คน เป็นเพราะทำอะไรใหญ่ๆ หรือเปล่า? และทำไม 2/3 ของงานวิจัยนี้เป็นการค้นพบโดยบังเอิญ..... คงต้องช่างสังเกตน่าดูและต้องสนใจไปหมด ... ไม่ใช่เจออะไรก็ทิ้งดูเดียว

เอกสารอ้างอิง

1. C.J. Pedersen "Cyclic Polyethers and Their Complexes with Metal Salts"*J. Am. Chem. Soc.*, **1967**, 89, 7017 – 7036.
2. J.-M. Lehn "Supramolecular Chemistry: Receptors, Catalysts, and Carriers"*Science*, **1985**, 227, 849-856.
3. D.J. Cram "The Design of Molecular Hosts, Guests, and Their Complexes (Nobel Lecture)" *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.*, **1988**, 27, 1009-1020.
4. R.F. Curl "Dawn of the Fullerenes: Conjecture and Experiment (Nobel Lecture)", *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.*, **1997**, 36, 1566-1576.
5. H. Kroto "Symmetry, Space, Stars and C₆₀ (Nobel Lecture)", *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.*, **1997**, 36, 1578-1593.
6. R.E. Smalley "Discovering the Fullerenes (Nobel Lecture)", *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.*, **1997**, 36, 1594-1601.
7. Hide, Fumitomo; Díaz-García, María A.; Schwartz, Benjamin J.; Heeger, Alan J. "New Developments in the Photonic Applications of Conjugated Polymers" *Acc. Chem. Res.*, **1997**, 30, 430 – 436.
8. Wang, H.L.; MacDiarmid, A.G.; Wang, Y.Z.; Gebler, D.D.; Epstein, A.J. "Application of polyaniline (emeraldine base, EB) in polymer light-emitting devices" *Syn. Met.*, **1996**, 78, 33-37.
9. K. Akagi, G. Piao, S. Kaneko, K. Sakamaki, H. Shirakawa, and M. Kyotani "Helical Polyacetylene Synthesized with a Chiral Nematic Reaction Field", *Science*, **1998**, 282, 1683-1686.