

วันอาทิตย์ที่ 14 เมษายน พ.ศ. 2545 ปีที่ 15 ฉบับที่ 4952

# ทิศทางนาโนเทคโนโลยีของไทย

**ห**ากลองคิดว่าคุณหมอบในศตวรรษหน้าไม่จำเป็นต้องใช้มีดผ่าตัดหรือเวชภัณฑ์ใดๆ ในการบำบัดโรคร้าย ใช้เพียงแต่หุ่นยนต์ขนาดจิ๋วนับพันนับหมื่นฉีดเข้าไปในตัวคนไข้เพื่อให้หมอบหุ่นยนต์จิ๋วแห่งอนาคตเหล่านี้เข้าไปทำลายสิ่งแปลกปลอมอันเป็นสาเหตุของโรค ตลอดจนทำหน้าที่รักษา และยับยั้งไม่ให้เซลล์ในร่างกายเสื่อมสภาพ ฟังดูอาจเป็นเรื่องเพ้อฝัน แต่นักวิทยาศาสตร์ของนาซาในสหรัฐได้เริ่มต้นทำการวิจัยในเรื่องเหล่านี้กันแล้วโดยอาศัยเทคโนโลยีล่าสุดที่มีชื่อว่า **นาโนเทคโนโลยี**

วิทยาการแขนงใหม่นี้ได้มีต้นกำเนิดมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2502 โดยศาสตราจารย์ ริชาร์ด เฟย์แมน ได้ปาฐกถาไว้ในหัวข้อ "There is Plenty of Room at the Bottom" เนื้อหาในนี้ได้กล่าวกระตุ้นให้นักวิทยาศาสตร์ทั่วโลกหันมาศึกษาในสิ่งที่มีความเล็กแทนการมุ่งไปในการศึกษาเฉพาะสิ่งที่มีขนาดใหญ่

ริชาร์ดได้ยกตัวอย่างว่า เซลล์ของสิ่งมีชีวิต แม้มีขนาดเล็กแต่กลับทำงานได้อย่างน่าอัศจรรย์ และชี้ความเป็นไปได้ที่มนุษย์จะประดิษฐ์ของเล็กๆ ขึ้นมาและใช้ประโยชน์จากมันเหมือนที่ได้รับประโยชน์จากเซลล์ ซึ่งจะไปสู่เทคโนโลยีที่มีศักยภาพอย่างไม่เคยเกิดขึ้นมาก่อน ซึ่งขณะนั้นนับเป็นแนวคิดที่ล้ำสมัยมากเพราะว่าไม่มีใครหรือใครทรานซิสเตอร์ก็ยังไม่อยู่ในระยะเริ่มแรกเท่านั้น

หากจะทำความเข้าใจถึงขนาดของนาโนเทคโนโลยี

(เศษ 1 ในส่วนของพันล้านเมตร) นั้นอาจเปรียบเทียบได้จากเส้นผมมนุษย์ซึ่งปกติจะมีขนาดประมาณ 10 ไมครอน ถ้านำเส้นผมมาแบ่งตามยาวออกเป็น 10,000 ส่วน เส้นผมแต่ละเส้นที่แบ่งออกมาจะมีขนาด 1 นาโนเมตร และเป็นขนาดเดียวกับอนุภาคที่เรียกว่า **อะตอม** ซึ่งมีหน่วยวัดในระดับนาโนเมตรเช่นกัน ดังนั้นเทคโนโลยีทางด้านนาโนนั้น จึงเป็นการเข้าใจจัดการในระดับของอะตอมนั่นเอง

**ทิศทางของไทย**  
ปัจจุบันความก้าวหน้าของนาโนเทคโนโลยีพัฒนาไปในระดับหนึ่งแล้ว ดังเห็นได้จากงานวิจัยทั้งหลายที่ทยอยออกมาให้รับรู้อย่างเด่นชัด เช่น ความสามารถจัดเรียงอะตอมเป็นรูปทรงต่างๆ ได้อย่างแม่นยำ หรือแม้แต่ประเทศไทยเองที่เคยจัดทำคำถวายพระพรแด่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดชทรงพระราชเนื่องในวโรกาสครบรอบ 74 พรรษา โดยใช้เทคโนโลยีในการผลิตชิพซิลิคอนขนาด 5 ไมครอน เขียนลงบนแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ภายใต้การทำงานของสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) หาก

ประเทศไทยสามารถพัฒนาขีดความสามารถไปจนถึงระดับนาโนได้แล้ว ย่อมส่งผลให้ไทยเป็นฐานการผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ขั้นสูงทัดเทียมประเทศอื่น

ศาสตราจารย์สมศักดิ์ ปัญญาแก้ว คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผู้บุกเบิกวิทยาการทางด้านนาโนเทคโนโลยีของประเทศไทย เป็นผู้หนึ่งที่ได้ศึกษา โครงสร้างควอนตัมดอท (Quantum Dots) ซึ่งเป็นการวิจัยเกี่ยวกับอะตอมหรือกลุ่มของอะตอม โดยมุ่งเน้นไปที่การควบคุมการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนในโครงสร้างเป็นแบบ "คุนย

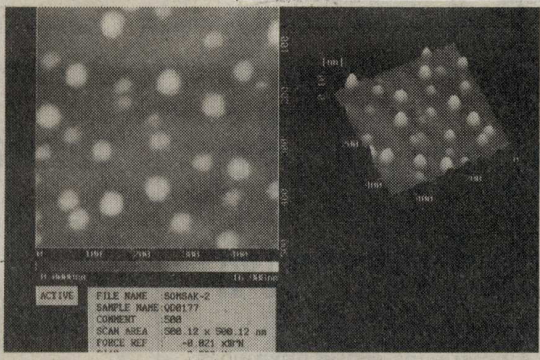
มิติ" กล่าวคือสามารถควบคุมการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนซึ่งเป็นส่วนประกอบหนึ่งของอะตอม ในลักษณะจำเพาะเจาะจงถึงอิเล็กตรอนแต่ละตัว ซึ่งจะส่งผลต่อการสร้างทรานซิสเตอร์อิเล็กตรอนเดี่ยว (Single Electron Transistors)

งานวิจัยชิ้นนี้ชี้ให้เห็นว่าทรานซิสเตอร์ชนิดใหม่นอกจากจะมีขนาดเล็กในระดับอะตอมแล้วยังใช้

■ **กวิน ธาราพิทักษกุล**  
เรื่อง เช่น การที่ไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม แนวทางที่เหมาะสมกับประเทศไทยคือ การพัฒนานาโนเทคโนโลยีเพื่อการเกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร" ศ.สมศักดิ์ กล่าว

ตัวอย่าง การพัฒนาเทคโนโลยีให้เหมาะสม

กับประเทศไทยคือ เกษตรกรต้องการเทคโนโลยีมาใช้ควบคุมการใช้ปุ๋ย และน้ำสำหรับบำรุงพืช ปัจจุบันนอกจากอาศัยวิธีคาดคะเนปริมาณ แล้วส่วนใหญ่จะพึ่งคำชี้แนะจากนักวิจัยการเกษตรในการใช้ปุ๋ยสูตรต่างๆ ในความจริง ไม่มีใครรู้เลยว่ามันจะให้ผลเป็นไปตามต้องการหรือไม่ แต่ถ้าประยุกต์เข้ากับนาโนเทคโนโลยีแล้ว เช่น การใส่เครื่องตรวจจับขนาดจิ๋วไปกับพืชที่



ผลงานจากการวิจัย แสดงการจัดเรียงตัวของกลุ่มอะตอม (Quantum Dots) บนพื้นผิวของฟอสฟอรัส

ปลูกจะทราบทันทีว่าต้นไม้ต้นไหนที่ได้รับปุ๋ยหรือน้ำมากเกินไปพอติหรือค่อยเกินไป ซึ่งช่วยให้การเพาะปลูกมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลยิ่งขึ้น

**บันไดขั้นแรก**  
ก่อนที่ประเทศไทยจะสามารถก้าวไปถึงจุดนั้น จำเป็นต้องฝ่าฟันอุปสรรคต่างๆ อีกมาก อาทิ การรับเทคโนโลยี เงินทุน และที่สำคัญคือระบบการศึกษาของไทยเองที่ไม่เอื้อต่อการใช้ความรู้แบบองค์รวม ศ.สมศักดิ์ได้เปิดประเด็นที่น่าสนใจว่า หากประเทศไทยจะพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านนาโนแล้ว จะต้องปรับเปลี่ยนระบบการศึกษาใหม่หมดเลยทีเดียว เพราะเทคโนโลยีทางด้านนาโนนี้ ก่อกำเนิดมาจากวิทยาการ

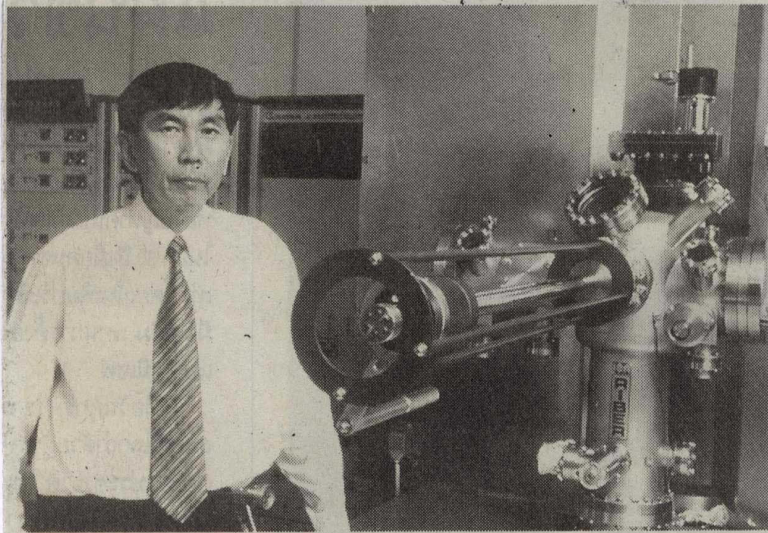
พลังงานน้อย จึงทำให้ประหยัดพลังงาน และที่สำคัญคือ ความเร็วในการทำงานสูงอย่างมาก สามารถนำมาประยุกต์ในคอมพิวเตอร์ความเร็วสูง เช่น ซูเปอร์

คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์  
ได้กล่าวถึงการพัฒนานาโนเทคโนโลยีของไทยว่า "ถึงแม้ประเทศไทยยังไม่พร้อมอย่างเต็มที่ แต่ยังมีทางเลือกอื่นที่ทำได้คือ ต้องรู้จักเลือกวิจัยทางด้านนาโนเทคโนโลยีในบาง

หลายด้านเช่น สาขาวิชาฟิสิกส์ วิชาเคมี และชีวฯ ดังนั้นจึงส่งผลต่อทฤษฎีและวิธีคิด ต้องเปลี่ยนไป มีผลกระทบถึงเครื่องมือที่นำมาใช้เพื่อสร้างเทคโนโลยีนั้นก็จำเป็นต้องเปลี่ยนไปอย่างน้อยการศึกษาต้องหันมาให้ความสนใจในวิชาที่เรียกว่า ควอนตัมฟิสิกส์ และการศึกษาในระดับอะตอมมันก็เกี่ยวข้องโดยตรงกับสิ่งมีชีวิต ดังนั้นจึงไปสัมพันธ์กับสาขาวิชาชีววิทยา แต่การศึกษาในปัจจุบันไม่ได้ทำให้เกิดองค์ความรู้ที่ครอบคลุมแบบนี้

( มีต่อฉบับหลัง )

ดังนั้น การศึกษารุ่นต่อไปจะต้องมุ่งเน้นการศึกษา  
วิชาพื้นฐานเหล่านี้ให้มากขึ้น และทางรัฐเองก็ควรปรับรูป  
การศึกษาให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีที่กำลังก้าวหน้าไป  
เรื่อยๆ เช่นกัน



ศาสตราจารย์ สมศักดิ์ ปัญญาแก้ว กับเครื่องปลูกผลึกด้วยลำโมเลกุล (Molecular Beam Epitaxy)