

ความแตกต่างที่เหมือน ระหว่าง ดีเอ็นเอ กับ บาร์โค้ด

โดย อ. สุชาติ สุภาพ ภาควิชาฟิสิกส์



DNA



ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน หน่วยงานต่าง ๆ มักจะใช้ลายพิมพ์นิ้วมือเป็นสัญลักษณ์แทนบุคคล เพราะว่าลายนิ้วมือเป็นเอกลักษณ์ของแต่ละคน ไม่มีใครลายนิ้วมือเหมือนกัน เนื่องจากในอดีตคนส่วนใหญ่เขียนหนังสือไม่ได้ แต่ปัจจุบันคนส่วนใหญ่เขียนหนังสือได้ หน่วยงานจึงมีมักใช้ลายมือชื่อหรือลายเซ็นเป็นสัญลักษณ์ของบุคคลแทนการใช้ลายพิมพ์นิ้วมือ แต่การใช้ลายเซ็นเป็นสัญลักษณ์แทนบุคคล มีปัญหาค่อนข้างมาก เนื่องจากลายเซ็นสามารถปลอมแปลงได้ง่าย จึงเกิดปัญหาเกิดขึ้นกับธนาคารหลายแห่ง เพราะว่ามีคนปลอมลายเซ็นแล้วสามารถเบิกเงินออกไปได้ แต่ปัจจุบันก็ยังมีบางหน่วยงานที่ยังคงใช้ลายพิมพ์นิ้วมือเป็นสัญลักษณ์แทนบุคคล เช่น โรงรับจำนำ สถานีตำรวจ ศาล เรือรบ ฯลฯ

ปัจจุบันวิทยาการทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพได้เจริญก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็วมาก และมีการค้นพบว่ามีสิ่งหนึ่งที่สามารถใช้เป็นสัญลักษณ์แทนบุคคลได้ และใช้ได้ดีกว่าการใช้ลายพิมพ์นิ้วมือ หรือการใช้ลายเซ็นมาก นั่นคือการใช้ลายพิมพ์ DNA ลายพิมพ์ DNA นี้สามารถใช้เป็นสัญลักษณ์แทนบุคคลได้ดีกว่า เพราะว่าลายนิ้วมือก็มีอยู่เฉพาะที่นิ้วมือเท่านั้น นิ้วเท้า เส้นผม ขนเพชร น้าสุก และฟันไม่มีลายพิมพ์ แต่ลายพิมพ์ DNA มีอยู่ในทุกส่วนในร่างกาย ลายพิมพ์ DNA ที่ได้จากนิ้วเท้า เส้นผม ขนเพชร น้าสุก และฟันจะมีลักษณะเหมือนกัน ดังนั้นจึงสามารถใช้ลายพิมพ์ DNA เป็นเอกลักษณ์แทนบุคคลได้ นอกจากนี้การใช้ลายพิมพ์ DNA เป็นสัญลักษณ์แทนบุคคล ยังมีข้อดีอีกอย่างหนึ่งคือ ไม่มีใครที่สามารถปลอมลายพิมพ์ DNA ได้



รูปที่ (1) แสดงให้เห็นว่าทุกคนมีลายพิมพ์ DNA ที่แตกต่างกันยกเว้นฝาแฝดที่เกิดจากไข่ใบเดียวกัน

ท่านคงได้ยินข่าวเกี่ยวกับการใช้ลายพิมพ์ DNA ในการพิสูจน์บุคคลมาแล้ว เช่น การพิสูจน์ศพที่เน่าเปื่อยไม่สามารถระบุได้ว่าเป็นใคร แต่เราสามารถให้การตรวจลายพิมพ์ DNA ในการพิสูจน์ว่าผู้ตายเป็นใครได้ หลายท่านคงรู้จักแพทย์หญิงคุณหญิงพรทิพย์ โรจนสุนันท์ ซึ่งมีชื่อเสียงเป็นที่รู้จักของคนทั่วไป ก็เพราะเรื่องเกี่ยวกับการตรวจลายพิมพ์ DNA นี้เอง และท่านคงได้ยินข่าวในหน้าหนังสือพิมพ์อยู่บ่อย ๆ เกี่ยวกับการ ค้างท้องของผู้หญิงโดยไม่มีใครยอมรับว่าเป็นพ่อของเด็ก การพิสูจน์หาพ่อของเด็กในปัจจุบันทำได้ง่ายมาก โดยการนำเอาคู่กรณีและผู้ที่เกี่ยวข้องมาเจาะเลือดตรวจ DNA ก็สามารถพิสูจน์ความจริงได้

วิธีการเดียวกันนี้ยังสามารถนำมาใช้ในการพิสูจน์ หาตัวคนร้ายในคดีข่มขืนได้เช่นกัน โดยวิธีนำเอาคราบอสุจิจากที่เกิดเหตุมาหาลายพิมพ์ DNA แล้วนำไปเปรียบเทียบกับลายพิมพ์ DNA ของผู้ต้องสงสัย ถ้าลายพิมพ์ DNA ในที่เกิดเหตุกับ ลายพิมพ์ DNA ของผู้ต้องสงสัยมีเหมือนกันก็แสดงว่าผู้ต้องสงสัยเป็นคนร้ายและเพื่อให้เกิดความเข้าใจได้ดีขึ้นขอจำลองสถานการณ์ขึ้นมาดังนี้ สมมติว่าหญิงสาวคนหนึ่งถูกข่มขืนจนตั้งท้องและคลอดลูกออกมา ตำรวจจับผู้ต้องสงสัยได้ 2 คน และไม่มีใครยอมรับว่าเป็นผู้ร้ายในคดีนี้



รูปที่ (2) แสดงการเปรียบเทียบลายพิมพ์ DNA ของบุคคลต่าง ๆ

จึงมีการตรวจลายพิมพ์ DNA ของผู้ที่เกี่ยวข้องทุกคนและผลการตรวจลายพิมพ์ DNA เป็นดังรูปที่ (3)



รูปที่ (3) รูปลายพิมพ์ DNA ชายผู้ต้องสงสัย 2 คน

ถ้าท่านผู้อ่านเป็นตำรวจ ท่านคิดว่าผู้ต้องสงสัยคนไหนเป็นผู้ร้ายในกรณีนี้? (ดูเฉลย ช่วงสุดท้ายของบทความ) ท่านผู้อ่านเคยสงสัยหรือไม่ว่า DNA มีหน้าตาเป็นอย่างไร และอยู่ตรงไหนของเซลล์ ถ้าท่านเรียนจบ มัธยมศึกษาตอนปลายสายวิทยาศาสตร์ ท่านก็จะทราบจากการเรียนวิชาชีววิทยาว่าในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตทุกชนิดจะมีโครโมโซมอยู่ ถ้าสิ่งมีชีวิตชนิดไหนมีโครงสร้างแบบง่าย ๆ ก็จะมีโครโมโซมน้อย ถ้าสิ่งมีชีวิตชนิดไหนมีโครงสร้างที่ซับซ้อน ก็จะมีจำนวนโครโมโซมมาก สำหรับสัตว์เซลล์เดียวจะมีจำนวนโครโมโซมน้อยที่สุด ส่วนมนุษย์มีจำนวนโครโมโซมมากที่สุดคือมนุษย์มีโครโมโซมอยู่ทั้งหมด 46 แท่ง หรือ 23 คู่ DNA นั้นจะอยู่ในโครโมโซมทั้ง 46 แท่งนี้ โดย DNA มีลักษณะเป็นเหมือนบันไดเวียน ดังรูปที่ (4)

สายของ DNA นี้ ยาวมากมีความยาวมากกว่าระยะทางจากโลกถึงดวงอาทิตย์หลายเท่า

บางท่านอาจจะเคยได้ยินข่าวเกี่ยวกับการนำเอาข้าวไทยไปปลูกในต่างประเทศ แล้วอ้างว่าเป็นข้าวที่เขาพัฒนาพันธุ์ขึ้นมา การกล่าวอ้างดังกล่าว ปัจจุบันสามารถพิสูจน์ความจริงได้โดยการตรวจสอบลายพิมพ์ DNA ของข้าว ถ้าลายพิมพ์ DNA ของข้าวนั้นเหมือนกับลายพิมพ์ DNA ของข้าวไทยก็แสดงว่าเป็นข้าวของไทยไม่เหมือนก็ไม่ใช่ข้าวไทย

จากรูป ลายพิมพ์ DNA ในรูปที่ (1) ถึงรูปที่ (3) ท่านผู้อ่านจะพบว่ารูปของลายพิมพ์ DNA มีลักษณะรูปร่างคล้ายกับบาร์โค้ดมาก ทำให้ผู้เขียนเกิดความคิดว่า 2 เรื่องนี้น่าจะมีอะไรที่เหมือนกันอยู่บ้าง จึงจับ 2 เรื่องนี้มาเปรียบเทียบกัน

บาร์โค้ด

สิ่งมีชีวิตทุกชนิดมีรหัสประจำตัวที่ธรรมชาติกำหนดให้ รหัสประจำตัวที่ธรรมชาติกำหนดให้นี้ คือ ลายพิมพ์ DNA ในช่วงก่อนหน้านั้นมนุษย์ไม่รู้จักและไม่สามารถอ่านลายมือของธรรมชาติ (รหัส DNA) นี้ได้ แต่ปัจจุบันมนุษย์สามารถอ่านลายมือของธรรมชาติได้แล้ว ดังที่ได้กล่าวถึงในตอนแรก นอกจาก



รูปที่ (4) รูปร่างของ DNA ซึ่งมีลักษณะเหมือนบันไดเวียน

มนุษย์จะสามารถอ่านรหัสประจำตัวของสิ่งที่มีชีวิตได้แล้ว มนุษย์ยังได้เขียนแบบธรรมชาติโดยการกำหนดรหัสประจำตัวให้กับสิ่งที่ไม่มีชีวิตบ้าง รหัสประจำตัวของสิ่งที่ไม่มีชีวิตที่มนุษย์กำหนดขึ้นมาเรียกว่า 'บาร์โค้ด' จูเปอร์-มาเก็ต หรือ ห้างสรรพสินค้าส่วนใหญ่ ท่านจะพบว่าสินค้าทุกชิ้นในซูเปอร์-มาเก็ต และหนังสือทุกเล่มในห้างสรรพสินค้า จะมีรหัสประจำตัวในรูปของบาร์โค้ดอยู่ ดังรูปที่ (5)



รูปที่ (5) บาร์โค้ดที่ติดอยู่ที่สินค้าและหนังสือ



บาร์โค้ดมีลักษณะคล้ายกับลายพิมพ์ DNA มาก คือมีลักษณะเป็นแถบดำ - ขาว สลับกัน ดังรูปที่ (6)



รูปที่ (6) รูปบาร์โค้ด

ในความเป็นจริงแล้วบาร์โค้ดก็คือตัวเลขชนิดหนึ่งที่คนอ่านไม่ออกแต่คอมพิวเตอร์อ่านออก



รูปที่ (7) เครื่องอ่านบาร์โค้ด



เมื่อเปิดการโอนเงิน: 8404 0000 0016726 สาขา เชียงใหม่
 1. ผู้รับเงิน: นายสมชาย ใจดี เลขที่บัญชี: 0000 0000 0000 0000
 2. ผู้โอนเงิน: นายสมชาย ใจดี เลขที่บัญชี: 0000 0000 0000 0000
 3. การโอนเงินครั้งนี้เป็นการโอนเงินจากบัญชีออมทรัพย์ สาขาเชียงใหม่ 30 21 3000
 4. ผู้รับเงินขอถอนเงินจากตู้ ATM สาขาเชียงใหม่ เลขที่บัญชี: 0000 0000 0000 0000
 5. ผู้โอนเงินขอถอนเงินจากตู้ ATM สาขาเชียงใหม่ เลขที่บัญชี: 0000 0000 0000 0000

รูปที่ (8) บัตรแทนเงินสด

ปัจจุบันมีการใช้บาร์โค้ดกันอย่างแพร่หลายในหลายวงการ เช่น ใช้บัตรพลาสติกติดบาร์โค้ดแทนการชำระเงินด้วยเงินสดตามศูนย์การค้าต่างๆ ดังรูปที่ (8)



รูปที่ (9) ตู้ ATM และ เอกสารที่ใช้ในการทำธุรกรรมทางการเงิน ผ่านรหัสบาร์โค้ด

หรือใช้เป็นใบชำระเงินรายบุคคลสำหรับการทำธุรกรรมทางการเงินทั้งหลายรวมทั้งการทำธุรกรรมทางการเงินผ่านเครื่อง ATM ดังรูปที่ (9)

เมื่ออ่านมาถึงช่วงสุดท้าย ท่านคิดว่าบาร์โค้ด กับ DNA เป็นความแตกต่างที่เหมือนกันหรือไม่ ?

เฉลย ผู้ต้องสงสัยคนที่ 2 นั่นเอง ●

ส่วนที่ 1 ส่วนรับลูกค้า
 ชื่อลูกค้า: นาย สมชาย ใจดี
 No.1 20001000000128100 จำนวนเงิน: บาท เลขบัญชีเงิน: 9999





ส่วนที่ 2 ส่วนรับธนาคาร

จุดรับชำระเงิน / PAY-IN SLIP
 เพื่อรับบัญชี บริษัท สมหมาย การ์ด จำกัด สาขาเชียงใหม่
 Standard Chartered
 ชื่อลูกค้า: นาย สมชาย ใจดี
 No.1 20001000000128100 No.2 2000100000055556
 สาขาเชียงใหม่: สาขาเชียงใหม่ (Pay-in) 0000 0000 0000 0000

<input type="checkbox"/> เงิน / Cash	จำนวนเงินที่ชำระ (Amount in Thai)		
<input type="checkbox"/> เช็ค / Cheque	จำนวนเช็ค / เลขที่ / สาขา / Bank / Branch	เลขที่เช็ค / Cheque Number	จำนวนเงิน (บาท) / Amount (Baht)



หนังสืออิเล็กทรอนิกส์	
ฟิสิกส์ 1(ภาคกลศาสตร์(ฟิสิกส์ 1 (ความร้อน)
ฟิสิกส์ 2	กลศาสตร์เวกเตอร์
โลหะวิทยาฟิสิกส์	เอกสารคำสอนฟิสิกส์ 1
ฟิสิกส์ 2 (บรรยาย(แก้ปัญหาฟิสิกส์ด้วยภาษา C
ฟิสิกส์พิศวง	สอนฟิสิกส์ผ่านทางอินเทอร์เน็ต
ทดสอบออนไลน์	วิดีโอการเรียนการสอน
หน้าแรกในอดีต	แผ่นใสการเรียนการสอน
เอกสารการสอน PDF	กิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์
แบบฝึกหัดออนไลน์	สุดยอดสิ่งประดิษฐ์
การทดลองเสมือน	
บทความพิเศษ	ตารางธาตุไทย1) 2 (Eng)
พจนานุกรมฟิสิกส์	ลับสมองกับปัญหาฟิสิกส์
ธรรมชาติมหัศจรรย์	สูตรพื้นฐานฟิสิกส์
การทดลองมหัศจรรย์	ดาราศาสตร์ราชมงคล
แบบฝึกหัดกลาง	
แบบฝึกหัดโลหะวิทยา	แบบทดสอบ
ความรู้รอบตัวทั่วไป	อะไรเอ่ย ?
ทดสอบ)เกมเศรษฐี(คติปริศนา
ข้อสอบเอนทรานซ์	เฉลยกลศาสตร์เวกเตอร์
คำศัพท์ประจำสัปดาห์	
ความรู้รอบตัว	
การประดิษฐ์ของโลก	ผู้ได้รับโนเบลสาขาฟิสิกส์
นักวิทยาศาสตร์เทศ	นักวิทยาศาสตร์ไทย
ดาราศาสตร์พิศวง	การทำงานของอุปกรณ์ทางฟิสิกส์
การทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ	

 การเรียนรู้การสอนฟิสิกส์ 1 ผ่านทางอินเทอร์เน็ต 	
1. การวัด	2. เวกเตอร์
3. การเคลื่อนที่แบบหนึ่งมิติ	4. การเคลื่อนที่บนระนาบ
5. กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน	6. การประยุกต์กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน
7. งานและพลังงาน	8. การดลและโมเมนตัม
9. การหมุน	10. สมดุลของวัตถุแข็งเกร็ง
11. การเคลื่อนที่แบบคาบ	12. ความยืดหยุ่น
13. กลศาสตร์ของไหล	14. ปริมาณความร้อน และ กลไกการถ่ายโอนความร้อน
15. กฎข้อที่หนึ่งและสองของเทอร์โมไดนามิก	16. คุณสมบัติเชิงโมเลกุลของสสาร
17. คลื่น	18. การสั่น และคลื่นเสียง
 การเรียนรู้การสอนฟิสิกส์ 2 ผ่านทางอินเทอร์เน็ต 	
1. ไฟฟ้าสถิต	2. สนามไฟฟ้า
3. ความกว้างของสายฟ้า	4. ตัวเก็บประจุและการต่อตัวต้านทาน
5. ศักย์ไฟฟ้า	6. กระแสไฟฟ้า
7. สนามแม่เหล็ก	8. การเหนี่ยวนำ
9. ไฟฟ้ากระแสสลับ	10. ทรานซิสเตอร์
11. สนามแม่เหล็กไฟฟ้าและเสาอากาศ	12. แสงและการมองเห็น
13. ทฤษฎีสัมพัทธภาพ	14. กลศาสตร์ควอนตัม
15. โครงสร้างของอะตอม	16. นิวเคลียร์
 การเรียนรู้การสอนฟิสิกส์ทั่วไป ผ่านทางอินเทอร์เน็ต 	
1. จลศาสตร์ (kinematic)	2. จลพลศาสตร์ (kinetics)
3. งานและโมเมนตัม	4. ซิมเปิลฮาร์โมนิก คลื่น และเสียง
5. ของไหลกับความร้อน	6. ไฟฟ้าสถิตกับกระแสไฟฟ้า
7. แม่เหล็กไฟฟ้า	8. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ากับแสง
9. ทฤษฎีสัมพัทธภาพ อะตอม และนิวเคลียร์	

