สร้างหุ่นจำลอง DNA ด้วยกระดาษ

นำเสนอเมื่อ : 29 ก.ค. 2551

การแนะนำให้นักเรียนรู้จักกับโครงสร้าง ของ DNA นั้นเป็นปัญหาสำหรับครูมาโดย ตลอด ครูอาจบอกนักเรียนได้แต่เพียงว่า DNA แต่ละสายนั้นประกอบด้วยหน่วยย่อยอะไร บ้างมาจับเกาะกัน แต่การที่จะต้องบรรยายให้นักเรียนเข้าใจว่าแต่ละหน่วยย่อยเหล่านั้นมา จับเกาะกันในลักษณะใด ทำมุมกันอย่างไร และเมื่อจับเกาะกันจนเป็นสายยาวแล้ว สายนั้น มีลักษณะรวม ๆ อย่างไร นั่นเป็นเรื่องที่ครูหนักใจมาก

การนำเสนอโครงสร้าง DNA ในระยะหลายปีที่ผ่านมา มักเป็นการบรรยายประกอบ ภาพ ซึ่งเป็นแผนภาพระนาบเดียว ไม่สามารถแสดงเป็นภาพ 3 มิติได้ นักเรียนจึงต้องใช้ จินตนาการของตนเองอย่างหนักเข้าช่วย แม้ครูจะพยายามใช้ถ้อยคำเปรียบเทียบเพื่อให้ นักเรียนเกิดภาพพจน์ที่ใกล้เคียงความจริงมากขึ้น เช่นกล่าวว่าแต่ละหน่วยย่อยนั้นจับเกาะ ต่อเนื่องกันเป็นสายคู่ และบิดเป็นเกลียวคล้ายบันไดเวียน แต่นักเรียนเกือบร้อยรวมทั้งครู ยังไม่เคยเห็นบันไดเวียนมาก่อนเลย เคยเห็นแต่บันไดธรรมดา จึงต้องจินตนาการลักษณะของบันไดเวียนเสียชั้นหนึ่งก่อน แล้วจึงจินตนาการถึงโครงสร้างของ DNA ขึ้นมาเปรียบเทียบ อีกทีหนึ่ง ซึ่งไม่มีใครทราบว่าสิ่งที่นักเรียนจินตนาการขึ้นนั้นใกล้เคียง หรือห่างไกลจาก โครงสร้างของ DNAที่แท้จริงเพียงใด

ในระยะต่อมา ได้มีผู้พยายามสร้างหุ่นจำลองของ DNA ขึ้นมา เพื่อแสดงให้เห็นการจับ เกาะกันของแต่ละหน่วยย่อยได้โดยไม่ต้องจินตนาการเอง การใช้หุ่นจำลองสำเร็จรูปนี้ได้รับ ความนิยมมากในระดับมหาวิทยาลัย แต่ในระดับโรงเรียนยังไม่ค่อยแพร่หลาย เนื่องจาก ราคาแพง

ภายหลังได้มีผู้คิดดัดแปลงการสร้างหุ่นจำลองของ DNA โดยใช้วัสดุง่าย ๆ เช่น ลูกปัดสี ต่าง ๆ หรือแผ่นโฟมมาตัดเป็นรูป ทาสีต่าง ๆ แทนหน่วยย่อยแต่ละหน่วยของ DNA แล้วให้ นักเรียนช่วยกันประกอบเป็นสาย DNA ขึ้นมา

การใช้วัสดุดังกล่าวแม้จะเป็นสื่อในการสอนได้ดีพอควรในระดับนักเรียน แต่ก็ยังคงมี ข้อเสียอยู่บ้าง เช่น ค่อนข้างจะเป็นโครงสร้างของ DNA ชนิดหยาบ กล่าวคือนักเรียนเห็นแต่ เพียงการจับเกาะกันของหน่วยย่อย แต่ไม่สามารถอธิบายการจับเกาะกันของอะตอมในแต่ ละหน่วยย่อยได้และรายละเอียดในการจับเกาะกันของแต่ละหน่วยย่อยเช่นการทำมุมกัน การบิดเป็นเกลียวมีระยะถี่หรือห่างเพียงใดนั้นจะจัดให้ถูกต้องตามความเป็นจริงได้ยาก นอกจากนั้นราคาของวัสดุดังกล่าวก็ยังคงแพงอยู่

ตอนที่ผู้เขียนไปอบรมที่เรคแซมได้มีโอกาสเห็นหุ่นจำลองของ DNA ที่สร้างขึ้นด้วย กระดาษที่มีผู้นำมาแสดง จึงได้ให้ความสนใจมาก เนื่องจากเห็นว่าเป็นหุ่นจำลองที่ใช้วัสดุ ราคาถูก คือใช้กระดาษคล้าย ๆ กับกระดาษ-ปกของสมุดปกอ่อน นักเรียนสามารถจะขึ้นได เอง โดยแทบไม่ต้องลงทุนอะไรเลยโดยใช้ปกสมุดที่ไม่ใช้แล้ว

<u>วิธีทำมีดังต่อไปนี้</u>

1. ตัดกระดาษตามแบบในภาพให้ได้มาก ๆ (DNA สายหนึ่งควรใช้ไม่น้อยกว่า 20 ชิ้น)

2. พับกระดาษตามรอยปรุทั้ง 4 ตำแหน่ง ให้มีลักษณะคล้ายชั้นบันได โดยตำแหน่งที่ 1 และตำแหน่งที่ 3 ให้-พับลง ส่วนตำแหน่งที่ 2 และตำแหน่งที่ 4 ให้พับขึ้น

3. ตัดหลอดดูดกาแฟให้เป็นท่อนยาวประมาณ ครึ่งนิ้ว 20 ท่อน

4. ร้อยกระดาษกับหลอดกาแฟที่เตรียมไว้แล้วด้วยเชือกป่านยาวประมาณ 3 ฟุต โดยร้อยสลับกันไปเรื่อย ๆ จะใช้กระดาษชิ้นใดก่อนหลังหรือซ้ำ ๆ กันอย่างไรก็ได้ จนได้สาย ยาวประมาณ 2 ฟุตเศษ

5. ใช้กาวติดเชื่อมระหว่างส่วนที่พับขึ้นและพับลงของกระดาษแต่ละชิ้น โดยให้ ตำแหน่งที่ 1ของชิ้นบน เชื่อมกับตำแหน่งที่ 2 ของชิ้นล่าง และให้ตำแหน่งที่ 3 ของชิ้นบน เชื่อมติดกับตำแหน่งที่ 4 ของชิ้นล่าง เป็น-ดังนี้เรื่อยไปจนกระดาษทุกชิ้นเชื่อมติดกัน เป็นสายยาว

จะได้หุ่นจำลอง DNA ที่ทำด้วยกระดาษ 1 สาย ที่ให้รายละเอียดของแต่ละหน่วยย่อยได้ ดีแสดงให้เห็นถึงการ-จัดเกาะกันของแต่ละอะตอม ถ้านักเรียนได้ดำเนินการประกอบตาม คำแนะนำ โดยตลอดทุกขั้นตอนแล้ว การ-ทำมุมและระยะห่างของช่วงที่บิดเป็นเกลียวแต่ละ ช่วงจะถูกต้องใกล้เคียงความจริงมาก

ครูอาจดัดแปลงการสร้างหุ่นจำลอง DNA ด้วยกระดาษนี้ให้ดียิ่งขึ้นได้ เช่น ใช้กระดาษสี ต่างกันในคู่ของเบส-

ต่างชนิดกัน หรือให้นักเรียนระบายสีหน่วยย่อยแต่ละหน่วยให้สีแตกต่าง กันหรือสร้างขึ้นโดยไม่ต้องใช้เชือก-และหลอดดูดกาแฟเป็นแกนเพื่อที่จะสามารถพับและนำ ไปไหนต่อไหนได้สะดวกขึ้น

โดยพงษ์เทพ บุญศรีโรจน์ ข่าวสารสสวท. ปีที่ 11 ฉบับที่ 3 เม.ย. - มิ.ย. 2526.
ที่มา http://www.school.net.th