

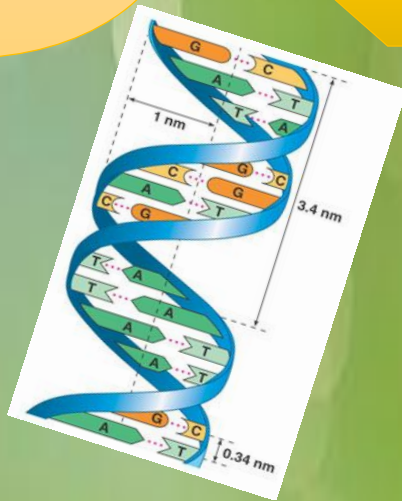
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เรื่อง สารชีวโมเลกุล

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ชุดที่ 4

กรดนิวคลีอิก



วรรณกานต์ ใจช่วง

ครูชำนาญการ

โรงเรียนศรีบุญยานนท์

อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3

คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุล หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 รายวิชาวิทยาศาสตร์
พื้นฐาน (วิทยาศาสตร์ 2) รหัส ว30102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จัดทำขึ้นเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา
วิทยาศาสตร์ และใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนพัฒนาการคิด เรื่อง สารชีวโมเลกุล ประกอบด้วย คำชี้แจง
คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เนื้อหาและกิจกรรม ซึ่งชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้นำองค์ความรู้ทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์พัฒนาชุดกิจกรรมขึ้น โดยเน้นนักเรียนเป็นสำคัญสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลาง
การศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาทั้งด้านความรู้ กระบวนการคิด กระบวนการ
สืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา ความสามารถในการสื่อสาร การตัดสินใจ การนำความรู้ไปใช้กับชีวิตประจำวัน
ตลอดจนมีจิตวิทยาศาสตร์ คุณธรรมและค่านิยมที่ถูกต้องเหมาะสม

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ และใช้เป็นสื่อประกอบ
การเรียนการสอนพัฒนาการคิด เรื่อง สารชีวโมเลกุล ประกอบด้วย 4 ชุด สำหรับเอกสารเล่มนี้เป็นชุดที่ 4 เรื่อง
กรดนิวคลีอิก ประกอบด้วยเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนสามารถนำไปทบทวนเนื้อหา ศึกษาเรียนรู้ได้ด้วย
ตนเอง หรือสามารถนำไปศึกษาเพิ่มเติมในกรณีที่ไม่ทันเพื่อน และกรณีเรียนแล้วสอบไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน

ข้าพเจ้าหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เล่มนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับนักเรียน และครูผู้สอนกลุ่ม
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทุกเล่มได้ผ่านการตรวจจากผู้เชี่ยวชาญและได้นำไปใช้เพื่อ
ทดลองหาประสิทธิภาพแล้ว จึงสามารถนำมาใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอน ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียน
ศรีบุญยานนท์ ผู้เชี่ยวชาญ และผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่านมา ณ โอกาสนี้

วรรณกานต์ ใจช่วง

สารบัญ

| เรื่อง | หน้า |
|--|------|
| คำนำ | ก |
| สารบัญ | ข |
| สารบัญภาพ | ค |
| คำชี้แจง | ง |
| คำแนะนำ | จ |
| มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ | ฉ |
| แบบทดสอบก่อนเรียน | 2 |
| เกมสร้าง DNA และRNA | 9 |
| แบบทดสอบหลังเรียน | 11 |
| เฉลยเกมสร้าง DNA และRNA | 13 |
| เฉลย แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน | 15 |
| บรรณานุกรม | 16 |

สารบัญภาพ

| | หน้า |
|------------------------------------|------|
| ภาพที่ 1 โครงสร้างของ DNA | 6 |
| ภาพที่ 1 รูปที่ 2 โครงสร้างของ RNA | 7 |



คำชี้แจง

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สารชีวโมเลกุล วิชาวิทยาศาสตร์ 2 รหัส ว30102 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ทั้งหมด 4 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 เรื่อง คาร์โบไฮเดรต

ชุดที่ 2 เรื่อง ไขมันและน้ำมัน

ชุดที่ 3 เรื่อง โปรตีน

ชุดที่ 4 เรื่อง กรดนิวคลีอิก

2.ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดนี้ เป็นชุดที่ 4 เรื่อง กรดนิวคลีอิก ใช้ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชา วิทยาศาสตร์ 2 รหัสวิชา ว30102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เวลา 2 ชั่วโมง

3. ส่วนประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดนี้ ประกอบด้วย

3.1 คำชี้แจง

3.2 คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน

3.3 มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้

3.4 แบบทดสอบก่อนเรียน

3.5 อ่านสัณนิท...พิชิตคำตอบ

3.6 สร้าง DNA และRNA กันเถอะ

3.7 แบบทดสอบหลังเรียน

3.8 เฉลย สร้าง DNA และRNA กันเถอะ

3.9 เฉลย แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน

3.10 บรรณานุกรม

4. ผู้ที่ใช้ชุดกิจกรรมนี้ควรศึกษาคำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ก่อนใช้

คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน

การเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 4 เรื่อง กรดนิวคลีอิก วิชาวิทยาศาสตร์ 2 รหัส ว30102 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอน ดังนี้

1. ในการทำกิจกรรมตามชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทุกชุด ขอให้นักเรียนทำด้วยความตั้งใจ ให้ความร่วมมือ และมีความซื่อสัตย์ต่อตนเองให้มากที่สุด โดยไม่ดูเฉยก่อนทำกิจกรรมและแบบทดสอบ
2. อ่านคำชี้แจง คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นตอนการเรียนรู้ให้เข้าใจก่อนลงมือใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 4 เรื่อง กรดนิวคลีอิก ใช้เวลา 2 ชั่วโมง
3. ศึกษาสาระการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้
4. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 3 เรื่อง กรดนิวคลีอิก จำนวน 5 ข้อ เพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐาน บันทึกคะแนนที่ได้ลงในแบบบันทึกคะแนน
5. ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ตามลำดับขั้นตอนในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ไม่ควรข้ามเนื้อหา เรื่องใดเรื่องหนึ่งก่อน เนื่องจากเนื้อหาบทเรียนมีความเชื่อมโยงกัน
6. เมื่อศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดนี้จบแล้ว ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 4 เรื่อง กรดนิวคลีอิก จำนวน 5 ข้อ
7. ตรวจสอบคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลย พร้อมบันทึกคะแนนที่ได้ลงในแบบบันทึก เพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าทางการเรียน ซึ่งนักเรียนต้องทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ร้อยละ 80 ขึ้นไป จึงจะผ่านเกณฑ์ ถ้านักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนดให้ทบทวนเนื้อหา และปรึกษาครูผู้สอน แล้วทำแบบทดสอบหลังเรียนอีกครั้ง หากผ่านเกณฑ์ให้ศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โปรตีน
8. หลังจากทำกิจกรรมในแต่ละกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนทำความสะอาดวัสดุ อุปกรณ์ และเก็บให้เรียบร้อยทุกครั้ง



มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้

มาตรฐานการเรียนรู้

ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสารการเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 3.2 ม.4-6/8 ทดลองและอธิบายองค์ประกอบ ประโยชน์และปฏิกิริยาบางชนิดของกรดนิวคลีอิก

มาตรฐานการเรียนรู้

ว 8.1 ธรรมชาติวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูล และเครื่องมือที่มีในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

ว 8.1 ม.4-6 /5 รวบรวมข้อมูลและบันทึกผลการสำรวจตรวจสอบอย่างเป็นระบบถูกต้องครอบคลุมทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ โดยตรวจสอบความเป็นไปได้ ความเหมาะสมหรือความผิดพลาดของข้อมูล

ว 8.1 ม.4-6 /6 จัดกระทำข้อมูล โดยคำนึงถึงการรายงานผลเชิงตัวเลขที่มีระดับความถูกต้อง และนำเสนอข้อมูลด้วยเทคนิควิธีที่เหมาะสม

ว 8.1 ม.4-6 /7 วิเคราะห์ข้อมูล แปลความหมายข้อมูล และประเมินความสอดคล้องของข้อสรุป หรือสาระสำคัญ เพื่อตรวจสอบกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

ว 8.1 ม.4-6 /8 พิจารณาความน่าเชื่อถือของวิธีการ และผลการสำรวจตรวจสอบโดยใช้หลักความคลาดเคลื่อนของการวัดและการสังเกต เสนอแนะการปรับปรุงวิธีการสำรวจตรวจสอบ

ว 8.1 ม.4-6 /11 บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบอย่างมีเหตุผล ใช้พยานหลักฐานอ้างอิงหรือค้นคว้าเพื่อเติม เพื่อหาหลักฐานอ้างอิงที่เชื่อถือได้และยอมรับว่าความรู้เดิมอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ เมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มเติมหรือโต้แย้งจากเดิม ซึ่งท้าทายให้มีการตรวจสอบอย่างระมัดระวังอันจะนำมาสู่การยอมรับเป็นความรู้ใหม่

ว 8.1 ม.4-6 /12 จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน และหรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

สาระการเรียนรู้แกนกลาง

อาหารประกอบด้วยสารอาหารต่างๆ เช่น คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมันและน้ำมัน และกรดนิวคลีอิก ซึ่งจัดเป็นสารชีวโมเลกุล ธาตุเป็นองค์ประกอบหลัก ได้แก่ คาร์บอน ไฮโดรเจน และออกซิเจน

- สารชีวโมเลกุล มีหน้าที่แตกต่างกันตามลักษณะโครงสร้าง มีบทบาทสำคัญต่อการทำงานของระบบต่างๆ ในร่างกาย

- กรดนิวคลีอิกเป็นสารโมเลกุลที่มีขนาดใหญ่มาก ทำหน้าที่เก็บและถ่ายทอดข้อมูลทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งทำหน้าที่ควบคุมการสังเคราะห์โปรตีน เพื่อทำหน้าที่ต่างๆ ในเซลล์

- กรดนิวคลีอิกที่พบในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตมี 2 ชนิด คือ กรดดีออกซีไรโบนิวคลีอิก หรือ (DNA) และกรดไรโบนิวคลีอิก หรือ (RNA) และมีนิวคลีโอไทด์ 3 ส่วน คือ น้ำตาลเพนโทส เบสที่มีไนโตรเจนในโมเลกุล และหมู่ฟอสเฟต

สาระการเรียนรู้

1. องค์ประกอบ ประเภท และความสำคัญของกรดนิวคลีอิก
2. ประโยชน์ของการนำความรู้เรื่องกรดนิวคลีอิกไปใช้

จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อนักเรียนศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กรดนิวคลีอิก แล้วนักเรียนสามารถ

ด้านความรู้ (Knowledge: K)

1. อธิบายบอกองค์ประกอบ ประเภท และความสำคัญของกรดนิวคลีอิก
2. อธิบายประโยชน์ของการนำความรู้เรื่องกรดนิวคลีอิกไปใช้ประโยชน์

ด้านทักษะกระบวนการ (process : P)

1. เขียนสรุปองค์ประกอบ ประเภท และความสำคัญของกรณีศึกษา
2. วิเคราะห์ประโยชน์ของการนำความรู้เรื่องกรณีศึกษาไปใช้

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude : A)

1. ความรับผิดชอบ
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มีความซื่อสัตย์
4. ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น



ยินดีต้อนรับ สู่...ชุดกิจกรรมการเรียนรู้...
ชุดที่ 4 เรื่อง กรตนิวคลิอก

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 4 เรื่อง กรตนิวคลิอก เป็นชุดกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้เรียนรู้ ซึ่งประกอบไปด้วยเนื้อหา ดังนี้

1. องค์ประกอบ ประเภท และความสำคัญของกรตนิวคลิอก
2. ประโยชน์ของการนำความรู้เรื่องกรตนิวคลิอกไปใช้

เวลาที่ใช้ในการศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 ชุดที่ 4 กรตนิวคลิอก ทั้งหมด 2 ชั่วโมง

ถ้าพร้อมแล้ว เราไปเรียนรู้กับ
ชุดที่ 4 เรื่อง กรตนิวคลิอก
... กันเลย....



แบบทดสอบก่อนเรียน
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง กรดนิวคลีอิก

- คำชี้แจง :** 1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบปรนัย มีทั้งหมด 5 ข้อ คะแนนเต็ม 5 คะแนน ใช้เวลา 5 นาที
2. ทำเครื่องหมายกากบาท (X) บนตัวเลือก ก , ข , ค หรือ ง ที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. การจับคู่ของ N-เบส ใน DNA เป็นไปตามข้อใด
 1. A – G และ T – C
 2. A – T และ C – G
 3. A - U และ C - G
 4. T – U และ C- G
2. กรดนิวคลีอิก นำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันยกเว้นข้อใด
 1. รักษาโรคทางพันธุกรรมบางชนิด
 2. ปรับปรุงพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ให้มีลักษณะตามต้องการ
 3. พิสูจน์ความเป็นเอกลักษณ์ของบุคคล
 4. ทำลายเนื้อเยื่อ เลือด กระดูกที่เซลล์ยังไม่ตาย
3. ข้อใด **กล่าวผิด** เกี่ยวกับกรดนิวคลีอิก
 1. ทำหน้าที่สังเคราะห์โปรตีนและคาร์โบไฮเดรตภายในเซลล์
 2. เป็นสารที่ถ่ายทอดข้อมูลทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต
 3. โมเลกุลของกรดนิวคลีอิกประกอบด้วยหน่วยย่อยที่เรียกว่า นิวคลีโอไทด์
 4. นิวคลีโอไทด์จะเรียงตัวต่อกันเป็นสายยาว เรียกว่า พอลินิวคลีโอไทด์
4. ทำหน้าที่สังเคราะห์โปรตีนภายในเซลล์คือสารใด
 1. DAN (Deoxyribonucleic acid)
 2. Nucleic acid
 3. Nucleotides
 4. RNA (Ribonucleic acid)

5. นิวคลีโอไทด์ของ DNA ประกอบด้วยองค์ประกอบกี่ส่วน อะไรบ้าง

1. 2 ส่วน คือ น้ำตาลเพนโตส , N-เบส
2. 3 ส่วน คือ น้ำตาลเฮกโซส , N-เบส และหมู่ฟอสเฟต
3. 3 ส่วน คือ น้ำตาลเพนโตส , N-เบส และหมู่ฟอสเฟต
4. 2 ส่วน คือ น้ำตาลเฮกโซส และ N-เบส

บันทึกคำตอบ

ชื่อ-สกุล.....ชั้น... ม.....เลขที่.....

| คะแนนเต็ม | คะแนนที่ได้ |
|-----------|-------------|
| 10 | |

ลงชื่อ.....ผู้ตรวจ

(.....)

อ่านสัณนิท ...พิชิตคำตอบ..

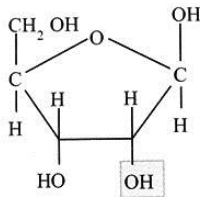
กรดนิวคลีอิก (nucleic acid) เป็นสารชีวโมเลกุลที่มีขนาดใหญ่ ทำหน้าที่เก็บและถ่ายทอดข้อมูลทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตจากรุ่นหนึ่งไปยังรุ่นต่อไป เพื่อให้เห็นลักษณะต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต และควบคุมกระบวนการต่างๆ ภายในเซลล์ของร่างกาย กรดนิวคลีอิก (nucleic acid) แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ กรดดีออกซีไรโบนิวคลีอิก (deoxyribonucleic acid หรือ DNA) และกรดไรโบนิวคลีอิก (ribonucleic acid หรือ RNA)

โครงสร้างพื้นฐานของกรดนิวคลีอิก

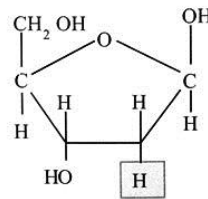
กรดนิวคลีอิกมีโมเลกุลที่มีขนาดใหญ่ ประกอบด้วยหน่วยย่อย เรียกว่า นิวคลีโอไทด์ (nucleotides) นิวคลีโอไทด์แต่ละหน่วยประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

- 1) โมเลกุลของน้ำตาลเพนโทส
- 2) เบสที่มีไนโตรเจน N-base
- 3) หมู่ฟอสเฟต

ส่วนที่ 1 น้ำตาลเพนโทส (pentose) มี 2 ชนิด คือ ไรโบสกับดีออกซีไรโบส



ไรโบส ($C_5H_{10}O_5$) พบใน RNA



ดีออกซีไรโบส ($C_5H_{10}O_4$)

จำนวน O น้อยกว่าไรโบส 1 อะตอม พบใน DNA

ส่วนที่ 2 เบสที่มีไนโตรเจน หรือ N-base เป็นสารที่มีธาตุ N ในวงแหวน ซึ่งไนโตรเจนมีอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยวทำหน้าที่เป็นเบสอินทรีย์ได้มี 5 ชนิด คือ อะดีนีน กวานีน ไฮโตซีน ไทมีน และยูราซิล

เบสที่มีไนโตรเจน หรือ N-base



อะดีนีน

A (Adenine)



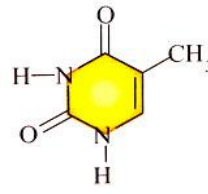
กวานีน

G (Guanine)



ไซโตซีน

C (Cytosine)



ไทมีน

T (Thymine)

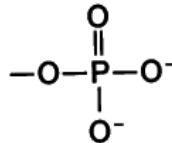


ยูราซิล

U (Uracil)

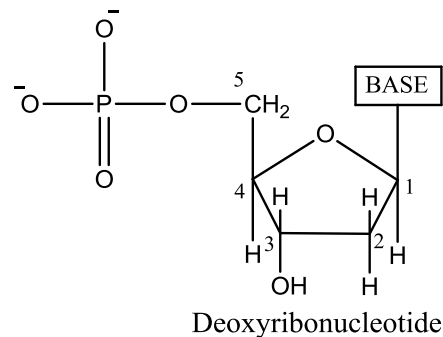
ที่มา: <http://www.vcharkarn.com/lesson>

ส่วนที่ 3 ฟอสเฟต ประกอบด้วยธาตุฟอสฟอรัส 1 อะตอม และออกซิเจน 4 อะตอม มีประจุไฟฟ้า - 3

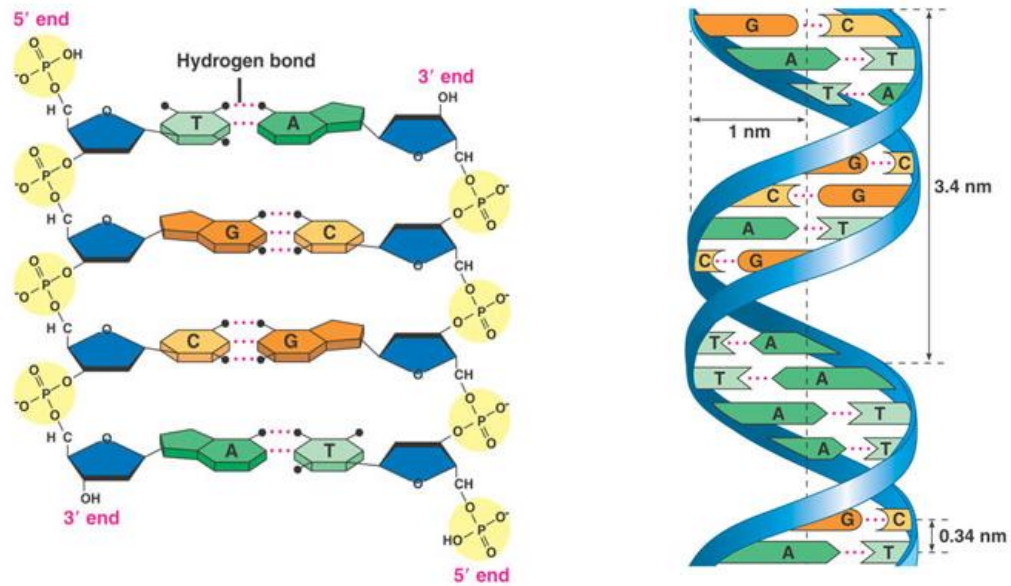


1. กรดดีออกซีไรโบนิวคลีอิก (deoxyribonucleic acid หรือ DNA) ประกอบด้วยนิวคลีโอไทด์จำนวนมาก นิวคลีโอไทด์ประกอบด้วยหมู่ฟอสเฟต น้ำตาลดีออกซีไรโบส และเบสอะดีนีน (A) ไซโตซีน (C) กวานีน (G) และไทมีน (T) ส่วนใหญ่พบอยู่ในนิวเคลียสของเซลล์ ทำหน้าที่เป็นสารพันธุกรรม

โครงสร้างทั่วไปนิวคลีโอไทด์ของ DNA



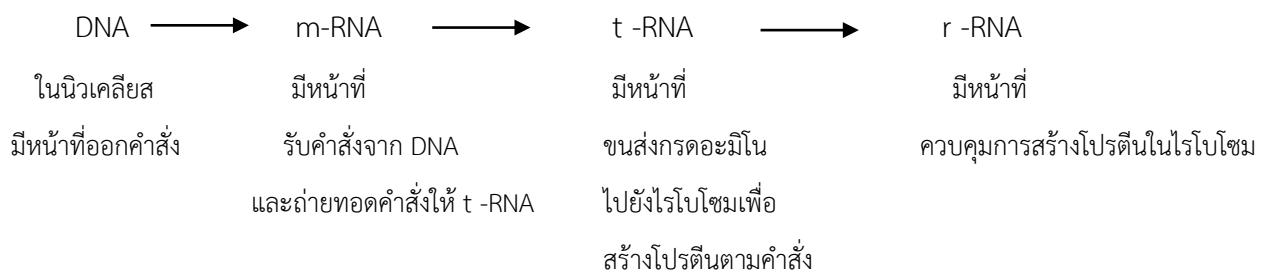
โครงสร้างของDNA เป็นสายพอลิเมอร์เกลียวคู่กลับด้านกัน ประกอบด้วยนิวคลีโอไทด์ 2 สาย เชื่อมต่อกันด้วยเบสคู่สม ซึ่งยึดเหนี่ยวด้วยพันธะไฮโดรเจน เบสคู่สมคือ อะดีนีน กับไทมีน (A-T) กวานีนกับไซโตซีน (G-C)



ที่มา: <http://www.vcharkarn.com/lesson>

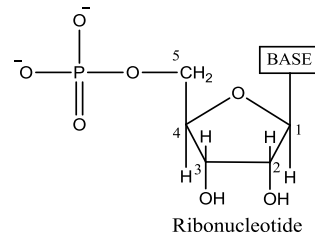
รูปที่ 1 โครงสร้างของ DNA

หน้าที่ของ DNA ควบคุมการถ่ายทอดข้อมูลทางพันธุกรรมที่เรียกว่า ยีน (gene) จากเซลล์พ่อแม่ไปยังเซลล์ลูก พบอยู่บนโครโมโซมในนิวเคลียสของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ ทั้ง RNA และDNA ทำหน้าที่ร่วมกัน สรุปได้ดังนี้

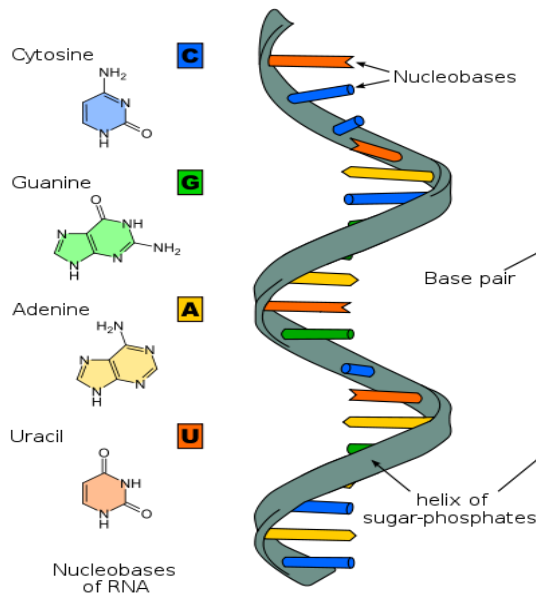


2. กรดไรโบนิวคลีอิก (ribonucleic acid หรือ RNA) พบทั่วไปในนิวเคลียสและไซโทพลาสซึมของเซลล์สิ่งมีชีวิต ทำหน้าที่หลักในการสังเคราะห์โปรตีนภายในเซลล์ นิวคลีโอไทด์ของ RNA ประกอบด้วย น้ำตาลไรโบส N- เบส คือ อะดีนีน (A) กวานีน (G) ไซโตซีน (C) ยูราซิล (U) และหมู่ฟอสเฟต

โครงสร้างทั่วไปนิวคลีโอไทด์ของ RNA



โครงสร้างของ RNA เป็นสายพอลินิวคลีโอไทด์ที่เป็นสายเดี่ยว ดังรูป



ที่มา: <http://www.vcharkarn.com/lesson>

รูปที่ 2 โครงสร้างของ RNA

ประเภทของ RNA มี 3 ประเภทตามหน้าที่ ดังนี้

1. RNA ผู้สื่อข่าว (messenger) หรือ m-RNA ทำหน้าที่นำข่าวสารพันธุกรรมของ DNA ในนิวเคลียส ผ่านผนังนิวเคลียสไปยังไรโบโซมที่อยู่ในไซโทพลาสซึมเพื่อนำข่าวสารจากการสร้างโปรตีนมาให้ RNA ขนส่ง
2. RNA ขนส่ง (transfer) หรือ t-RNA ทำหน้าที่ขนส่งกรดอะมิโนไปยังไรโบโซม เพื่อใช้ในการสร้างโปรตีนตามคำสั่งของ DNA

3. RNA ไรโบโซม (ribosomal) หรือ r-RNA เป็น RNA ที่เป็นส่วนประกอบของไรโบโซม มีหน้าที่ควบคุมการสร้างโปรตีนในไรโบโซม

8

การตรวจดีเอ็นเอ (DNA) มีบทบาทอย่างมากต่อการแพทย์ในปัจจุบัน โดยนำมาประยุกต์ใช้เพื่อวัตถุประสงค์ต่างๆ อาทิเช่น

1. การวินิจฉัยโรคต่างๆ เช่น วินิจฉัยผู้ที่เป็นพาหะของโรคพันธุกรรม เพื่อวางแผนทางสาธารณสุขในการป้องกันการเกิดโรค
2. การค้นหาเหยื่อที่เป็นสาเหตุของโรคพันธุกรรม
3. การตรวจโรคมะเร็ง โดยเฉพาะมะเร็งชนิดที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรมได้
4. การตรวจลายพิมพ์ DNA (DNA fingerprinting) ซึ่งสามารถบอกบอกความเป็นพ่อ แม่ ลูก โดยหลัก DNA ของลูกครึ่งหนึ่งมาจากพ่อและอีกครึ่งหนึ่งมาจากแม่

นิติวิทยาศาสตร์ (forensic science) เป็นกระบวนการที่ประกอบด้วย การพิสูจน์บุคคลจากพิมพ์นิ้วมือ ลักษณะเส้นผม การบันทึกมิติของกระดูกส่วนต่างๆ ของร่างกาย การตรวจหมู่เลือด และโปรตีนบนผิวเซลล์เม็ดเลือด เป็นต้น

กิจกรรม

เกมสร้าง DNA และ RNA กันเถอะ

จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. อธิบายองค์ประกอบ ประเภทของกรดนิวคลีอิก
2. ยกตัวอย่างประโยชน์ของการนำความรู้เรื่องกรดนิวคลีอิกไปใช้

คำชี้แจงในการเล่นเกม

1. ครูเตรียมบัตรข้อความ คือ เบสอะดีนีน (A) กวานีน (G) ไซโตซีน (C) ไทมีน (T) และยูราซิล (U) จำนวน 35 อัน และใส่ไว้ในซองที่ปิด
2. ให้นักเรียนอ่านสัณนิทพิชิต..คำตอบ
3. ให้นักเรียนฟังคำสั่ง และปฏิบัติตามคำสั่ง การเล่นแต่ละรอบใช้เวลา รอบละ 1 นาที
4. การเล่นเกมจับคู่เบส DNA และ RNA จะสลับกันไป ดังนั้นนักเรียนต้องตั้งใจฟังคำสั่ง
5. คู่ที่จับคู่เบสได้ถูกต้อง ได้ 2 คะแนน คู่จับผิด คะแนนติดลบครั้งละ 1 คะแนน
6. เมื่อเปลี่ยนเล่นเกมรอบต่อไปให้นักเรียนนำเบสมาใส่ซอง
7. กติกาการเล่นเกม DNA และ RNA ดังนี้
 - 7.1 ให้นักเรียนแต่ละคนมาเลือกหยิบเบส คนละ 1 ชนิด ที่ใส่ไว้ในซองยังไม่ให้เปิดซอง และไม่ให้เพื่อนรู้
 - 7.2 ให้นักเรียนจับคู่เบสสม ภายในเวลา 1 นาที เมื่อจับคู่ได้แล้วให้มายืนเรียงเป็นสาย DNA
 - 7.3 ครูตรวจสอบการจับคู่ และบันทึกคะแนนลงในแบบบันทึก
 - 7.4 เปลี่ยนคำสั่งเป็นการสร้าง RNA และปฏิบัติตามเหมือนข้อ 5.1 - 5.4
8. สรุปคะแนน คู่ที่ได้คะแนนมากที่สุดได้ให้รางวัล
9. อภิปราย และสรุปพร้อมกัน โดยใช้สื่อดิจิทัล youtube เรื่อง กรดนิวคลีอิก

คำถามชวนคิด

1. องค์ประกอบของนิวคลีโอไทด์มีอะไรบ้าง

.....

.....

2. RNA ทำหน้าที่อย่างไร

.....

.....

3. จงยกตัวอย่างคู่เบสสมของ DNA มา 3 คู่

.....

.....

4. สารใดทำหน้าที่ควบคุมการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม และปัจจุบันได้อาศัยความรู้การเรียงลำดับ DNA มาใช้ประโยชน์อย่างไร

.....

.....

4. นิวคลีโอไทด์ของ DNA และ RNA เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

แบบทดสอบหลังเรียน
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง กรดนิวคลีอิก

- คำชี้แจง :** 1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบปรนัย มีทั้งหมด 5 ข้อ คะแนนเต็ม 5 คะแนน ใช้เวลา 5 นาที
2. ทำเครื่องหมายกากบาท (X) บนตัวเลือก ก , ข , ค หรือ ง ที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ทำหน้าที่สังเคราะห์โปรตีนภายในเซลล์คือสารใด
 1. DAN (Deoxyribonucleic acid)
 2. Nucleic acid
 3. Nucleotides
 4. RNA (Ribonucleic acid)
2. ข้อใด **กล่าวผิด** เกี่ยวกับกรดนิวคลีอิก
 1. ทำหน้าที่สังเคราะห์โปรตีนและคาร์โบไฮเดรตภายในเซลล์
 2. เป็นสารที่ถ่ายทอดข้อมูลทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต
 3. โมเลกุลของกรดนิวคลีอิกประกอบด้วยหน่วยย่อยที่เรียกว่า นิวคลีโอไทด์
 4. นิวคลีโอไทด์จะเรียงตัวต่อกันเป็นสายยาว เรียกว่า พอลินิวคลีโอไทด์
3. นิวคลีโอไทด์ของ DNA ประกอบด้วยองค์ประกอบกี่ส่วน อะไรบ้าง
 1. 2 ส่วน คือ น้ำตาลเพนโตส , N-เบส
 2. 3 ส่วน คือ น้ำตาลเฮกโซส , N-เบส และหมู่ฟอสเฟต
 3. 3 ส่วน คือ น้ำตาลเพนโตส , N-เบส และหมู่ฟอสเฟต
 4. 2 ส่วน คือ น้ำตาลเฮกโซส และ N-เบส
4. กรดนิวคลีอิก นำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันยกเว้นข้อใด
 1. รักษาโรคทางพันธุกรรมบางชนิด
 2. ปรับปรุงพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ให้มีลักษณะตามต้องการ

3. พิสูจน์ความเป็นเอกลักษณ์ของบุคคล
4. ทำลายเนื้อเยื่อ เลือด กระดูกที่เซลล์ยังไม่ตาย

5. การจับคู่ของ N-เบส ใน DNA เป็นไปตามข้อใด

1. A - G และ T - C
2. A - T และ C - G
3. A - U และ C - G
4. T - U และ C - G

บันทึกคำตอบ

ชื่อ-สกุล.....ชั้น... ม.....เลขที่.....

| คะแนนเต็ม | คะแนนที่ได้ |
|-----------|-------------|
| 10 | |

ลงชื่อ.....ผู้ตรวจ
(.....)

| เกณฑ์การประเมิน | |
|-----------------|-------------|
| คะแนน | ระดับคุณภาพ |
| 9 - 10 | ดีมาก |
| 7 - 8 | ดี |
| 5 - 6 | พอใช้ |
| 0 - 4 | ควรปรับปรุง |

เฉลยกิจกรรม
เกมสร้าง DNA และ RNA กันเถอะ

แนวคำตอบ คู่เบสสมของ DNA เป็นเกลียวคู่ เช่น (A-T) (T-A) (C-G) (G-C)

(A-T) (T-A) (C-G) (G-T)

(T-A) (C-G) (G-C) (C-G)

(T-A) (G-C) (C-G) (T-A)

คู่เบสสม RNA เป็นสายเดี่ยว เช่น (A) (U) (G) (C)

(U) (G) (A) (C)

(A) (A) (G) (C)

โครงสร้างนิวคลีโอไทด์ของ DNA และ RNA ประกอบด้วย

| นิวคลีโอไทด์ของ DNA ประกอบด้วย | นิวคลีโอไทด์ของ RNA ประกอบด้วย |
|--|--|
| 1. น้ำตาลดีออกซีไรโบส | 1. น้ำตาลไรโบส |
| 2. เบสที่มีไนโตรเจน หรือ N-base มี 4 ชนิด คือ - อะดีนีน (A) - กวานีน (G) - ไซโตซีน (C) - ไทมีน (T) | 2. เบสที่มีไนโตรเจน หรือ N-base มี 4 ชนิด คือ - อะดีนีน (A) - กวานีน (G) - ไซโตซีน (C) - ยูราซิล (U) |
| 3. หมู่ฟอสเฟต | 3. หมู่ฟอสเฟต |

คำถามชวนคิด

1. องค์ประกอบของนิวคลีโอไทด์มีอะไรบ้าง

(แนวคำตอบ) โครงสร้างของนิวคลีโอไทด์ มีองค์ประกอบ 3 ส่วน คือ น้ำตาลเพนโทส เบสที่มีไนโตรเจน และหมู่ฟอสเฟต

2. RNA ทำหน้าที่อย่างไร

(แนวคำตอบ) RNA ทำหน้าที่สังเคราะห์โปรตีนภายในเซลล์

3. จงยกตัวอย่างคู่เบสสมของ DNA มา 3 คู่

(แนวคำตอบ)

(A-T) (T-A) (C-G) (G-T)

(T-A) (C-G) (G-C) (C-G)

4. สารใดทำหน้าที่ควบคุมการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม และปัจจุบันได้อาศัยความรู้ทางการเรียงลำดับ DNA มาใช้ประโยชน์อย่างไร

(แนวคำตอบ)

สารใดทำหน้าที่ควบคุมการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม (deoxyribonucleic acid หรือ DNA) ประโยชน์ด้านการแพทย์ เช่น การตรวจหาโรคทางพันธุกรรม การตรวจหาโรคมะเร็ง ด้านการพิสูจน์บุคคล เช่น คดีอาญา หรือฆาตกรรม เป็นต้น

5. นิวคลีโอไทด์ของ DNA และ RNA เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

(แนวคำตอบ)

ตารางเปรียบเทียบ นิวคลีโอไทด์ของ DNA และ RNA

| นิวคลีโอไทด์ของ DNA ประกอบด้วย | นิวคลีโอไทด์ของ RNA ประกอบด้วย |
|--|--|
| 1. น้ำตาลดีออกซีไรโบส | 1. น้ำตาลไรโบส |
| 2. เบสที่มีไนโตรเจน หรือ N-base มี 4 ชนิด คือ - อะดีนีน (A) - กวานีน (G) - ไซโตซีน (C) - ไทมิน (T) | 2. เบสที่มีไนโตรเจน หรือ N-base มี 4 ชนิด คือ - อะดีนีน (A) - กวานีน (G) - ไซโตซีน (C) - ยูราซิล (U) |

3. หมู่ฟอสเฟต

3. หมู่ฟอสเฟต

15

เฉลยแบบทดสอบ

| ก่อนเรียน | | หลังเรียน | |
|-----------|-------|-----------|-------|
| ข้อ | คำตอบ | ข้อ | คำตอบ |
| 1 | 3 | 1 | 4 |
| 2 | 4 | 2 | 1 |
| 3 | 1 | 3 | 2 |
| 4 | 4 | 4 | 4 |
| 5 | 2 | 5 | 3 |

บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ :

ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, 2551.

กรมวิชาการ. **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์

องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.), 2544.

ทีศนา แชมณี. **ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ**.

กรุงเทพฯ : บริษัทด้านสุทธาการพิมพ์ จำกัด, 2552.

ศรีลักษณ์ ผลวัฒน์. **หนังสือเรียนเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1**. กรุงเทพฯ : แม็คเอ็ดดูเคชั่น, 2558.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. สถาบัน.กระทรวงศึกษาธิการ.**หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน**

วิทยาศาสตร์ สารและสมบัติของสาร. กรุงเทพฯ :โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2553.