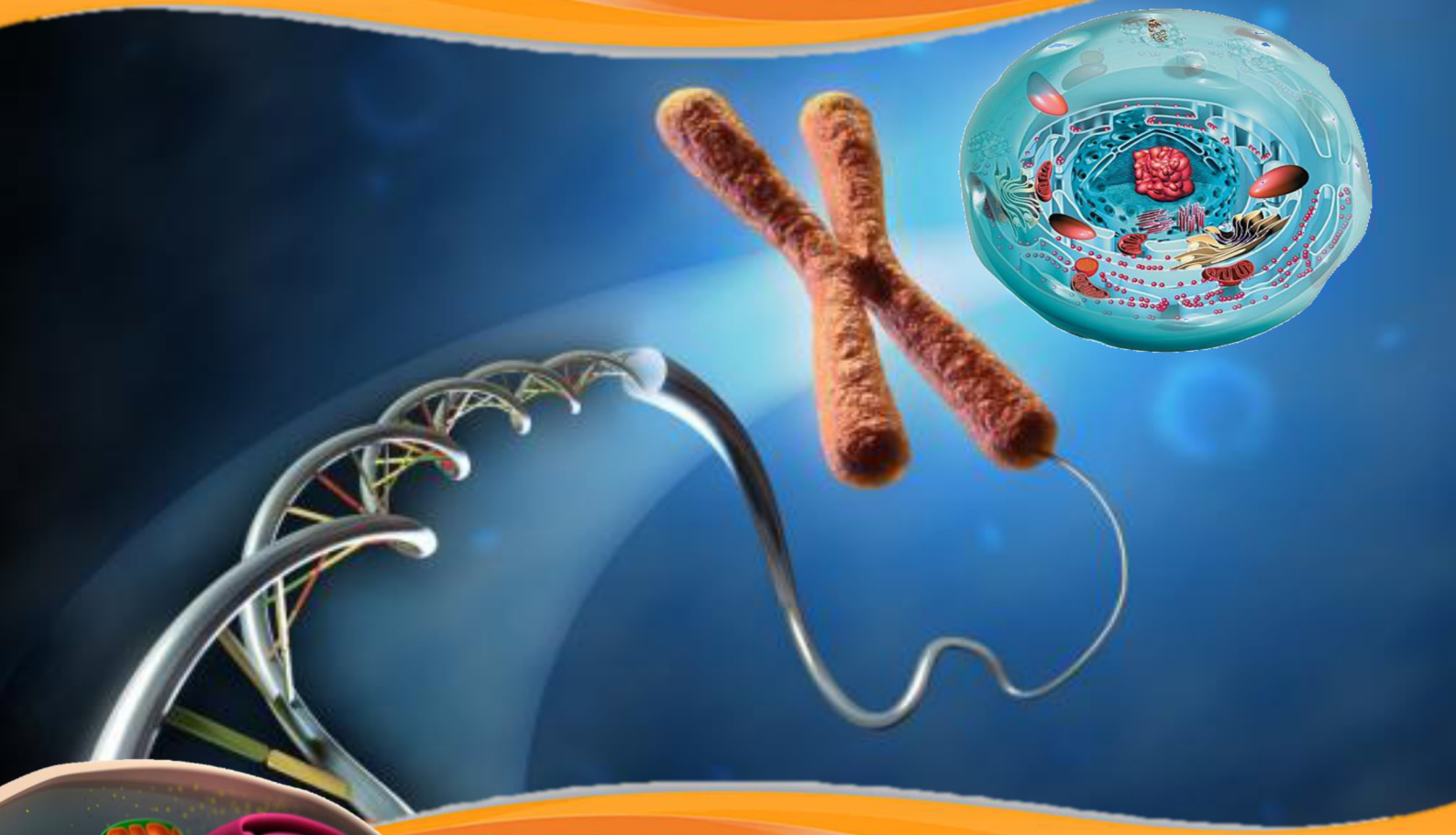
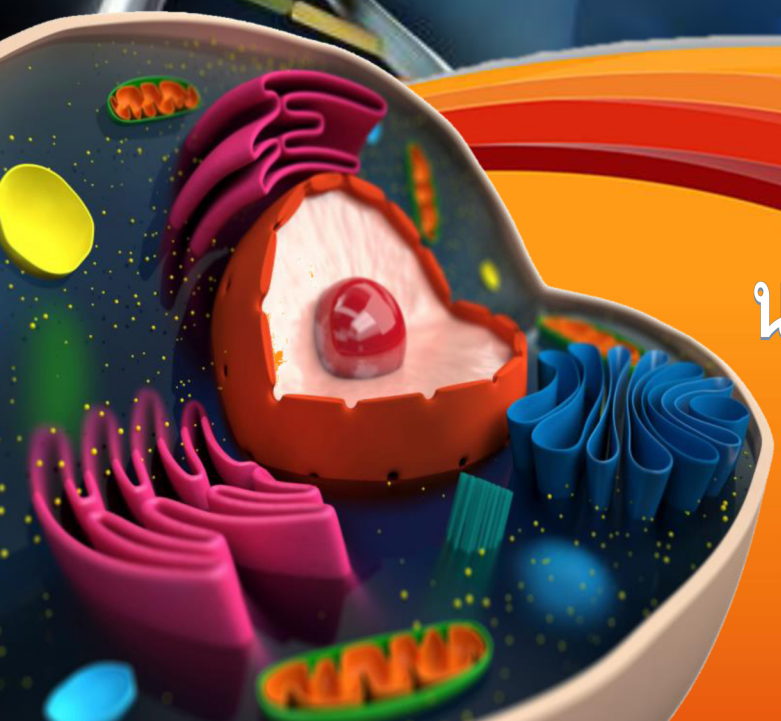
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E)

เรื่อง ดุลยภาพของสิ่งมีชีวิต

วิชาชีววิทยาพื้นฐาน (ว32101) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ชุดที่ 2 โครงสร้างของเซลล์





นางสาวพัชรินทร์ ธรรมยืน

ครูชำนาญการ

โรงเรียนแม่ลาววิทยาคม

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 36

คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง ดุลยภาพของสิ่งมีชีวิต วิชาชีววิทยาพื้นฐาน (ว32101) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ชุดที่ 2 โครงสร้างของเซลล์ ได้จัดทำตามสาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิตและสาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อประกอบการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ รายวิชาชีววิทยาพื้นฐาน (ว32101) ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เสริมสร้างความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ กระบวนการ ปลูกฝังคุณลักษณะที่พึงประสงค์และการพัฒนาศักยภาพของนักเรียนได้เป็นอย่างดี ในการจัดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง ดุลยภาพของสิ่งมีชีวิต ผู้จัดทำได้ศึกษาเนื้อหาสาระจากเอกสาร หนังสือ ตำรา และสืบค้นข้อมูลจากอินเตอร์เน็ต โดยการจัดทำและพัฒนาชุดกิจกรรมนี้ผู้จัดทำได้รวบรวมข้อมูล สรุป จัดเรียงลำดับเนื้อหาเพื่อให้นักเรียนเข้าใจง่ายยิ่งขึ้น จำนวน 6 ชุด เวลา 18 ชั่วโมง ดังนี้

ชุดที่ 1 กล้องจุลทรรศน์

ชุดที่ 2 โครงสร้างของเซลล์

ชุดที่ 3 การลำเลียงสารผ่านเซลล์

ชุดที่ 4 การรักษาดุลยภาพของน้ำ สารต่างๆ และแร่ธาตุในสิ่งมีชีวิต

ชุดที่ 5 การรักษาดุลยภาพของกรด-เบส และอุณหภูมิในร่างกาย

ชุดที่ 6 ภูมิคุ้มกันของร่างกาย

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดีต่อนักเรียนและครูผู้สอนทุกท่านที่สนใจ และนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้เล่มนี้ไปใช้ประกอบการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หรือบูรณาการกับกลุ่มสาระอื่นๆ

พัชรินทร์ ธรรมยืน

สารบัญ

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

สารบัญรูปภาพ

หน้า

รูปที่

สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง

คำชี้แจงชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง ดุลยภาพของสิ่งมีชีวิต วิชาชีววิทยาพื้นฐาน (ว32101) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง ดุลยภาพของสิ่งมีชีวิต วิชาชีววิทยาพื้นฐาน (ว32101) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้จัดทำได้สร้างขึ้นเพื่อใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยาพื้นฐาน (ว32101) ใช้เวลาในการศึกษาและปฏิบัติกิจกรมจำนวน 3 ชั่วโมง ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนที่เน้นให้นักเรียนมีคุณลักษณะสำหรับการเป็นพลเมืองในศตวรรษที่ 21 โดยมีข้อควรปฏิบัติดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง ดุลยภาพของสิ่งมีชีวิต วิชาชีววิทยาพื้นฐาน (ว32101) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ชุดที่ 2 โครงสร้างของเซลล์ ควรใช้ควบคู่กับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง โครงสร้างของเซลล์
2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง ดุลยภาพของสิ่งมีชีวิต วิชาชีววิทยาพื้นฐาน (ว32101) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วยส่วนประกอบดังนี้
   - 2.1 คำแนะนำชุดกิจกรรม คำแนะนำสำหรับครู คำแนะนำสำหรับนักเรียน
   - 2.2 ลำดับขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E)
   - 2.3 สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด
   - 2.4 กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ 5 กิจกรรม คือ
     - กิจกรรมที่ 1 การกระตุ้นสมอง (ขั้นสร้างความสนใจ : Engagement)
     - กิจกรรมที่ 2 ประลองปัญญา (ขั้นสำรวจและค้นหา : Exploration)
     - กิจกรรมที่ 3 อธิบายปัญหา (ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป : Explanation)
     - กิจกรรมที่ 4 นำพาซึ่งความรู้ (ขั้นขยายความรู้ : Elaboration)
     - กิจกรรมที่ 5 มุ่งสู่ความสำเร็จ (ขั้นประเมิน : Evaluation)
   - 2.5 แบบทดสอบก่อนเรียน
   - 2.6 กิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม
   - 2.7 แบบทดสอบหลังเรียน
   - 2.8 แบบบันทึกคะแนนรวม
   - 2.9 เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน แนวคำตอบและเฉลยบัตรกิจกรรม
   - 2.10 แบบบันทึกและเกณฑ์การให้คะแนนกิจกรรมการเรียนรู้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ชุดนี้เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ สามารถพัฒนาองค์ความรู้ ทักษะทางวิทยาศาสตร์ คุณลักษณะพึงประสงค์และสมรรถนะสำคัญของนักเรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 นอกจากนั้นนักเรียนยังได้รับความสนุกสนานเพลิดเพลินจากการปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง กระบวนการเรียนรู้เป็นกลุ่ม ซึ่งนักเรียนสามารถนำความรู้และทักษะกระบวนการดังกล่าวที่ได้จากการทำกิจกรรมไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน และการศึกษาในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

คำชี้แจงสำหรับครูผู้สอน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง ดุลยภาพของสิ่งมีชีวิต วิชาชีววิทยาพื้นฐาน (ว32101) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ชุดที่ 2 โครงสร้างของเซลล์ ชุดนี้ใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

1. ครูผู้สอนควรศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ และเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมให้เข้าใจโดยละเอียด
2. ศึกษาคำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรม และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เข้าใจ
3. จัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์และห้องเรียนให้เอื้อต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้

ครูเตรียม

3.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกิจกรรมตามจำนวนนักเรียนและตามกลุ่ม
3.2 วัสดุอุปกรณ์หรือสารเคมีต่างๆ ตามที่ระบุไว้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้
3.3 แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มๆ กลุ่มละ 5-6 คน

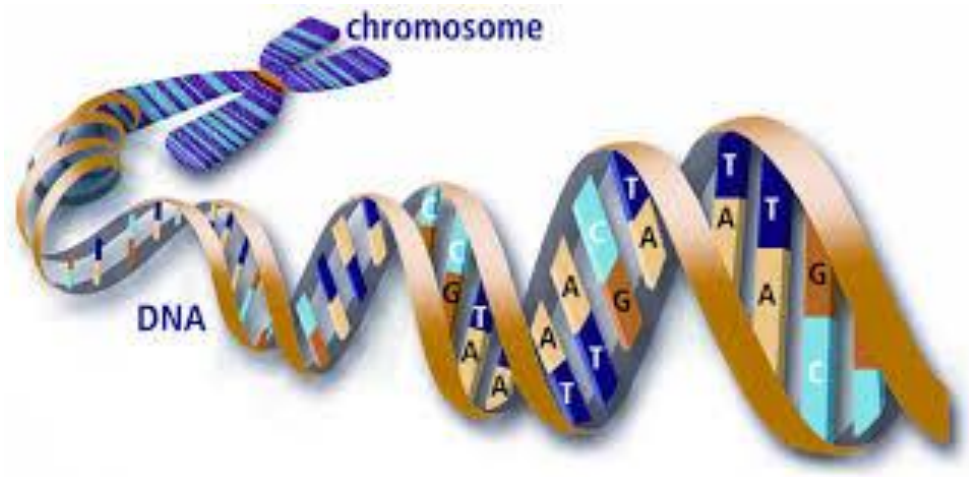
4. ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูควรชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจในบทบาทของตนเอง แนะนำขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แนวปฏิบัติในระหว่างการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้
5. จัดกิจกรรมการเรียนโดยใช้กระบวนการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E)

5.1 ขั้นสร้างความสนใจ : Engagement
5.2 ขั้นสำรวจและค้นหา : Exploration
5.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป : Explanation
5.4 ขั้นขยายความรู้ : Elaboration
5.5 ขั้นประเมิน : Evaluation

6. ขณะที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม ครูควรดูแลนักเรียนอย่างใกล้ชิด ควรมีการกระตุ้น เสริมแรง และคอยตอบคำถามหากนักเรียนเกิดข้อสงสัย และเกิดปัญหาในขณะปฏิบัติกิจกรรม พร้อมกับประเมินการทำกิจกรรมในด้านทักษะกระบวนการ และด้านจิตวิทยาศาสตร์
7. หลังจากนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมครบตามขั้นตอนแล้วครูควรเฉลยกิจกรรม อภิปรายคำตอบร่วมกับนักเรียน แล้วบันทึกผลการประเมินทุกด้านตามเกณฑ์การให้คะแนน และสะท้อนผลให้นักเรียนทราบ

ขั้นตอนการสอน

1. ครูแจกชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง ดุลยภาพของสิ่งมีชีวิต วิชาชีววิทยาพื้นฐาน (ว32101) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ชุดที่ 2 โครงสร้างของเซลล์ สำหรับนักเรียน
2. ครูชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 2 โครงสร้างของเซลล์ ให้นักเรียนทราบก่อนลงมือปฏิบัติกิจกรรม
3. ครูให้นักเรียนศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 2 โครงสร้างของเซลล์ เพื่อให้นักเรียนได้ทบทวนและเกิดความรู้ ความเข้าใจอย่างถูกต้อง
4. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการพิจารณาว่านักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจหลังจากการเรียนแล้วมากน้อยเพียงใด
5. ครูสังเกตพฤติกรรมคุณลักษณะอันพึงประสงค์ขณะที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมและบันทึกคะแนนในแบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์
6. ครูตรวจและบันทึกคะแนนลงในแบบสรุปคะแนนรวมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ชุดนี้
7. ครูแจ้งคะแนนให้นักเรียนทราบพร้อมทั้งให้คำแนะนำเพิ่มเติม

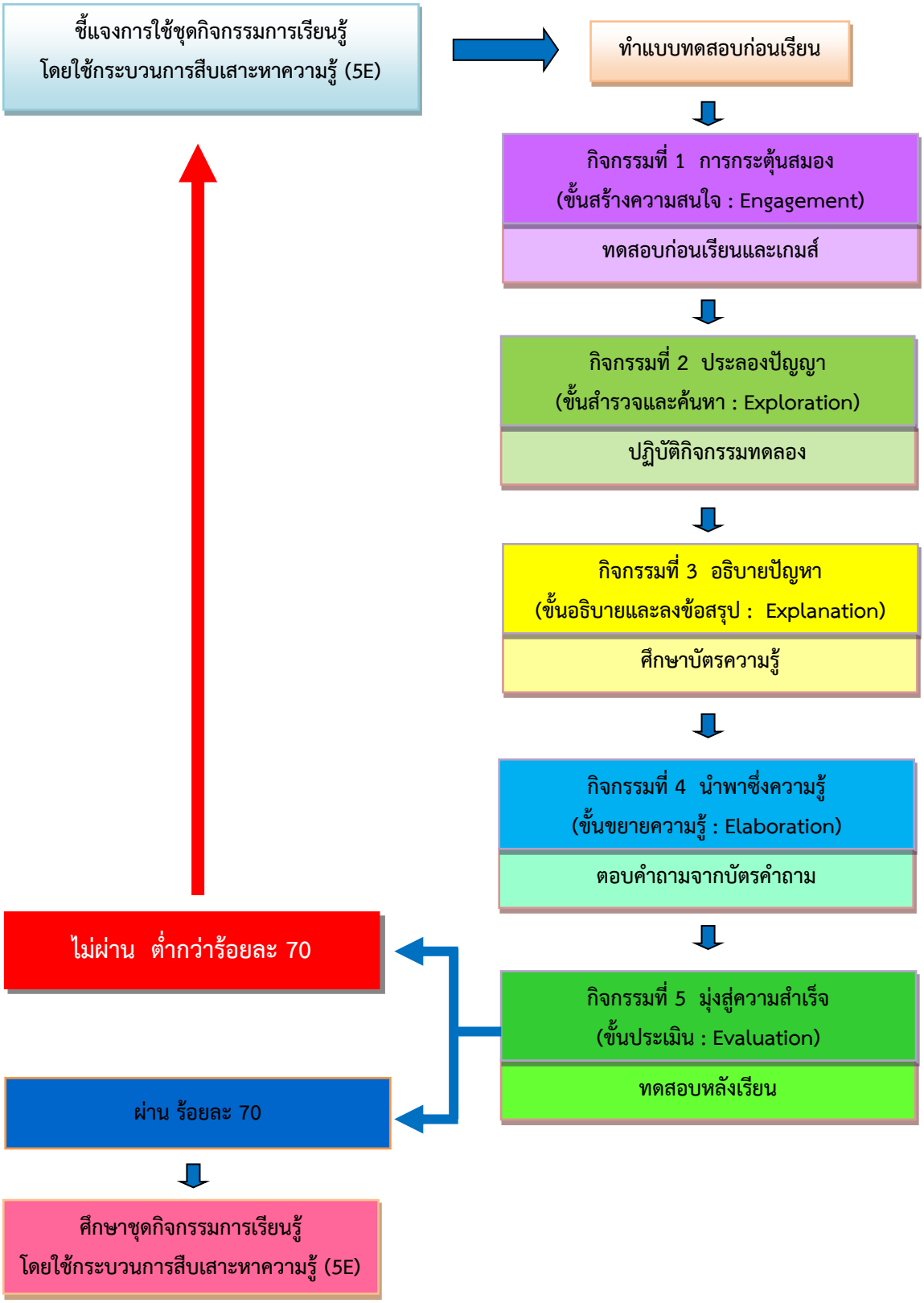


คำชี้แจงสำหรับนักเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง ดุลยภาพของสิ่งมีชีวิต วิชาชีววิทยาพื้นฐาน (ว32101) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ชุดที่ 2 โครงสร้างของเซลล์ เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ประกอบการเรียน และเป็นชุดกิจกรรมที่นักเรียนสามารถศึกษาและทำความเข้าใจโดยให้นักเรียนอ่านคำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนของกิจกรรม รวมทั้งสามารถสอบถามประเด็นสงสัยจากครูผู้สอนโดยตรง ซึ่งนักเรียนจะได้รับความรู้อย่างครบถ้วน โดยปฏิบัติตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง ดุลยภาพของสิ่งมีชีวิต วิชาชีววิทยาพื้นฐาน (ว32101) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ชุดที่ 2 โครงสร้างของเซลล์ ใช้เวลา 3 ชั่วโมง
2. นักเรียนรับชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ชุดที่ 2 โครงสร้างของเซลล์
3. นักเรียนเริ่มทำแบบทดสอบก่อนเรียน พร้อมทั้งตรวจคำตอบ และบันทึกคะแนนลงในแบบบันทึกคะแนนรวม
4. นักเรียนศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละกิจกรรมจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้
5. นักเรียนศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตั้งใจศึกษาเนื้อหา ทำความเข้าใจให้ดีตั้งแต่หน้าแรกถึงหน้าสุดท้ายตามลำดับอย่าข้ามขั้นตอน
6. เมื่อพบคำชี้แจงหรือคำถามในแต่ละกิจกรรมให้อ่าน และทำกิจกรรมอย่างรอบคอบ
7. ส่งผลงานการทำกิจกรรมการเรียนการสอนจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดนี้ เพื่อให้ผู้สอนตรวจและบันทึกผล
8. เมื่อทำกิจกรรมครบแล้วจัดเก็บอุปกรณ์ให้เรียบร้อย
9. เมื่อนักเรียนทุกคนทำกิจกรรมครบแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ด้วยความตั้งใจและซื่อสัตย์ พร้อมทั้งตรวจคำตอบ และบันทึกคะแนนลงในแบบบันทึกคะแนนรวม
10. รับฟังการบอกคะแนน และคำแนะนำเพิ่มเติมจากผู้สอน หากยังไม่เข้าใจ ควรมีการศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เพิ่มเติมอีกครั้ง
11. ในการเข้าร่วมกิจกรรมทุกครั้ง นักเรียนนักเรียนควรให้ความร่วมมือ ตั้งใจในการทำกิจกรรมและตรงต่อเวลาเสมอ

ลำดับขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E)



มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.1 : เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเอง และดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 8.1 : ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

ทดลองและอธิบายการรักษาดุลยภาพของเซลล์ของสิ่งมีชีวิต

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. อธิบายลักษณะโครงสร้าง องค์ประกอบและหน้าที่ของเซลล์ได้
2. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ได้

ด้านทักษะกระบวนการ

ปฏิบัติการทดลองเพื่อศึกษารูปร่างและส่วนประกอบของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ได้

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

นักเรียนแสดงออกตามคุณลักษณะและจิตวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน การซักถามเพื่อหาเหตุผลและคำตอบ มีจิตสาธารณะ

สาระสำคัญ

เซลล์ (cell) เป็นหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตทุกชนิดยกเว้นไวรัส ซึ่งเป็นสิ่งมีชีวิตที่ไม่จัดว่าเป็นเซลล์เนื่องจากไม่มีเยื่อหุ้มเซลล์และไซโทพลาซึม ซึ่งเป็นโครงสร้างสำคัญของเซลล์แม้ว่าเซลล์ของสิ่งมีชีวิตจะมีรูปร่างลักษณะและขนาดแตกต่างกันแต่เมื่อพิจารณาโครงสร้างเซลล์พบว่าประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์ ไซโทพลาซึม และนิวเคลียส

รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) วิชาชีววิทยาพื้นฐาน (ว32101) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องดุลยภาพของสิ่งมีชีวิต

ชุดที่ 2 โครงสร้างของเซลล์ ประกอบด้วย

กิจกรรมที่ 1 การกระตุ้นสมอง (ขั้นสร้างความสนใจ : Engagement)
ทดสอบก่อนเรียนและเกม
- บัตรคำสั่งที่ 1 แบบทดสอบก่อนเรียน
- บัตรคำสั่งที่ 2 เกม

กิจกรรมที่ 2 ประลองปัญญา (ขั้นสำรวจและค้นหา : Exploration)
ปฏิบัติกิจกรรมทดลอง
- บัตรคำสั่งที่ 3
- กิจกรรมการทดลองเรื่อง เซลล์สิ่งมีชีวิตใต้กล้องจุลทรรศน์
- แบบบันทึกกิจกรรมการทดลองเรื่อง เซลล์สิ่งมีชีวิตใต้กล้องจุลทรรศน์

กิจกรรมที่ 3 อธิบายปัญหา (ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป : Explanation)
ศึกษาบัตรความรู้
- บัตรคำสั่งที่ 4
- บัตรความรู้เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์

กิจกรรมที่ 4 นำพาซึ่งความรู้ (ขั้นขยายความรู้ : Elaboration)
ตอบคำถามจากบัตรคำถาม
- บัตรคำสั่งที่ 5
- บัตรกิจกรรมที่ 1
- บัตรกิจกรรมที่ 2

กิจกรรมที่ 5 มุ่งสู่ความสำเร็จ (ขั้นประเมิน : Evaluation)
ผังความคิด ทดสอบหลังเรียน
- บัตรคำสั่งที่ 6
- บัตรกิจกรรมที่ 3 ผังความคิด
- บัตรคำสั่งที่ 7 แบบทดสอบหลังเรียน

กิจกรรมที่ 1
การกระตุ้นสมอง
(ขั้นสร้างความสนใจ : Engagement)

กิจกรรมนี้จะเป็นกิจกรรมการกระตุ้นสมองของนักเรียนด้วยการทำแบบทดสอบก่อนเรียน และการเล่นเกมส์เพื่อเตรียมความพร้อมก่อนการเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) วิชาชีววิทยาพื้นฐาน (ว32101) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องดุลยภาพของสิ่งมีชีวิต ชุดที่ 1 โครงสร้างของเซลล์

บัตรคำสั่งที่ 1

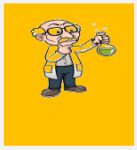
ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน 10 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที เพื่อประเมินความรู้ ความเข้าใจในเรื่องโครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ พร้อมทั้งตรวจคำตอบและบันทึกลงในแบบบันทึกคะแนน

แบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง โครงสร้างของเซลล์

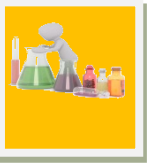
คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียวลงในกระดาษคำตอบ

1. เซลล์พืชและเซลล์สัตว์มีความแตกต่างกัน คือ
   ก. เซลล์พืชมีผนังเซลล์
   ข. เซลล์พืชมีไรโบโซม
   ค. เซลล์สัตว์มีนิวเคลียส
   ง. ถูกทุกข้อ
2. ออร์แกเนลล์ในข้อใดทำหน้าที่ถูกต้อง
   ก. chloroplast – สังเคราะห์ด้วยแสง
   ข. gogi body – รวบรวมโปรตีน
   ค. mitochondria – สร้างพลังงาน
   ง. ถูกทุกข้อ
3. การที่จะพิจารณาว่าเซลล์ใดมีชีวิตหรือไม่นั้น ลักษณะใดสำคัญที่สุดที่ควรพิจารณา
   ก. มีนิวเคลียส
   ข. มีไซโทพลาซึม
   ค. มีเซลล์เมมเบรน
   ง. มีสารเคลือบเซลล์ปกติ
4. จากการศึกษาทำให้นักเรียนทราบถึงหน้าที่สำคัญของนิวเคลียสอย่างไร
   ก. ควบคุมการสืบพันธุ์
   ข. ควบคมการแบ่งเซลล์
   ค. ถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
   ง. ควบคุมกระบวนการต่างๆ ของเซลล์

5. ภายในเซลล์มีโครงสร้างชนิดหนึ่งที่กำจัดของเสียที่เป็นของเหลวหรือน้ำส่วนเกินออกจากเซลล์คือโครงสร้างใด
    ก. ribosome
    ข. sap vacuole
    ค. food vacuole
    ง. contractile vacuole
6. ส่วนประกอบใดของเซลล์ที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการสังเคราะห์พลังงานให้แก่เซลล์
    ก. เยื่อหุ้มเซลล์
    ข. ไมโทคอนเดรีย
    ค. กอลจิคอมเพล็กซ์
    ง. คอนแทคไทด์ แวคิวโอล
7. ในเซลล์ที่สังเคราะห์โปรตีนขึ้นมาใช้ภายในเซลล์นั้น เราจะพบไรโบโซมส่วนมากมีบริเวณใด
    ก. gogi body
    ข. เยื่อหุ้มนิวเคลียส
    ค. ลอยอยู่ในไซโทลาซึม
    ง. ร่างแหเอนโดพลาซึม
8. จากการศึกษาสิ่งมีชีวิตพวกเซลล์โพรคาริโอต (prokaryotic cell) เซลล์ยูคาริโอต (eukaryotic cell) มีลักษณะสำคัญหลายอย่างที่แตกต่างกัน ยกเว้นข้อใด
    ก. cell membrane
    ข. cytoplasm
    ค. ribosome
    ง. DNA
9. ข้อใดมิใช่ลักษณะของเซลล์โพรคาริโอต
    ก. พบออร์แกเนลล์ได้หลายชนิด
    ข. ไม่มีเยื่อหุ้มนิวเคลียส
    ค. โครโมโซมกระจายอยู่ในไซโทพลาซึม
    ง. ถูกทุกข้อ
10. ยูคาริโอติกเซลล์ เป็นเซลล์ที่พบในสิ่งมีชีวิตพวกใด
    ก. สาหร่ายสไปโรไจราและสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน
    ข. สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินและแบคทีเรีย
    ค. เห็ด รา แบคทีเรีย และสัตว์
    ง. อะมีบา และแบคทีเรีย



กระดาษคำตอบ
(แบบทดสอบก่อนเรียน)



ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

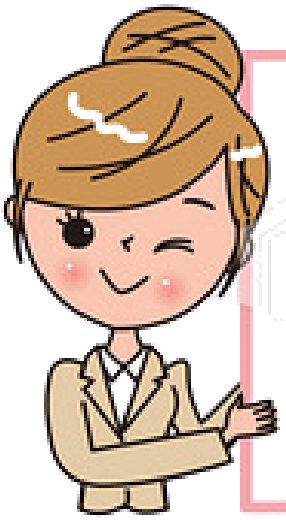
คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✕ เลือกข้อที่ถูกต้องที่สุด

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				

ข้อ	ก	ข	ค	ง
6				
7				
8				
9				
10				

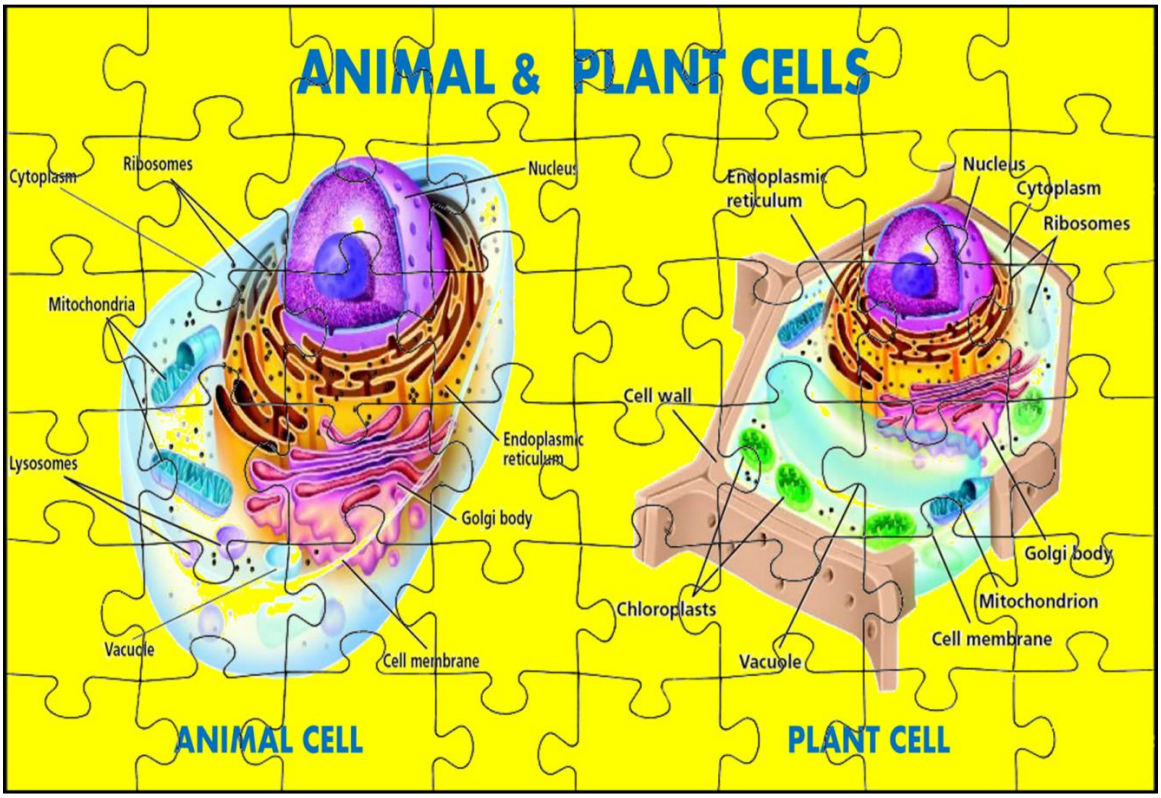
คะแนนเต็ม 10 คะแนน

คะแนนที่ได้.....คะแนน



บัตรคำสั่งที่ 2

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแข่งขันต่อภาพจิ๊กซอเซลล์ของสิ่งมีชีวิตพร้อมทั้งระบุโครงสร้างที่เหมือนกันของเซลล์ กลุ่มที่ใช้เวลาน้อยที่สุดเป็นกลุ่มชนะ ใช้เวลา 10 นาที



โครงสร้างของเซลล์ของ ANIMAL CELL และ PLANT CELL สิ่งที่เหมือนกัน คือ

กิจกรรมที่ 2
ประลองปัญญา
(ขั้นสำรวจและค้นหา : Exploration)

กิจกรรมนี้จะเป็นกิจกรรมที่นักเรียนต้องสำรวจ ค้นหา และทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจ มีการวางแผน กำหนดแนวทางการสำรวจ ตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ

บัตรคำสั่งที่ 3

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำกิจรรม การทดลองเรื่อง ส่วนประกอบของเซลล์ บันทึกผลการทดลอง และตอบคำถามท้ายการทดลองลงในแบบบันทึกกิจกรรม
2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายและสรุปผลการทดลอง พร้อมทั้งนำเสนอหน้าชั้นเรียน

กิจกรรมปฏิบัติ : เรื่อง ส่วนประกอบของเซลล์

วัสดุอุปกรณ์ (ต่อ 1 กลุ่ม)

1.	กล้องจุลทรรศน์ชนิดใช้แสง	1	ตัว
2.	สไลด์และกระจกปิดสไลด์	2	ชุด
3.	มีดโกน	1	เล่ม
4.	หลอดหยด	1	อัน
5.	สารละลายไอโอดีน	5	cm^3
6.	น้ำกลั่น		
7.	บีกเกอร์		
8.	กระดาษทิชชู		
9.	ไม้จิ้มฟัน		
10.	หัวหอมแดง		
11.	ว่านกาบหอย		
12.	เยื่อบุข้างแก้ม		

คำถามก่อนการทำกิจกรรม

1. จุดประสงค์
2. กำหนดปัญหา/ข้อสงสัย
3. สมมติฐาน (คาดคะเนคำตอบ)

ขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรม

<u>เซลล์เยื่อหอมแดง</u>

1. นำกล้องจุลทรรศน์วางไว้บนโต๊ะ เปิดสวิตส์เตรียมทำการทดลอง
2. ตัดหัวหอมแดงออกเป็นชิ้น แล้วลอกเยื่อผิวด้านในของหอมแดงเป็นชิ้นขนาดประมาณ 2 มิลลิเมตร

3. วางเยื่อหอมแดงลงบนแผ่นสไลด์ระวังไม่ให้เนื้อเยื่อซ้อนทับกันและหยดน้ำกลั่น 2 หยดบนเยื่อหอมแดง วางแผ่นกระจกปิดสไลด์เอียงทำมุม 45 องศา ลงไปช้าๆ อย่าให้เกิดฟองอากาศ แล้วนำไปส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์ ที่กำลังขยาย 4x 10x 40x ตามลำดับ

4. สังเกตและวาดภาพที่สังเกตเห็นลงในแบบบันทึก

<u>เซลล์ว่านกาบหอย</u>

5. นำว่านกาบหอยมาฉีกแล้วลอกเอาแค่เยื่อบางๆตัดเป็นชิ้นขนาดประมาณ 2 มิลลิเมตร จากนั้นทำวิธีเดียวกันเหมือนข้อ 3 และ 4

<u>เซลล์เยื่อบุข้างแก้ม</u>

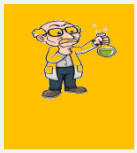
6. ใช้ปลายไม้จิ้มฟันขูดผิวด้านในของแก้ม แล้วนำไม้จิ้มฟันที่ติดเยื่อบุข้างแก้มป้ายบนแผ่นสไลด์

7. หยดสารละลายไอโอดีน ลงไปบริเวณที่มีเยื่อบุข้างแก้ม 2 หยด ปิดด้วยกระจกปิดสไลด์แล้วนำไปส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์ ที่กำลังขยาย 4x 10x 40x ตามลำดับ หากมีสารละลายไอโอดีนออกมาข้างนอก ควรใช้กระดาษทิชชู่ซับออก สังเกตและวาดภาพที่สังเกตเห็นลงในแบบบันทึก

8. เมื่อทำการทดลองเสร็จแล้ว ควรทำความสะอาดแผ่นสไลด์ แล้วปิดสวิตส์กล้องจุลทรรศน์ให้เรียบร้อย

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ส่วนประกอบที่พบเฉพาะในเซลล์พืช
2. ส่วนประกอบที่พบเฉพาะในเซลล์สัตว์
3. เซลล์เยื่อบุข้างแก้มมีลักษณะอย่างไร
4. เซลล์เยื่อหอมแดงมีลักษณะอย่างไร
5. เซลล์ว่านกาบหอยมีลักษณะอย่างไร
6. เซลล์เยื่อบุข้างแก้มและเซลล์เยื่อหอมแดงมีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร
7. สรุปผลการทดลอง



แบบบันทึก
กิจกรรมปฏิบัติ : เรื่อง ส่วนประกอบของเซลล์

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

สมาชิกในกลุ่ม

1.....เลขที่.....
2.....เลขที่.....
3.....เลขที่.....
4.....เลขที่.....
5.....เลขที่.....

จุดประสงค์

.....

กำหนดปัญหา/ข้อสงสัย

.....

ตั้งสมมติฐาน(คาดคะเนคำตอบ)

.....

ตารางบันทึกผลการทดลอง

เซลล์ที่ศึกษา	ภาพลักษณะและรูปร่างของเซลล์	ส่วนประกอบของเซลล์
เซลล์เยื่อหอมแดง		☐ ผนังเซลล์ ☐ ไซโทพลาสซึม ☐ คลอโรพลาสต์ ☐ เยื่อหุ้มเซลล์ ☐ นิวเคลียส
เซลล์ว่านกาบหอย		☐ ผนังเซลล์ ☐ ไซโทพลาสซึม ☐ คลอโรพลาสต์ ☐ เยื่อหุ้มเซลล์ ☐ นิวเคลียส
เซลล์เยื่อบุข้างแก้ม		☐ ผนังเซลล์ ☐ ไซโทพลาสซึม ☐ คลอโรพลาสต์ ☐ เยื่อหุ้มเซลล์ ☐ นิวเคลียส

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ส่วนประกอบที่พบเฉพาะในเซลล์พืช

.....

.....

2. ส่วนประกอบที่พบเฉพาะในเซลล์สัตว์

.....

.....

3. เซลล์เยื่อบุข้างแก้มมีลักษณะอย่างไร

.....

.....

4. เซลล์เยื่อหอมแดงมีลักษณะอย่างไร

.....

.....

5. เซลล์ว่านกาบหอยมีลักษณะอย่างไร

.....

.....

6. เซลล์เยื่อบุข้างแก้มและเซลล์เยื่อหอมแดงมีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

7. สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

กิจกรรมที่ 3
อธิบายปัญหา
(ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป : Explanation)

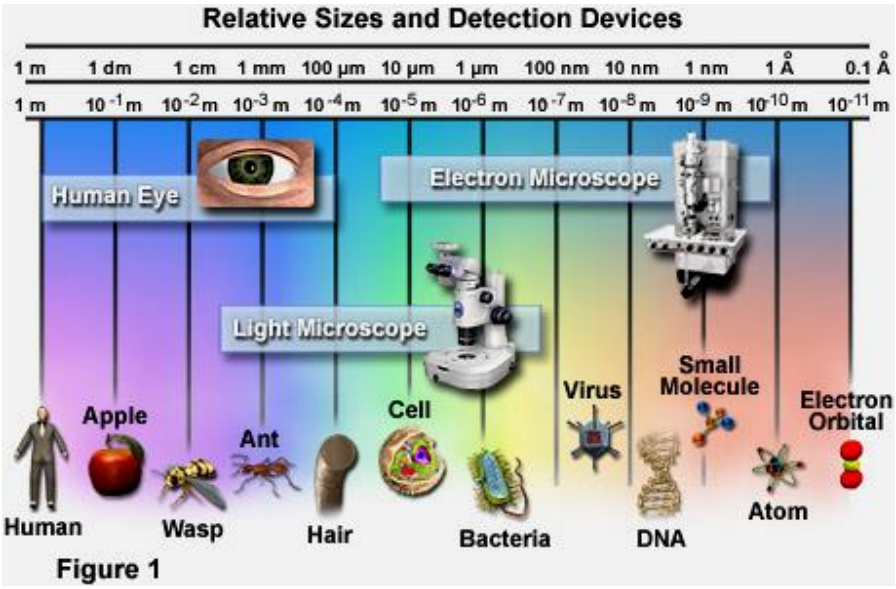
กิจกรรมนี้เป็นกิจกรรมการอธิบายและลงข้อสรุป จากการที่นักเรียนศึกษาบัตรความรู้ ได้ข้อมูลเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบ แล้วนำข้อมูล หรือความรู้ที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอความรู้ที่ได้ในรูปแบบต่างๆ ตามความ

บัตรคำสั่งที่ 4

1. นักเรียนศึกษาบัตรความรู้ เรื่อง โครงสร้างของเซลล์
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายเพื่อเตรียมตัวปฏิบัติกิจกรรมที่ 4 ต่อไป

บัตรความรู้
เรื่อง โครงสร้างของเซลล์

เซลล์ (cell) เป็นหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต (ยกเว้นสิ่งที่ไม่มีโครงสร้างเป็นเซลล์ คือ ไวรัสและไวรอยด์ เนื่องจากไม่มีเยื่อหุ้มเซลล์และโพรโทพลาสซึม) สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีโครงสร้างของร่างกายซับซ้อน ซึ่งประกอบด้วยเซลล์หลายเซลล์ แต่ละเซลล์จะมีขนาดแตกต่างกัน ดังรูปที่ 1



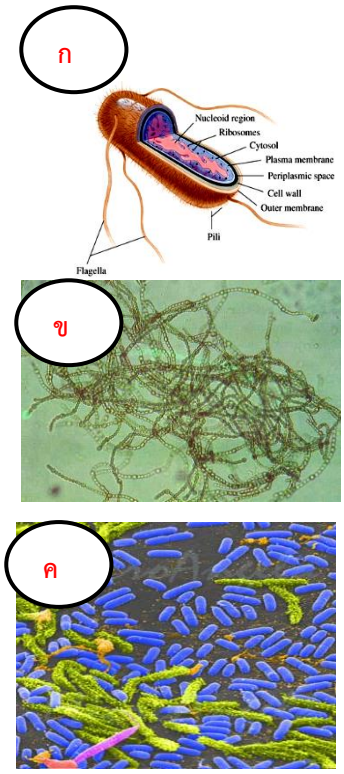
รูปที่ 1 แสดงขนาดของสิ่งมีชีวิต

ที่มา : http://micro.magnet.fsu.edu/cells/animals/nucleus.html

ประเภทของเซลล์สิ่งมีชีวิต

เซลล์ของสิ่งมีชีวิตสามารถแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ตามลักษณะความซับซ้อนของโครงสร้างภายในเซลล์ คือ

1. โพรคาริโอติคเซลล์ (prokaryotic cell) เป็นเซลล์ที่ไม่มีเยื่อหุ้มนิวเคลียส มีขนาดเล็กมาก เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.1-10 ไมครอน มีผนังเซลล์ที่แข็งมีความหนาประมาณ 15-100 นาโนเมตร เยื่อหุ้มเซลล์ทำหน้าที่คือ ขนส่งเช่นขนส่งสารผ่านเข้าออกเซลล์ เป็นตัวรับมีเฉพาะไรโบโซมและสารพันธุกรรม (genetic material) มีแฟลกเจลลา (flagella) ใช้ในการเคลื่อนที่ ซึ่งมีโครงสร้างแตกต่างจากยูคาริโอตได้แก่ เซลล์ของแบคทีเรียริคเก็ตเซีย และสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 เซลล์โพรคาริโอติค
ก ของเซลล์โพรคาริโอติค
ข สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน
ค แบคทีเรีย
ที่มา : http://vipzsce.exteen.com/20081109/week4-vol-2

2. ยูคาริโอติค เซลล์(eukaryotic cell) เป็นเซลล์ที่มีเยื่อหุ้มนิวเคลียส มีนิวเคลียสที่แท้จริง มีออร์แกเนลล์ทั้งที่มีเยื่อหุ้มและไม่มีเยื่อหุ้ม มีสารพันธุกรรม ได้แก่ เซลล์ของ ยีสต์ รา โปรโตซัว พืช และสัตว์ต่างๆ ดังรูปที่ 3

ก ข ค

รูปที่ 3 เซลล์ยูคาริโอติค
ก โครงสร้างยูคาริโอติค เซลล์จำพวกพืช
ข อะมีบา ค พารามีเซียม
ที่มา : http://vipzsce.exteen.com/20081109/week4-vol-2

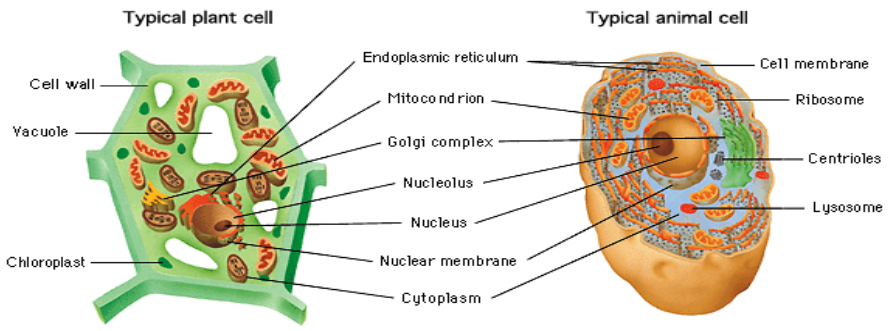
ลักษณะที่แตกต่างกันระหว่างเซลล์โพรคาริโอต และ เซลล์ยูคาริโอต ได้สรุปไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่1 แสดงความแตกต่างระหว่างเซลล์โพรคาริโอต และเซลล์ยูคาริโอต

ออร์แกเนลล์	เซลล์โพรคาริโอต	เซลล์ยูคาริโอต	
		เซลล์พืช	เซลล์สัตว์
ส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์			
เยื่อหุ้มเซลล์	มีเป็นเยื่อบาง ๆ 2 ชั้น	มีเป็นเยื่อบาง ๆ 2 ชั้น	มีเป็นเยื่อบาง ๆ 2 ชั้น
ผนังเซลล์	มี แต่ส่วนประกอบต่างจากของพืช	มี ส่วนใหญ่เป็นพวกเซลลูโลส	ไม่มี
นิวเคลียส			
เยื่อหุ้มนิวเคลียส	ไม่มี	มีเป็นเยื่อบาง ๆ 2 ชั้น	มีเป็นเยื่อบาง ๆ 2 ชั้น
นิวคลีโอลัส	ไม่มี	มี	มี
โครโมโซม	มี 1 เป็นรูปวงแหวน	มีมากกว่า 1	มีมากกว่า 1
ไซโทพลาซึม			
ไรโบโซม	มีชนิด 70s	มีชนิด 80s	มีชนิด 80s
เอนโดพลาสมิกเรติคูลัม	ไม่มี	มี	มี
กอลจิบอดี	ไม่มี	มี	มี
ไลโซโซม	ไม่มี	-	มี
ไมโทคอนเดรีย	ไม่มี	มี	มี
เซนทริโอล	ไม่มี	ไม่มี	มี
คลอโรพลาสต์	ไม่มี	มี	ไม่มี

ที่มา (krakob : www.moree5.com/nipaporn/prakob.doc

องค์ประกอบพื้นฐานของ



โครงสร้างเซลล์พืช **โครงสร้างเซลล์สัตว์**

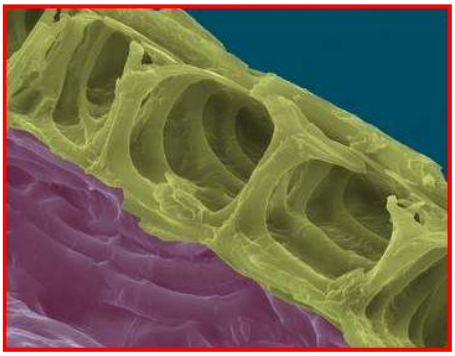
รูปที่ 4 รูปร่างและองค์ประกอบภายในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต

ที่มา : http://www.agen.ufl.edu/~chyn/age2062/lect/lect_06/lect_06.htm

1. ผนังเซลล์ (cell wall)

ผนังเซลล์ อยู่นอกสุดของเซลล์พืช เป็นชั้นที่ล้อม ซึ่งเป็นรอยต่อระหว่างผนังเซลล์ของเซลล์สอง เซลล์มักพบได้ในสิ่งมีชีวิตหลากชนิด เช่น เซลล์พืช สาหร่าย แบคทีเรีย และรา ภายในผนังเซลล์จะมีช่องให้เซลล์ที่อยู่ใกล้เคียงกัน สามารถส่งสารเคมีระหว่างกันได้และยอมให้น้ำและสารอาหารผ่านได้ ในเซลล์พืชบางชนิดมีลิกนินเป็นส่วนประกอบเพื่อเพิ่มความแข็งแรง ผนังเซลล์ประกอบด้วยชั้นต่างๆ 3 ชั้น คือ ผนังเชื่อมยึดระหว่างเซลล์ (middle lamella) ผนังเซลล์ปฐมภูมิ (primary wall) และผนังเซลล์ทุติยภูมิ (secondary wall) ดังรูปที่ 5

ก ผนังเซลล์จากกล้องจุลทรรศน์



ข ภาพขยายโครงสร้างผนังเซลล์

รูปที่ 5 ผนังเซลล์พืช

ที่มา ภาพ ก : http://www.usoe.k12.ut.us/cells/sciber/cellwall.html

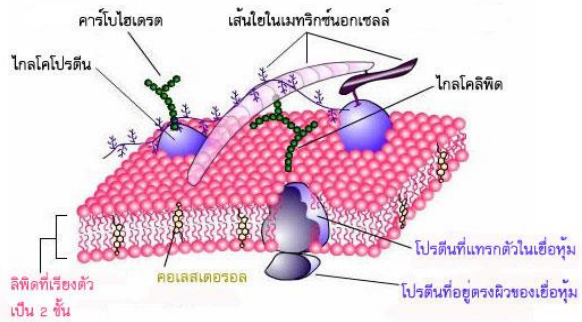
ภาพ ข : http://www.sbahri.com/6.html

หน้าที่ของผนังเซลล์ (cell wall)

1. ห่อหุ้มของเหลวและออร์แกเนลล์ส่วนใหญ่เอาไว้
2. ควบคุมการผ่านเข้าออกของสารต่างๆ จากสิ่งแวดล้อมเข้าสู่เซลล์ และภายในเซลล์ออกสู่สิ่งแวดล้อม
3. เป็นที่ยึดจับของสาร โครงร่างเซลล์(cytoskeletal) ทำให้เซลล์คงรูปอยู่ได้
4. เป็นบริเวณรับ(receptor) ของสารบางชนิดไซโทสเกเลตันทำให้เกิดการประสานระหว่างแมทริกซ์นอกเซลล์ และไซโทพลาซึมภายในเซลล์ขึ้น

2. เยื่อหุ้มเซลล์ (cell membrane)

เยื่อหุ้มเซลล์เรียกได้หลายอย่างเช่น พลาสมาเมมเบรน (plasma membrane) ไซโทพลาสมิกเมมเบรน (cytoplasmic membrane) มีลักษณะเป็นเยื่อบางๆ มีรูพรุนยืดหยุ่นดี มีความหนาประมาณ 75 อังสตรอม ประกอบด้วยสารโปรตีนและไขมันเรียงตัวเป็น 2 ชั้น เรียกว่า **ยูนิตเมมเบรน (unit membrane)** เป็นเยื่อที่ยอมให้เฉพาะสารโมเลกุลขนาดเล็กผ่านเข้าออก ดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 โครงสร้างของเยื่อหุ้มเซลล์

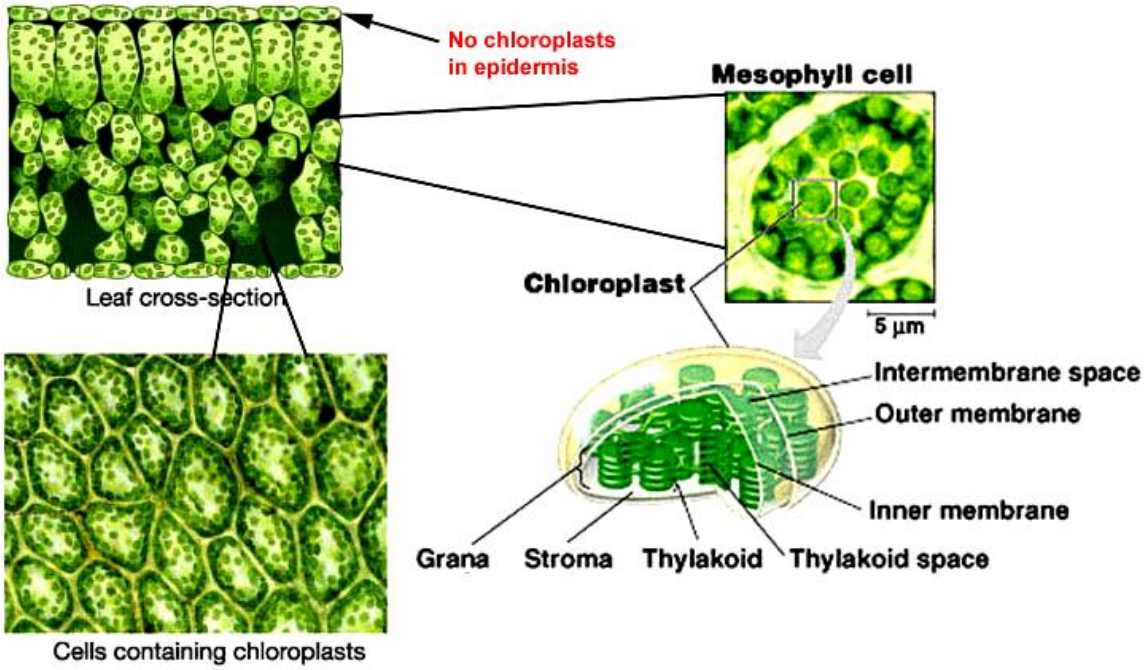
ที่มา : http://www3.ipst.ac.th/research/mahidol/chapter6_4.html

หน้าที่เยื่อหุ้มเซลล์ (cell membrane)

1. ห่อหุ้มส่วนของโพรโทพลาซึมที่อยู่ข้างในทำให้เซลล์แต่ละเซลล์แยกออกจากกัน
2. ช่วยควบคุมการเข้า-ออกของสารต่างๆ ระหว่างภายในเซลล์และสิ่งแวดล้อม มีคุณสมบัติเป็น *เซมิเพอร์มีเอเบิล เมมเบรน (semipermeable membrane)* ซึ่งจะยินยอมให้สารบางชนิดเท่านั้นที่ผ่านเข้าออกได้ ในการผ่านเข้าออกจะมีอัตราเร็วที่แตกต่างกัน
3. ความต่างศักย์ทางไฟฟ้า (electrical potential) ของภายในและภายนอกเซลล์มีความสำคัญในการนำสารพวกไอออนเข้าหรือออกจากเซลล์ และมีความจำเป็นต่อการทำงานของเซลล์ประสาทและเซลล์กล้ามเนื้อมาก
4. ทำให้เกิดการเร่งหรือลดการเกิดปฏิกิริยาเคมีภายในเซลล์นั้นๆ

3. คลอโรพลาสต์ (chloroplasts)

คลอโรพลาสต์ (chloroplaast) มีผนังเยื่อบางๆ หุ้ม 2 ชั้น ชั้นนอกเรียบ ส่วนชั้นในขดพับไปมาซ้อนกันเป็นชั้นๆ มีสารพวกคลอโรฟิลล์(chlorophyll) บรรจุอยู่ภายในทำให้มองเห็นเป็นสีเขียวจะพบเฉพาะในเซลล์พืช และสาหร่ายเกือบทุกชนิด



รูปที่ 7 คลอโรพลาสต์

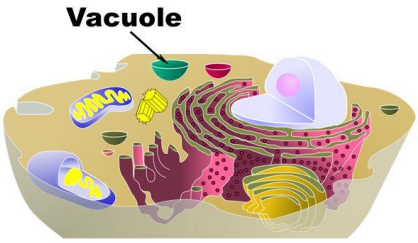
ที่มา : www.uvm.edu/~inquiryb/webquest/fa06/mvogenbe/

หน้าที่ของคลอโรพลาสต์

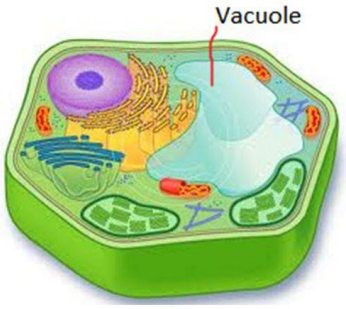
1. เป็นแหล่งสังเคราะห์แสงของพืช
2. มีหน้าที่ควบคุมโมเลกุลที่ผ่านเข้าออกจากคลอโรพลาสต์ มีลักษณะยื่นเข้าไปภายในและติดต่อกันอย่างมีระเบียบ

4. แวคิวโอล (vacuole)

แวคิวโอล (vacuole) มีลักษณะเป็นถุงมีเยื่อหุ้มชั้นเดียวยืดหยุ่นสูงภายในแวคิวโอลจะมีของเหลวบรรจุอยู่ เซลล์พืชส่วนใหญ่จะมีแวคิวโอลขนาดใหญ่อยู่ 1 อัน เซลล์สัตว์บางชนิดจะมี แวคิวโอล แต่บางชนิดก็ไม่มีแวคิวโอล



เซลล์สัตว์



เซลล์พืช

รูปที่ 8 แวคคิวโอล

ที่มา : http://www.sidthomas.net/SenEssence/Genes/chlinsen.htm

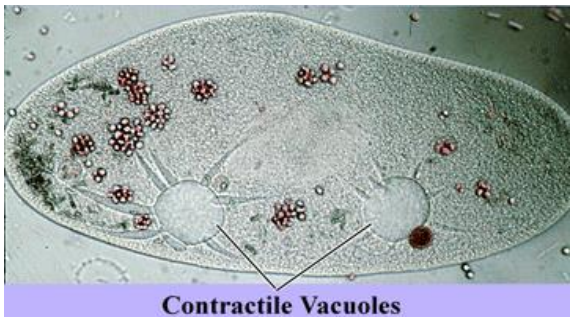
ชนิดของแวคิวโอล

แวคิวโอลแบ่งเป็น 3 ชนิด ทำหน้าที่แตกต่างกัน ดังนี้

1. sap vacuole ส่วนประกอบที่อยู่ภายในเป็นก๊าซ เกลือ กรดอินทรีย์ น้ำตาล โปรตีน และรงควัตถุบางชนิด

2. contractile vacuole เป็นแวคิวโอลชนิดหดตัวได้พบในสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว จำพวกโพรโตซัวน้ำจืดทำหน้าที่ขับน้ำที่มากเกินพอและของเสียบางอย่างออกจากเซลล์

3. food vacuole เกิดจากสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวหรือบางชนิดนำอาหารเข้าสู่ภายในเซลล์ และย่อยอาหารภายในเซลล์ เช่น โพรโตซัว ไฮดรา

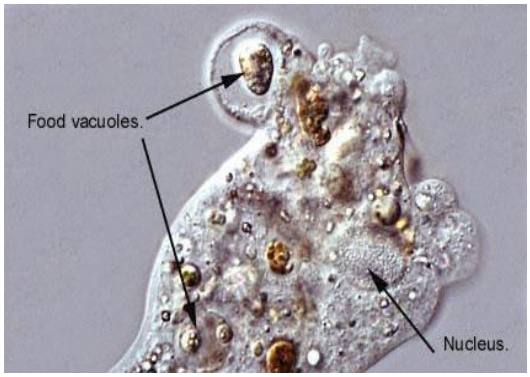


รูปที่ 9 contractile vacuole ของพารามีเซียม

ที่มา : http://www.linkpublishing.com/video-transport.htm

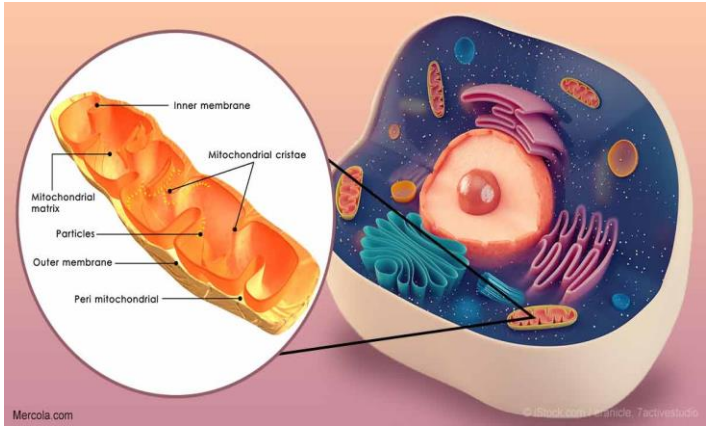
หน้าที่ของแวคิวโอล

1. กำจัดซากของโครงสร้างที่ไม่ใช้
2. ถ่ายสารที่เป็นอันตรายต่อเซลล์ออก
3. เก็บของเสีย
4. รักษาความดันน้ำและความเต่งในเซลล์
5. รักษาความเป็นกรดเบสในเซลล์
6. เก็บโมเลกุลสารที่มีขนาดเล็ก
7. ขับสิ่งที่เซลล์ไม่ต้องการออกมา



รูปที่ 10 Food vacuole

ที่มา : http://www.linkpublishing.com/video-



รูปที่ 11 ไมโทคอนเดรีย (mitochondria)

ที่มา : http://www.umbc.edu/biosci/imaging/gallery/pages/image11.html

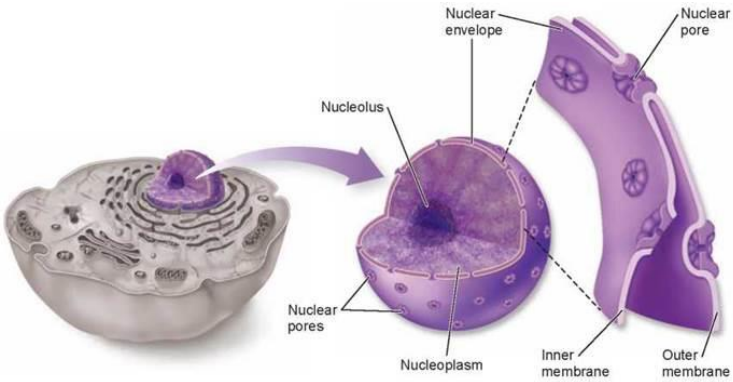
4. ไมโทคอนเดรีย (mitochondria)

มีลักษณะแท่งยาวรีขนาดเล็กมาก ต้องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน โครงสร้างของไมโทคอนเดรียในแต่ละเซลล์จะมีไมโทคอนเดรียไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับหน้าที่ของเซลล์ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ

1. ชั้นนอก(outer membrane) ทำหน้าที่เป็นเยื่อเลือกผ่าน
2. ชั้นใน(inner membrane) ที่มีบางส่วนยื่นเข้าไปด้านในพับซ้อนไปมา เพื่อเพิ่มพื้นที่ผิว

หน้าที่ของไมโทคอนเดรีย (mitochondria)

มีหน้าที่สร้างพลังงานให้แก่เซลล์ (ส่วนใหญ่อยู่ในรูป ATP) นำไปใช้ทำกิจกรรมต่างๆ ในเซลล์ กล้ามเนื้อและเซลล์อื่นๆ ที่เคลื่อนไหวตลอดเวลาจะมีไมโทคอนเดรียเป็นจำนวนมาก



รูปที่ 12 นิวเคลียส

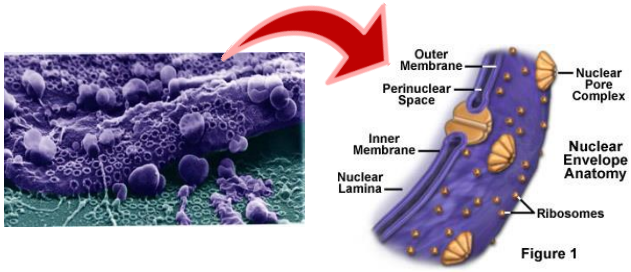
ที่มา : http://www.molecularstation.com/micrograph-cell-nucleus.html

5. นิวเคลียส (nucleus)

นิวเคลียสเป็นแหล่งสะสมพลังงานของเซลล์ทั้งหมด นิวเคลียสสามารถควบคุมกิจกรรมต่างๆ ของเซลล์ได้ทั้งหมดโดยการทำงานของนิวเคลียสจะมีความสัมพันธ์กับออร์แกเนลล์ต่างๆ

โครงสร้างของนิวเคลียส

1. เยื่อหุ้มนิวเคลียส (nuclear membrane) มีลักษณะเป็นเยื่อบางๆ สองชั้นล้อมรอบ บนเยื่อดังกล่าวมีรูเล็กๆ ที่กระจายอยู่ทั่วไป เพื่อใช้เป็นที่แลกเปลี่ยนสารระหว่างนิวเคลียสกับไซโทพลาซึม มีสมบัติเป็นเยื่อเลือกผ่าน เยื่อชั้นนอกมีไรโบโซมเกาะติดอยู่ ดังรูปที่ 13

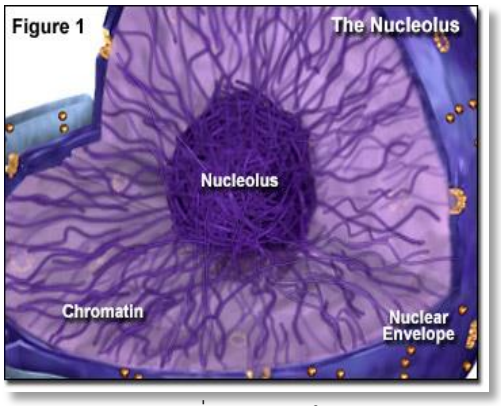


รูปที่ 13 เยื่อหุ้มนิวเคลียส

ที่มา : http://www.lucasbrouwers.nl/em_nuclear_envelope3.jpg

2. นิวคลีโอลัส (nucleolus)

เป็นก้อนทึบๆ อยู่ในนิวเคลียสดังรูปที่ 14 อาจมีได้ 1 อันหรือมากกว่า ไม่มีเยื่อหุ้มเป็นแหล่งที่มีการสังเคราะห์องค์ประกอบของไรโบโซม

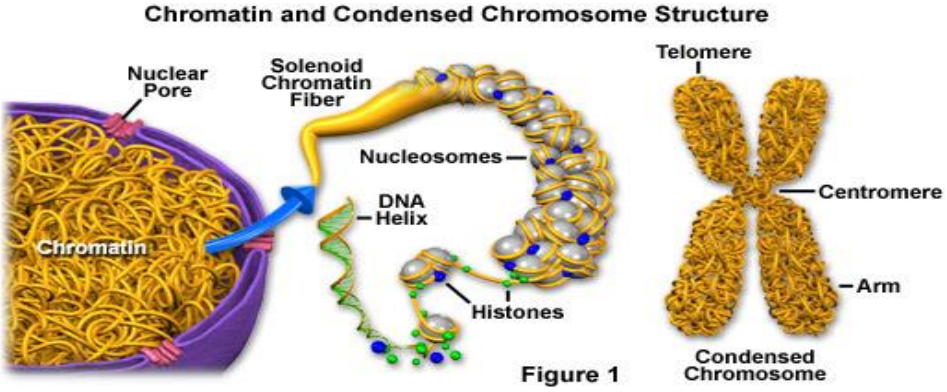


รูปที่ 14 นิวคลีโอลัส

ที่มา: ttp://www.microscopy.fsu.edu/cells/nucleus/nucleolusfigure1.jpg

3. โครมาติน (chromatin)

เป็นเส้นใยเล็กๆ พันเกี่ยวเป็นร่างแห แต่ละเส้นใยจะประกอบด้วยโปรตีนและสารพันธุกรรม เป็นกรดดีออกซีไรโบนิวคลีอิก (deoxyribonucleic acid หรือ DNA) เป็นองค์ประกอบเมื่อมีการแบ่งเซลล์ โครมาตินจะขดตัวโดยการบิดเป็นเกลียวสั้นลง และหนาขึ้น มองเห็นได้ชัดเจนภายใต้กล้องจุลทรรศน์ เรียกว่า **โครโมโซม (chromosome)** ดังรูปที่ 15



รูปที่ 15 โครมาติน

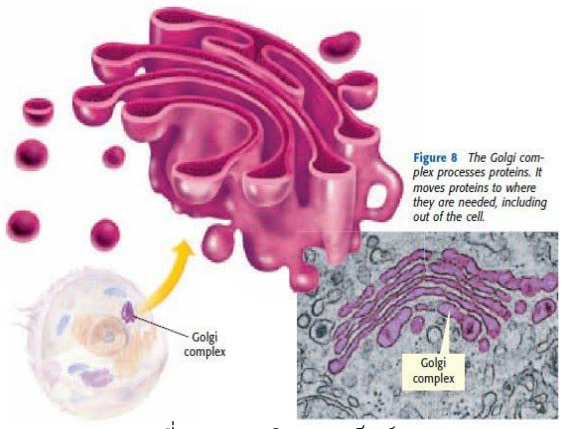
ที่มา: http://bcrc.bio.umass.edu/gbi/gbi.phtml?id=gb3389d1b3dc1f2

6. กอลจิคอมเพลกซ์ (golgi complex) หรือ กอลจิบอดี (golgi body)

มีลักษณะคล้ายถุงแบนๆ บางซ้อนกันเป็นชั้นๆ และโค้งเป็นรูปถ้วยตื้นภายในมีของเหลว ส่วนปลายทั้งสองข้างยื่นพองออกเป็นถุงเล็กๆ ดังรูปที่ 14

มีหน้าที่**กอลจิคอมเพลกซ์**

- มีบทบาทในการสร้างไลโซโซม
- เป็นแหล่งสะสมสารต่างๆ ก่อนนำไปใช้ในกิจกรรมของเซลล์
- เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์เซลลูโลสเพื่อสร้างผนังเซลล์หลังการแบ่งเซลล์



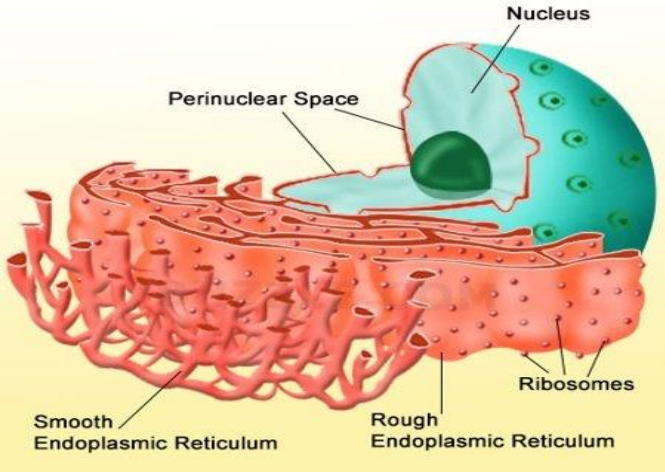
รูปที่ 14 กอลจิคอมเพล็กซ์

ที่มา : http://www.historyforkids.org/scienceforkids/biology/cells/golgibody.htm

- เกี่ยวข้องกับการสร้างสารเมือกในเซลล์หมวกราก

5. ร่างแหแอนโดพลาซึม(endoplasmic reticulum)

พบทั่วไปในไซโทพลาซึมมีลักษณะเป็นถุงแบนๆ เรียก cisternae พับไปมาต่อกันอยู่ในลักษณะเป็นร่างแห ทำให้ติดต่อถึงกันหมดแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ



รูปที่ 15 ร่างแหแอนโดพลาซึม

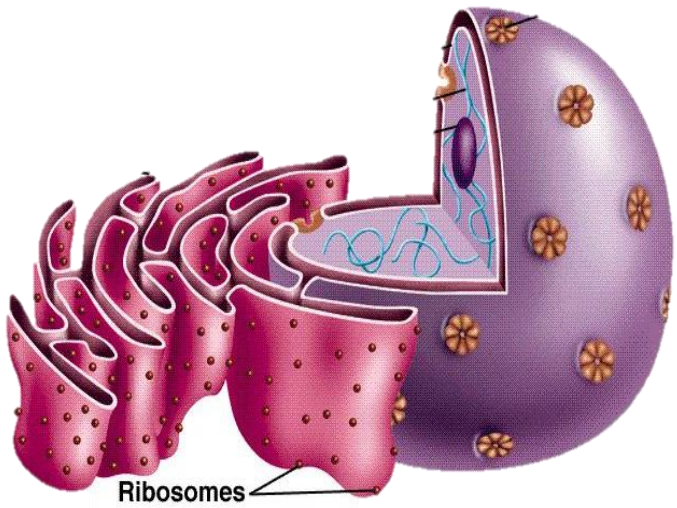
ที่มา : http://library.thinkquest.org/C004535/PF_endoplasmic_reticulum.html

5.1 เอนโดพลาสมิกเรติคูลัมแบบผิวขรุขระ (rough endoplasmic reticulum, RER) เพราะมี ไรโบโซมเกาะติดอยู่ที่ผิวด้านนอก มีหน้าที่ขนส่งโปรตีนที่สังเคราะห์จากไรโบโซมที่ผิว RER ออกไปนอกเซลล์ ในเซลล์ที่สร้างโปรตีนออกนอกเซลล์จะมีปริมาณของ RER สูง เช่น ตับอ่อน หรือต่อมน้ำลาย

5.2 เอนโดพลาสมิกเรติคูลัมแบบเรียบ (smooth endoplasmic reticulum, SER) ไม่มีไรโบโซมเกาะติดอยู่ที่ผิวด้านนอก มีหน้าที่เอนโดพลาสมิกเรติคูลัมแบบเรียบ ทำหน้าที่แตกต่างกันตามชนิดของเซลล์ เช่น กำจัดสารพิษ พบมากในเซลล์ตับสังเคราะห์ไขมันประเภทสเตียรอยด์ ซึ่งเป็นฮอร์โมนหลายชนิด ดูดซึมสารอาหารประเภทไขมันในเซลล์เยื่อบุผิวลำไส้เล็ก รับโปรตีนมาจาก RER และทำให้โปรตีนอยู่ในถุงเล็กๆ แล้วเคลื่อนไปยังกอลจิคอมเพลกซ์

6. ไรโบโซม (ribosome)

เป็นออร์แกเนลล์ที่มีขนาดเล็กกระจายอยู่ทั่วไปภายในไซโทพลาซึมของเซลล์โพรคาริโอตและเซลล์ยูคาริโอต ประกอบด้วยโปรตีนและกรดไรโบนิวคลีอิก (RNA) อาจลอยอยู่เป็นอิสระหรือต่อกันเป็นสายหรือเกาะกับเยื่อหุ้มของเอนโดพลาสมิกเรติคูลัมและเยื่อหุ้มนิวเคลียส



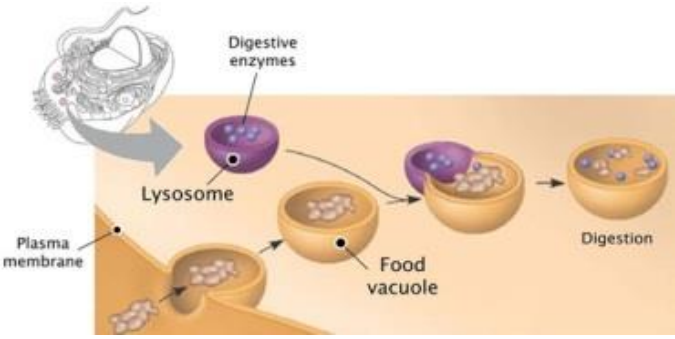
รูปที่ 16 ไรโบโซม (ribosome)

ที่มา : http://www.flickr.com/photos/fei_company/3930173128/

หน้าที่ไรโบโซม คือสังเคราะห์โปรตีนจากกรดอะมิโนสำหรับใช้ภายในเซลล์ (เป็นไรโบโซมที่อยู่เป็นอิสระและต่อกันเป็นสาย) เช่น เซลล์กล้ามเนื้อ หรือไต และใช้ภายนอกเซลล์ (เป็นไรโบโซมที่เกาะกับเอนโดพลาสมิกเร-ติคูลัม) เช่น ตับอ่อน เซลล์ของต่อมไร้ท่อ ต่อมใต้สมอง ต่อมไธรอยด์ ฯลฯ

7. ไลโซโซม (lysosome)

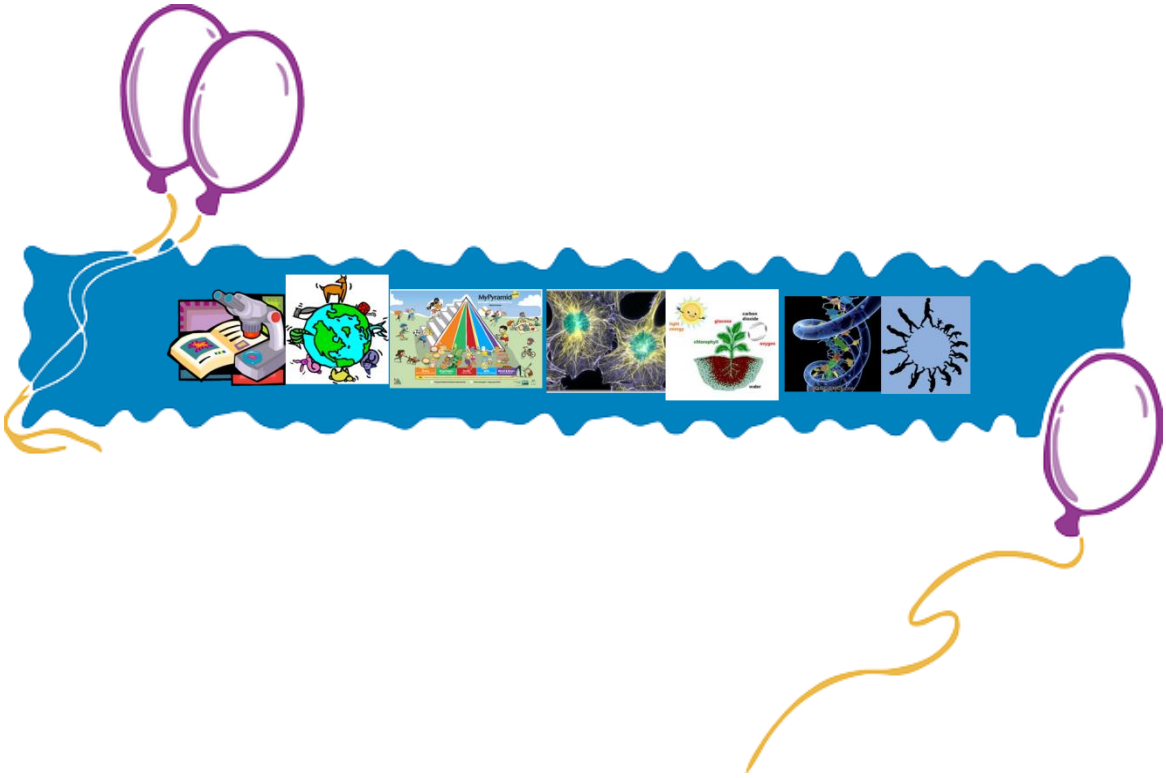
มีลักษณะเป็นถุงกลมขนาดเล็กมีเยื่อหุ้มชั้นเดียวกระจายอยู่ทั่วไปในเซลล์ พบแต่ในสัตว์และโพรติสต์บางชนิด มีหน้าที่เป็นถุงเก็บเอนไซม์ ซึ่งสามารถย่อยสารได้หลายชนิด เช่น



รูปที่ 17 ไลโซโซม (lysosome)

ที่มา : https://missbakersbiologyclasswiki.wikispaces.com/5th+Period's+Cell

1. ย่อยเชื้อโรคและสิ่งแปลกปลอม เช่น ไลโซโซมในเซลล์เม็ดเลือดขาว
2. ย่อยสลายเซลล์ตัวเอง เรียกว่า ออโทไลซิส (autolysis) เช่น เซลล์ที่หางลูกอ๊อดขณะเจริญไปเป็นกบ
3. ย่อยทำลายเซลล์ที่มีอายุมาก
4. ย่อยสลายสารภายในเซลล์



กิจกรรมที่ 4
นำพาซึ่งความรู้
(ขั้นขยายความรู้ : Elaboration)

กิจกรรมนี้เป็นกิจรรมที่นักเรียนนำความรู้ที่สร้างได้ศึกษาและนำไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลอง หรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้ในการตอบคำถามในบัตรกิจกรรม การอธิบายสถานการณ์ หรือเหตุการณ์อื่น ๆ

บัตรคำสั่งที่ 5

หลังจากนักเรียนทำกิจกรรมการทดลองและศึกษาบัตรความรู้เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ ให้นักเรียนตอบคำถามในบัตรกิจกรรมที่ 1 และบัตรกิจกรรมที่ 2 ต่อไปนี้

บัตรกิจกรรมที่ 1

...หาให้พบ..ฉันซ่อนอยู่...

ชื่อ- สกุล.....เลขที่.....ชั้นมัธยมศึกษาปีที่..... .....

คำชี้แจง

ในตารางจะมีศัพท์โครงสร้างของเซลล์ 10 คำ ที่ซ่อนอยู่ และมีความสัมพันธ์กับความหมายของข้อความข้างล่าง ให้หาคำทั้ง 10 คำ คำเหล่านี้อาจจะเรียงจากซ้ายไปขวา จากขวาไปซ้าย จากบนลงล่าง แล้วขีดเส้นวงรอบคำนั้น ๆ ไว้

o	r	g	a	n	e	l	d	e	q	x	n	v
l	i	p	i	d	z	c	r	h	u	e	a	x
a	b	l	y	s	o	s	o	m	e	l	i	c
f	o	o	d	i	g	t	n	e	s	p	r	i
p	s	a	n	g	y	f	e	v	u	m	d	t
l	o	d	a	l	m	o	t	a	e	o	n	o
a	m	e	l	o	u	c	a	v	l	c	o	y
n	e	e	p	g	l	l	e	c	c	i	h	r
t	j	p	r	o	t	e	i	n	u	g	c	a
b	a	i	r	e	t	c	a	b	n	l	o	k
n	s	e	l	l	e	n	a	g	r	o	t	o
e	a	r	v	a	c	u	a	l	e	g	i	r
c	h	l	o	r	o	p	l	a	s	t	m	p

กิจกรรม : นำคำที่ค้นหาได้จากตารางมาเติมลงในช่องว่าง

..... 1. ปรับเปลี่ยนโปรตีนและไขมันแล้วจำแนกเพื่อส่งไปยังปลายทางที่เหมาะสม
..... 2. เป็นศูนย์ควบคุมการทำงานของเซลล์และเป็นแหล่งเก็บสารพันธุกรรม
..... 3. หน่วยที่เล็กที่สุดของสิ่งมีชีวิต
..... 4. บรรจุเอนไซม์ที่มีสมบัติในการย่อยสลาย
..... 5. เป็นแหล่งผลิตสารพลังงานสูง
..... 6. บรรจุน้ำและสารชนิดต่าง ๆ
..... 7. ทำหน้าที่สังเคราะห์โปรตีน
..... 8. เซลล์ที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน นิวเคลียสไม่มีเยื่อหุ้ม
..... 9. เป็นโครงสร้างภายในที่ทำหน้าที่เฉพาะอย่าง
..... 10. สังเคราะห์น้ำตาลโดยใช้พลังงานแสง

บัตรกิจกรรมที่ 2
เซลล์และองค์ประกอบพื้นฐานของเซลล์

วัน/เดือน/ปี.....

ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. เซลล์พืชและเซลล์สัตว์มีความคล้ายคลึงกันอย่างไร
   ตอบ.....
2. ที่กล่าว “เซลล์เป็นเยื่อเลือกผ่าน” หมายความว่าอะไร
   ตอบ.....
3. ออร์แกเนนล์ใดทำหน้าที่เป็นศูนย์ควบคุมภายในเซลล์ทั้งของพืชและสัตว์
   ตอบ.....
4. เราจะพบไรโซโซมในเซลล์ชนิดใดบ้าง
   ตอบ.....
5. ร่างแหเอนโดพลาสซึม มีกี่ชนิดอะไรบ้าง แต่ละชนิดทำหน้าที่อะไร
   ตอบ.....
6. ออร์แกเนลล์ชนิดใดทำหน้าที่เป็นทางลำเลียงสารที่เซลล์สร้างขึ้นออกไปนอกเซลล์
   ตอบ.....
7. ถ้าเซลล์ไม่มีเอนโดพลาสมิก เรติคิวลัม จะมีผลต่อเซลล์หรือไม่ อย่างไร
   ตอบ.....
8. ออร์แกเนลล์ชนิดใดมีขนาดใหญ่ที่สุด มีเนื้อที่มากที่สุดและทำหน้าที่อย่างไรในเซลล์
   ตอบ.....
9. นักเรียนคิดว่าเซลล์โพรคาริโอตและเซลล์ยูคาริโอตเหมือนหรือต่างกันอย่างไร
   ตอบ.....
10. เซลล์ของแบคทีเรียแตกต่างจากเซลล์ของพืชและเซลล์สัตว์อย่างไร
    ตอบ.....

กิจกรรมที่ 5
มุ่งสู่ความสำเร็จ
(ขั้นประเมิน : Evaluation)

กิจกรรมนี้เป็นกิจกรรมประเมินความรู้ที่นักเรียนได้รับหลังจากการปฏิบัติกิจกรรมทุกกิจกรรมในชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ในรูปแบบของการสรุปองค์ความรู้ที่ได้รับด้วยการเขียนผังความคิดและการทำแบบทดสอบหลังเรียนที่ใช้ประเมินผลหลังการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้

เข้าสู่บทเรียน

บัตรคำสั่งที่ 6

จากการปฏิบัติทั้ง 4 กิจกรรมให้นักเรียนสรุปความรู้ที่ได้ด้วยการเขียนแผนผังความคิด (Mind Map)

บัตรกิจกรรมที่ 3

แผนผังความคิด (Mind Map)

. ให้นักเรียนเขียนแผนผังความคิด (Mind Map) จากการศึกษาบัตรความรู้ (5 คะแนน)

โครงสร้างเซลล์

บัตรคำสั่งที่ 7

1. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 10 ข้อใน เวลา 10 นาที
2. เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบเสร็จแล้วให้นักเรียนตรวจคำตอบพร้อมทั้งบันทึกคะแนนลงในแบบบันทึก

แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง เซลล์และองค์ประกอบพื้นฐานของเซลล์

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. เซลล์พืชและเซลล์สัตว์มีความแตกต่างกัน คือ
   ก. เซลล์พืชมีไรโบโซม
   ข. เซลล์สัตว์มีนิวเคลียส
   ค. เซลล์พืชมีผนังเซลล์
   ง. ถูกทุกข้อ
2. ส่วนประกอบใดของเซลล์ที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการสังเคราะห์พลังงานให้แก่เซลล์
   ก. เยื่อหุ้มเซลล์
   ข. ไมโทคอนเดรีย
   ค. กอลจิคอมเพล็กซ์
   ง. คอนแทคไทด์ แวคิวโอล
3. ภายในเซลล์มีโครงสร้างชนิดหนึ่งที่กำจัดของเสียที่เป็นของเหลวหรือน้ำส่วนเกินออกจากเซลล์คือโครงสร้างใด
   ก. contractile vacuole
   ข. food vacuole
   ค. sap vacuole
   ง. ribosome
4. จากการศึกษาทำให้นักเรียนทราบถึงหน้าที่สำคัญของนิวเคลียสอย่างไร
   ก. ควบคุมการสืบพันธุ์
   ข. ควบคุมการแบ่งเซลล์
   ค. ถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
   ง. ควบคุมกระบวนการต่างๆ ของเซลล์

5. ออร์แกเนลล์ในข้อใดทำหน้าที่ถูกต้อง
   ก. chloroplast – สังเคราะห์ด้วยแสง
   ข. mitochondria – สร้างพลังงาน
   ค. gogi body – รวบรวมโปรตีน
   ง. ถูกทุกข้อ
6. ในเซลล์ที่สังเคราะห์โปรตีนขึ้นมาใช้ภายในเซลล์นั้น เราจะพบไรโบโซมส่วนมากมรบริเวณใด
   ก. gogi body
   ข. เยื่อหุ้มนิวเคลียส
   ค. ลอยอยู่ในไซโทลาซึม
   ง. ร่างแหเอนโดพลาซึม
7. การที่จะพิจารณาว่าเซลล์ใดมีชีวิตหรือไม่นั้น ลักษณะใดสำคัญที่สุดที่ควรพิจารณา
   ก. มีนิวเคลียส
   ข. มีไซโทพลาซึม
   ค. มีเซลล์เมมเบรน
   ง. มีสารเคลือบเซลล์ปกติ
8. ข้อใดมิใช่ลักษณะของเซลล์โพรคาริโอต
   ก. พบออร์แกเนลล์ได้หลายชนิด
   ข. ไม่มีเยื่อหุ้มนิวเคลียส
   ค. โครโมโซมกระจายอยู่ในไซโทพลาซึม
   ง. ถูกทุกข้อ
9. ยูคาริโอติกเซลล์ เป็นเซลล์ที่พบในสิ่งมีชีวิตพวกใด
   ก. อะมีบา และแบคทีเรีย
   ข. เห็ด รา แบคทีเรีย และสัตว์
   ค. สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินและแบคทีเรีย
   ง. สาหร่ายสไปโรไจราและสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน
10. จากการศึกษาสิ่งมีชีวิตพวกเซลล์โพรคาริโอต (prokaryotic cell) เซลล์ยูคาริโอต (eukaryotic cell) มีลักษณะสำคัญหลายอย่างที่แตกต่างกัน ยกเว้นข้อใด
   ก. DNA
   ข. ribosome
   ค. cytoplasm
   ง. cell membrane

กระดาษคำตอบ
(แบบทดสอบหลังเรียน)

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✕ เลือกข้อที่ถูกต้องที่สุด

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				

ข้อ	ก	ข	ค	ง
6				
7				
8				
9				
10				

คะแนนเต็ม 10 คะแนน

คะแนนที่ได้.....คะแนน

แบบบันทึกคะแนนเรียนรวม
(ประเมินตนเอง)
เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์

เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมแต่ละกิจกรรมเสร็จสิ้นแล้วให้นักเรียนบันทึกคะแนนลงในแบบบันทึกคะแนนรวมด้านล่าง

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....

คะแนนแบบทดสอบ

รายการประเมิน	คะแนน		หมายเหตุ
	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	
แบบทดสอบก่อนเรียน	10		
แบบทดสอบหลังเรียน	10		

คะแนนระหว่างเรียน

รายการประเมิน	คะแนน		คิดเป็นร้อยละ
	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	
บัตรกิจกรรมปฏิบัติการทดลอง	10		
บัตรกิจกรรมที่ 1	10		
บัตรกิจกรรมที่ 2	10		
บัตรกิจกรรมที่ 3	10		
รวมระหว่างเรียน	40		
แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน			
แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์หลังเรียน			

บรรณานุกรม

กรมวิชาการ. 2546. **การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544.** พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

กระทรวงศึกษาธิการ. 2548. **การวัดผลและประเมินภาพความสำเร็จสถานศึกษา.** พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : พรชัยการพิมพ์.

คณะกรรมการโครงการตำราวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์, มูลนิธิสอวน. 2547. **ชีววิทยาเล่ม 1-3.** กรุงเทพฯ : ด่านสุทธาการพิมพ์.

ครอนไคน์, โดนัลด์. **สำรวจโลกวิทยาศาสตร์ เซลล์และพันธุกรรม.** กรุงเทพฯ : เพียร์สัน เอ็ดดูเคชั่น อินโดไซน่า, 2546.

จิตต์นิภา ศรีไสย์ และคณะ. 2544. **เฉลยข้อสอบ ENT' มีนาคม 44 (สายวิทย์).** กรุงเทพฯ : บัณฑิตแนะแนว

_____. 2545. **เฉลยข้อสอบ ENT' มีนาคม 45 (สายวิทย์).** กรุงเทพฯ : บัณฑิตแนะแนว

เชาวน์ ชิโนรักษ์ และพรรณี ชิโนรักษ์, 2540. **ชีววิทยา เล่ม 1.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ศิลปาบรรณาคาร.

ประสงค์ หลำสะอาด และจิตเกษม หลำสะอาด. 2542. **คู่มือชีววิทยา ENTRANCE ม.4-5-6 ฉบับสมบูรณ์.** กรุงเทพมหานคร : พัฒนาศึกษา.

พจน์ แสงมณี. 2550. **สรุปเข้มชีววิทยาพื้นฐานและเพิ่มเติม ม.4.** กรุงเทพฯ : แม็ค

พัชรี พิพัฒวรรณกุล. 2541. **หนังสือชุดเสริมประสบการณ์ ม.4 ชีววิทยา 1 ว 422 เล่ม 1.** กรุงเทพฯ : ฟิสิกส์เซ็นเตอร์.

พิมพันธ์ เดชะคุปต์, บรรณาธิการ. 2546. **หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานชีววิทยา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.** พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเพทฯ : พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.).

_____. 2546. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ชีววิทยา ม.5. กรุงเพทฯ : พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.).

พิมพันธ์ เดชะคุปต์, พเยาว์ ยินดีสุข, วิภา เกียรติธนะบำรุง และสายสวาท สุวัณณกีฎะ. 2548. **แผนการจัดการเรียนรู้สองทางที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญชีววิทยา ม.4.** กรุงเทพฯ : พัฒนาคุณภาพวิชาการ.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. 2546. **หนังสือสาระการเรียนรู้พื้นฐานชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6.** พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

ฤทธิ์ วัฒนชัยยิ่งเจริญ และอารียา ศรีประเสริฐ, บรรณาธิการ. 2548. **หนังสือสาระการเรียนรู้พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์:ชีววิทยา ม.4-ม.6.** พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.

ภิญโญ พานิชพันธ์,พิณทิพ รื่นวงษา, กานต์ยุพา จิตติวัฒนาและปิยะฉัตร จิตต์ธรรม. **ชีวโมเลกุล Biomolecules.** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก http://www3.ipst.ac.th/research/assets/web/mahidol/biomolecules(5)/chapter6_4.html. (10 กุมภาพันธ์ 2550)

Krakob. **เอกสารประกอบการสอนรายวิชา ชีววิทยา รหัสวิชา ว 40241 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิต** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : www.moree5.com/nipaporn/prakob.doc (10 กุมภาพันธ์ 2550)

Bednar,J. Woodcock,C. **Chromatin fiber.** [Online]. : http://bcrc.bio.umass.edu/gbi/gbi.phtml?cid=gbi3889d1b3dc1f2. (10 February 2007).

Brain and Behavior. *2007*. [Online]. : http://www.colorado.edu/intphys/Class/ IPHY3730/image/figure3-5.jpg. (22 February 2007).

Bytes ForAll. Discuss. 2002. [Online]. : http://www.lucasbrouwers.nl/blog/wpcontent/uploads/2005/10/em_nuclear_envelope3.jpg. (21 February 2007).

Chere Petty, M.S. [Online]. : http://www.umbc.edu/biosci/imaging/gallery/pages/image11.html. (22 February 2007).

DJ Raj. 2007. **Cell Biology Pictures**. [Online]. : http://www.molecularstation.com/molecular-biology-images/504-cell-biology-pictures/63-micrograph-cell-nucleus.html. (22 February 2007).

Glen Westbroek. 2000. [Online]. : http://www.usoe.k12.ut.us/CURR/SCIENCE/sciber00/7th/cells/sciber/cellwall.htm. (21 February 2007).

John M. Owens, Ph.D. 2006. [Online]. : http://www.odec.ca/projects/2004/mcgo4s0/public_html/t1/cells.html. (8 March 2007).

Karen Carr. 2005. **Golgibody**. [Online]. : http://www.historyforkids.org/scienceforkids/biology/cells/golgibody.htm. . (8 March 2007).

Michael W. Davidson. 2003. [Online]. : http://micro.magnet.fsu.edu/cells/animals/nucleus.html. (10 February 2007).

Owens. 2006. [Online]. http://www.agen.ufl.edu/~chyn/age2062/lect/lect_06/lect_06.htm. (10 February 2007).

Red Hat. 2007. [Online]. : http://www.uvm.edu/~inquiryb/webquest/fa06/mvogenbe/. (20 February 2007).

S Das Sarma. 2006. [Online]. : http://www.sidthomas.net/SenEssence/Genes/chlinsen.htm (15 February 2007).

Shriya Bahri. 2005. [Online]. http://www.sbahri.com/6.html. . (8 March 2007).

ScieNce Ea rTh. [Online]. : http://vipzsce.exteen.com/20081109/week4-vol-2. (10 February 2007).

Stephen G Davenport, B.A, M.A. 2007. **Paramecium - Contractile Vacuoles and Osmosis** [Online]. : http://www.linkpublishing.com/video-transport.htm. (10 February 2007).

_____. **Endoplasmic Reticulum**. [Online]. : http://library.thinkquest.org/C004535/PF_endoplasmic_reticulum.html. . (8 March 2007).

_____. **Constructing a 80S Ribosome Macromolecular Atlas Using Cryoelectron Tomography of Vitreous Sections** [Online]. : http://www.flickr.com/photos/fei_company/3930173128/. (10 February 2007).

_____. **LYSOSOMES** https://missbakersbiologyclasswiki.wikispaces.com/5th+Period's+Cell. (10 February 2007).

ภาคผนวก

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์

ข้อ	คำตอบ
1	ก
2	ง
3	ข
4	ง
5	ง
6	ข
7	ค
8	ก
9	ก
10	ค

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์

ข้อ	คำตอบ
1	ค
2	ข
3	ก
4	ง
5	ง
6	ค
7	ข
8	ก
9	ข
10	ง

แนวคำตอบ

กิจกรรมปฏิบัติ : เรื่อง เซลล์สิ่งมีชีวิตใต้กล้องจุลทรรศน์

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

สมาชิกในกลุ่ม

1.....เลขที่.....
2.....เลขที่.....
3.....เลขที่.....
4.....เลขที่.....
5.....เลขที่.....

จุดประสงค์

1. อธิบายส่วนประกอบ และหน้าที่ของเซลล์
2. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างเซลล์พืชและเซลล์สัตว์

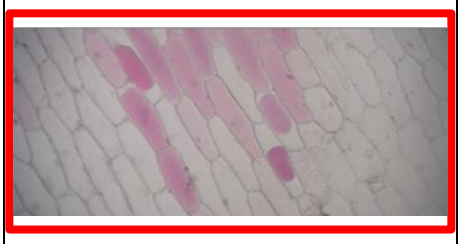
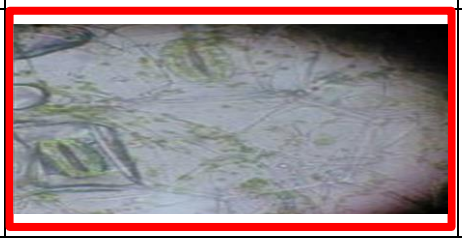
กำหนดปัญหา/ข้อสงสัย

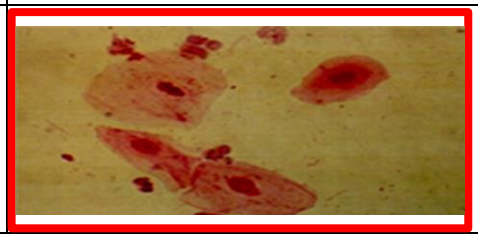
ลักษณะภายในของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์จะแตกต่างกันอย่างไร

ตั้งสมมติฐาน(คาดคะเนคำตอบ)

ลักษณะภายในของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์น่าจะแตกต่างกัน

ตารางบันทึกผลการทดลอง

เซลล์ที่ศึกษา	ภาพลักษณะและรูปร่างของเซลล์	ส่วนประกอบของเซลล์
เซลล์เยื่อหอมแดง		☑ ผนังเซลล์ ☑ ไซโทพลาสซึม ☒ คลอโรพลาสต์ ☑ เยื่อหุ้มเซลล์ ☑ นิวเคลียส
เซลล์เยื่อว่านกาบหอย		☑ ผนังเซลล์ ☑ ไซโทพลาสซึม ☑ คลอโรพลาสต์ ☑ เยื่อหุ้มเซลล์ ☑ นิวเคลียส

เซลล์ที่ศึกษา	ภาพลักษณะและรูปร่างของเซลล์	ส่วนประกอบของเซลล์
เซลล์เยื่อบุข้างแก้ม		☒ ผนังเซลล์ ☑ ไซโทพลาสซึม ☒ คลอโรพลาสต์ ☑ เยื่อหุ้มเซลล์ ☑ นิวเคลียส

แนวตอบคำถามท้ายกิจกรรม

1. ส่วนประกอบที่พบเฉพาะในเซลล์พืช

ตอบ เม็ดสีเขียว(คลอโรพลาสต์) ผนังเซลล์

2. ส่วนประกอบที่พบเฉพาะในเซลล์สัตว์

ตอบ มองไม่เห็น

3. เซลล์เยื่อบุข้างแก้มมีลักษณะอย่างไร

ตอบ *เซลล์เยื่อบุข้างแก้มจะมีรูปร่างค่อนข้างกลม มีนิวเคลียสอยู่ภายใน รอบๆนิวเคลียสมีของเหลวใส*

4. เซลล์เยื่อหอมแดงมีลักษณะอย่างไร

ตอบ *เซลล์เยื่อหอมแดงจะมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยม มีนิวเคลียมและมีของเหลวรอบๆนิวเคลียส ส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์จะหนา*

5. เซลล์ว่านกาบหอยมีลักษณะอย่างไร

ตอบ *เซลล์ว่านกาบหอยจะมีรูปร่างเป็นเหลี่ยมและรูปร่างคล้ายเมล็ดถั่ว มีเม็ดสีเขียว(คลอโรพลาสต์)จำนวนมาก มีนิวเคลียมและมีของเหลวรอบๆนิวเคลียส ส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์จะหนา*

6. เซลล์เยื่อบุข้างแก้มและเซลล์เยื่อหอมมีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

ตอบ *เซลล์เยื่อบุข้างแก้มจะมีนิวเคลียสและของเหลวใสๆ ภายในเซลล์เหมือนกับเซลล์เยื่อหอม แต่จะมีรูปร่างและขนาดต่างกัน*

7. สรุปผลการทดลอง

ตอบ เซลล์เยื่อหอมและเซลล์ว่านกาบหอย รูปร่างค่อนข้างเหลี่ยม เซลล์ว่านกาบหอยมีเม็ดสีเขียว(คลอโรพลาสต์)จำนวนมาก ส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์จะหนา เซลล์เยื่อบุข้างแก้มรูปร่างกลม (รูปร่างไม่แน่นอน) เซลล์ทั้งสามมีนิวเคลียสเห็นได้ชัดเจน

เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 1

...หาให้พบ..ฉันซ่อนอยู่...

ชื่อ- สกุล.....เลขที่.....ชั้นมัธยมศึกษาปีที่..... .....

คำชี้แจง

ในตารางจะมีศัพท์โครงสร้างของเซลล์ 10 คำ ที่ซ่อนอยู่ และมีความสัมพันธ์กับความหมายของข้อความข้างล่าง ให้หาคำทั้ง 10 คำ คำเหล่านี้อาจจะเรียงจากซ้ายไปขวา จากขวาไปซ้าย จากบนลงล่าง แล้วขีดเส้นวงรอบคำนั้น ๆ ไว้

o	r	g	a	n	e	l	d	e	q	x	n	v
l	i	p	i	d	z	c	r	h	u	e	a	x
a	b	l	y	s	o	s	o	m	e	l	i	c
f	o	o	d	i	g	t	n	e	s	p	r	i
p	s	a	n	g	y	f	e	v	u	m	d	t
l	o	d	a	l	m	o	t	a	e	o	n	o
a	m	e	l	o	u	c	a	v	l	c	o	y
n	e	e	p	g	l	l	e	c	c	i	h	r
t	j	p	r	o	t	e	i	n	u	g	c	a
b	a	i	r	e	t	c	a	b	n	l	o	k
n	s	e	l	l	e	n	a	g	r	o	t	o
e	a	r	v	a	c	u	a	l	e	g	i	r
c	h	l	o	r	o	p	l	a	s	t	m	p

กิจกรรม : นำคำที่ค้นหาได้จากตารางมาเติมลงในช่องว่าง

.....golgi complex... 1. ปรับเปลี่ยนโปรตีนและไขมันแล้วจำแนกเพื่อส่งไปยังปลายทางที่เหมาะสม
.....nucleus..... 2. เป็นศูนย์ควบคุมการทำงานของเซลล์และเป็นแหล่งเก็บสารพันธุกรรม
.....cell..... 3. หน่วยที่เล็กที่สุดของสิ่งมีชีวิต
.....lysosome..... 4. บรรจุเอนไซม์ที่มีสมบัติในการย่อยสลาย
.....mitochondria..... 5. เป็นแหล่งผลิตสารพลังงานสูง
.....vacuole..... 6. บรรจุน้ำและสารชนิดต่าง ๆ
..... ribosome..... 7. ทำหน้าที่สังเคราะห์โปรตีน
.....prokaryotic..... 8. เซลล์ที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน นิวเคลียสไม่มีเยื่อหุ้ม
.....organelles..... 9. เป็นโครงสร้างภายในที่ทำหน้าที่เฉพาะอย่าง
.....chloroplast..... 10. สังเคราะห์น้ำตาลโดยใช้พลังงานแสง

เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 2

โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์

วัน/เดือน/ปี.....

ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....

คำชี้แจง เติมคำลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. เซลล์พืชและเซลล์สัตว์มีความแตกต่างกันอย่างไร
   ตอบ *ในเซลล์พืชจะมีผนังเซลล์และคลอโรพลาสต์ แต่ในเซลล์สัตว์ไม่มีผนังเซลล์และคลอโรพลาสต์*

2. ที่กล่าว “เยื่อหุ้มเซลล์เป็นเยื่อเลือกผ่าน” หมายความว่าอะไร
   ตอบ *เยื่อบาง ๆ ที่มีสมบัติยอมให้โมเลกุลหรือไอออนของสารบางชนิดผ่านเข้าออกได้*

3. ออร์แกเนนล์ใดทำหน้าที่เป็นศูนย์ควบคุมภายในเซลล์ทั้งของพืชและสัตว์
   ตอบ *นิวเคลียส เป็นออร์แกเนลล์ที่ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของเซลล์และเป็นที่อยู่ของสารพันธุกรรม*

4. เราจะพบไรโซโซมในเซลล์ชนิดใดบ้าง
   ตอบ *พบในเซลล์สัตว์*

5. ร่างแหเอนโดพลาซึม มีกี่ชนิดอะไรบ้าง และแต่ละชนิดทำหน้าที่อะไร
   ตอบ *ร่างแหเอนโดพลาซึม มี 2 ชนิด คือ*
   1. ร่างแหเอนโดพลาซึมชนิดขรุขระ (Rough Endoplasmic Reticulum หรือ RER) เป็นร่างแหเอนโดพลาซึมชนิดที่มีไรโบโซม(ribosome) มาเกาะตามเยื่อชั้นนอก มีหน้าที่สังเคราะห์โปรตีนเพื่อส่งออกไปใช้ภายนอกเซลล์ ลำเลียงสารต่าง ๆ ไปยังส่วนต่าง ๆ ของเซลล์
   2. ร่างแหเอนโดพลาซึมชนิดเรียบ (Smooth Endoplasmic Reticulum หรือ SER) เป็นร่างแหเอนโดพลาซึมซึ่งผิวด้านนอกไม่มีไรโบโซ (ribosome) มาเกาะตามเนื้อเยื่อ มีหน้าที่สร้างไขมันพวกสเตอรอยด์ ช่วยกำจัดสารพิษในเซลล์ตับ ลำเลียงสารไปสู่ส่วนต่าง ๆ ของเซลล์

6. ออร์แกเนลล์ชนิดใดทำหน้าที่เป็นทางลำเลียงสารที่เซลล์สร้างขึ้นออกไปนอกเซลล์
   ตอบ *ร่างแหเอนโดพลาซึม มีลักษณะเป็นท่อขดไปมา ภายในร่างแหเอนโดพลาซึมมีช่องว่างซึ่งมีของเหลวบรรจุอยู่ ช่องว่างนี้จึงเป็นทางลำเลียงและทางผ่านของสารที่เข้าและออกจากเซลล์*

7. ถ้าเซลล์ไม่มีร่างแหเอนโดพลาซึม จะมีผลต่อเซลล์หรือไม่ อย่างไร
   ตอบ *ถ้าเซลล์ไม่มีร่างแหเอนโดพลาสซึมจะไม่มีทางติดต่อกับออร์แกเนลล์อื่น และไม่มีทางลำเลียงสารระหว่างภายนอกกับภายในเซลล์*

8. ออร์แกเนลล์ชนิดใดมีขนาดใหญ่ที่สุด มีเนื้อที่มากที่สุดและทำหน้าที่อย่างไรในเซลล์
   ตอบ *แวคิวโอล(vacuole) ทำหน้าที่ เก็บสะสมอาหารและสารอื่น ๆ ที่เซลล์ต้องการนำไปใช้ และอาจจะเก็บสะสมผลิตภัณฑ์ที่เป็นของเสียไว้ด้วยเช่นกัน*

9. เซลล์โพรคาริโอตและเซลล์ยูคาริโอตเหมือนหรือต่างกันอย่างไร
   ตอบ *ต่างกัน เนื่องจากเซลล์ของโพรคาริโอตจะเป็นเซลล์ที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน ไม่มีเยื่อหุ้มนิวเคลียส พบเฉพาะไรโบโซม พบคลอโรฟิลล์ละลายมนไซโทพลาซึมแต่ไม่พบโครงสร้างของคลอโรพลาสต์ และสารพันธุกรรมกระจายอยู่ในไซโทพลาซึม ส่วนเซลล์ยูคาริโอต จะเป็นเซลล์ที่มีโครงสร้างซับซ้อน มีเยื่อหุ้มนิวเคลียส มีออร์แกเนลล์หลายชนิด รวมทั้งไรโบโซมพบคลอโรฟิลล์ในคลอโรพลาสต์และสารพันธุกรรมอยู่ในนิวเคลียส*

10. เซลล์ของแบคทีเรียแตกต่างจากเซลล์ของพืชและเซลล์สัตว์อย่างไร
    ตอบ *เซลล์ของแบคทีเรียมีความแตกต่างจากเซลล์พืชและสัตว์ คือ*
    1. *เซลล์แบคทีเรียมีขนาดเล็กกว่าเซลล์พืชและเซลล์สัตว์*
    2. *เซลล์แบคทีเรียไม่มีเยื่อหุ้มนิวเคลียส*
    3. *เซลล์แบคทีเรียมีไรโบโซมเพียงอย่างเดียวไม่มีออร์แกเนลล์ชนิดอื่น*
    4. *สารพันธุกรรมของเซลล์แบคทีเรียจะพบเป็นเส้นหนาพันกันอยู่ในไซโทพลาสซึม*

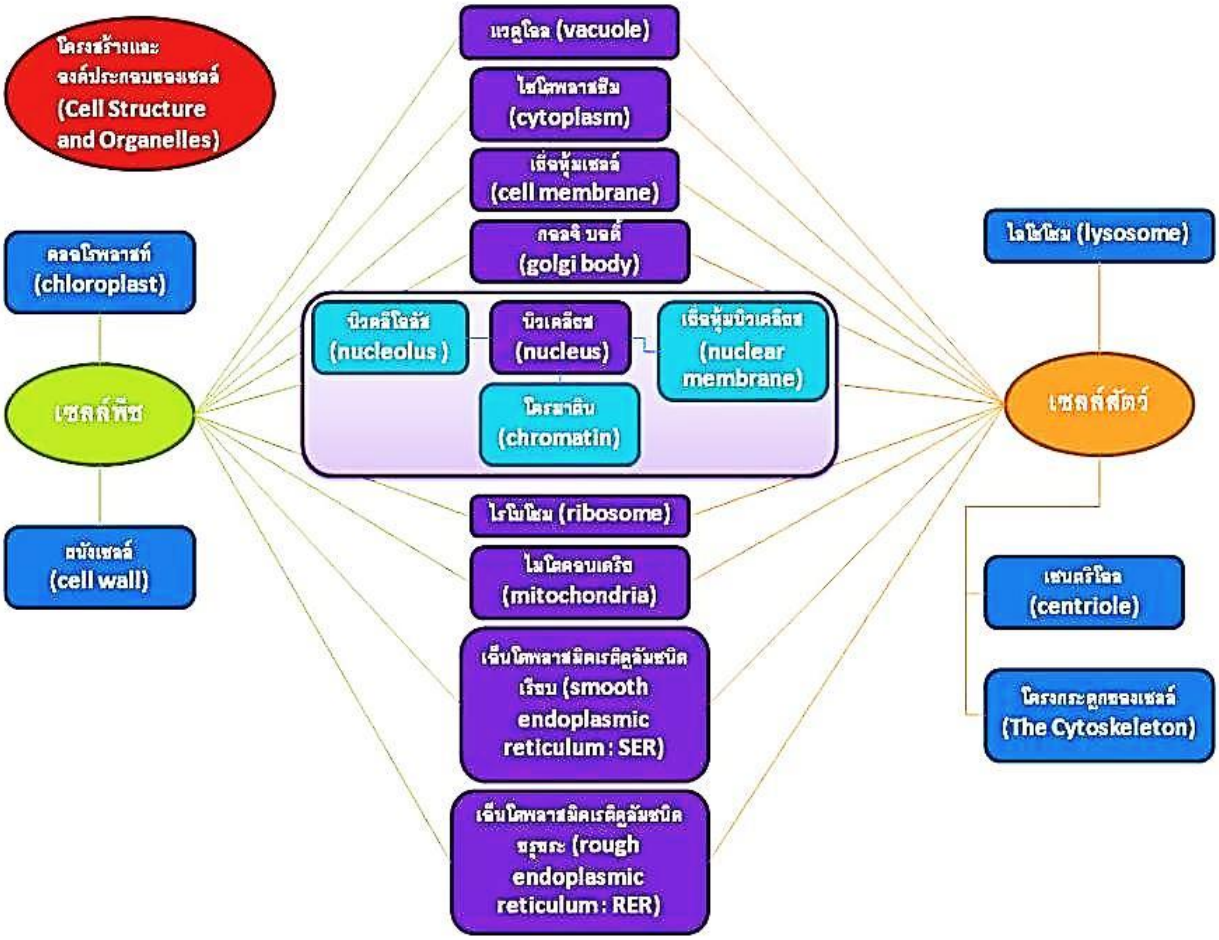
****

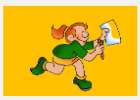
เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 3

แผนผังความคิด (Mind Map)

(ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจครูผู้สอน)

แนวคำตอบ





แบบประเมินการทำงานกลุ่ม

ประเมินครั้งที่ ..... วันที่.....ชั้น.....

กลุ่มที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน/ระดับคะแนน				คะแนนรวม	ผลการประเมิน
		บทบาทหน้าที่	การมีส่วนร่วม	ความรับผิดชอบ	การรับฟังความคิดเห็น		

เกณฑ์การประเมิน

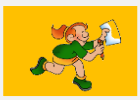
- ระดับ 4 คะแนน 13 – 16 เกณฑ์ ดีมาก
- ระดับ 3 คะแนน 9 – 12 เกณฑ์ ดี
- ระดับ 2 คะแนน 5 – 8 เกณฑ์ พอใช้
- ระดับ 1 คะแนน 0 - 4 เกณฑ์ ปรับปรุง

ระดับคุณภาพ

ต้องได้คะแนนไม่ต่ำกว่าระดับคุณภาพ 3 หมายถึง ดี ช่วงคะแนน 9 – 12 คะแนน

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

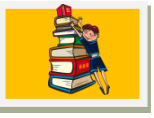
...../...../.....



เกณฑ์ประเมินการทำงานกลุ่ม

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้ระดับคะแนน			
	ดีมาก (4)	ดี(3)	พอใช้(2)	ปรับปรุง (1)
1. บทบาทหน้าที่	มีการกำหนดบทบาทหน้าที่ไว้ชัดเจน	มีการกำหนดบทบาทหน้าที่ ไม่ครบขาดไป 1 อย่าง	มีการกำหนดบทบาทหน้าที่ ไม่ครบขาดไป 2 อย่าง	ไม่มีการกำหนดบทบาทหน้าที่
2. การมีส่วนร่วม	สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติงานกลุ่ม	เกิดความร่วมมือของสมาชิกไม่เกิน 4 คน	เกิดความร่วมมือของสมาชิกไม่เกิน 3 คน	เกิดความร่วมมือของสมาชิก 1 – 2 คนในกลุ่มเท่านั้น
3. ความรับผิดชอบ	สมาชิกทุกคนทำงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายไม่หลีกเลี่ยงงานและงานเสร็จทันเวลาที่กำหนด	สมาชิกส่วนใหญ่ทำงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายไม่หลีกเลี่ยงงานและงานเสร็จทันตามกำหนด	สมาชิกส่วนน้อยทำงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายหลีกเลี่ยงงานเป็นบางคนและงานเสร็จช้ากว่าเวลาที่กำหนดเล็กน้อย	สมาชิกไม่ทำงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายหลีกเลี่ยงงานและเสร็จช้ากว่ากำหนด
4. การรับฟังความคิดเห็น	สมาชิกทุกคนยอมรับฟังความคิดเห็นจากผู้อื่นอย่างมีเหตุผลและสร้างสรรค์	สมาชิกส่วนใหญ่ยอมรับฟังความคิดเห็นจากผู้อื่นอย่างมีเหตุผลและสร้างสรรค์	สมาชิกส่วนน้อยยอมรับฟังความคิดเห็นจากผู้อื่นอย่างมีเหตุผลและสร้างสรรค์	สมาชิกส่วนน้อยยอมรับฟังความคิดเห็นจากผู้อื่นอย่างมีเหตุผลและสร้างสรรค์

แบบประเมินการปฏิบัติกิจกรรม



ประเมินครั้งที่ ..... วันที่..... ....ชั้น.....

กลุ่มที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน/ระดับคะแนน				คะแนนรวม	ผลการประเมิน
		ความถูกต้องตรงประเด็นคำถาม	ความสะอาดเรียบร้อย	ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	ทำงานได้ทันเวลา		

เกณฑ์การประเมิน

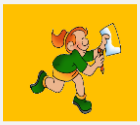
- ระดับ 4 คะแนน 13 – 16 เกณฑ์ ดีมาก
- ระดับ 3 คะแนน 9 – 12 เกณฑ์ ดี
- ระดับ 2 คะแนน 5 – 8 เกณฑ์ พอใช้
- ระดับ 1 คะแนน 0 - 4 เกณฑ์ ปรับปรุง

ระดับคุณภาพ

ต้องได้คะแนนไม่ต่ำกว่าระดับคุณภาพ 3 หมายถึง ดี ช่วงคะแนน 9 – 12 คะแนน

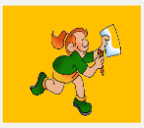
ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

...../...../.....



เกณฑ์ประเมินการบันทึกกิจกรรม

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้ระดับคะแนน			
	ดีมาก (4)	ดี(3)	พอใช้(2)	ปรับปรุง (1)
1. ความถูกต้องตรงประเด็นคำถาม	คำตอบถูกต้อง แสดงเหตุผล ถูกต้องแนวตอบ ชัดเจน	คำตอบถูกต้อง แสดงเหตุผล ถูกต้องแนวตอบ ชัดเจนอาจมีข้อผิดพลาดบ้างเล็กน้อย	คำตอบผิดพลาดเป็นส่วนมาก	ตอบผิดทั้งหมด
2. ความสะอาดเรียบร้อย	งานสะอาดเรียบร้อยดี ไม่มีรอยลบ	งานสะอาดเรียบร้อยมีรอยลบไม่เกิน 1 ตำแหน่ง	งานสะอาดเรียบร้อยมีรอยลบมากกว่า 1 ตำแหน่ง	งานสกปรกมาก มีรอยลบจำนวนมาก
3. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ไม่คัดลอกผลงาน ผลงานน่าสนใจและเป็นตัวอย่างได้	มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ไม่คัดลอกผลงาน	มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ผลงานคัดลอกบางส่วน	ไม่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ผลงานคัดลอกทั้งหมด
4. ทำงานได้ทันเวลา	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด ผลงานเป็นตัวอย่างได้	ทำงานเสร็จตามเวลา	ทำงานไม่เสร็จตามเวลา แต่มีผลงานส่งภายในชั่วโมง	ทำงานไม่เสร็จตามเวลา ไม่มีผลงานส่งในชั่วโมง



แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเมินครั้งที่ ..... วันที่.....ชั้น.....

กลุ่มที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน/ระดับคะแนน				คะแนนรวม	ผลการประเมิน
		ใฝ่เรียนรู้	มุ่งมั่นในการทำงาน	การซักถามเพื่อหาเหตุผลและคำตอบ	มีจิตสาธารณะ		

เกณฑ์การประเมิน

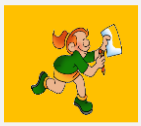
- ระดับ 4 คะแนน 13 – 16 เกณฑ์ ดีมาก
- ระดับ 3 คะแนน 9 – 12 เกณฑ์ ดี
- ระดับ 2 คะแนน 5 – 8 เกณฑ์ พอใช้
- ระดับ 1 คะแนน 0 - 4 เกณฑ์ ปรับปรุง

ระดับคุณภาพ

ต้องได้คะแนนไม่ต่ำกว่าระดับคุณภาพ 3 หมายถึง ดี ช่วงคะแนน 9 – 12 คะแนน

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

...../...../.....



เกณฑ์ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้ระดับคะแนน			
	ดีมาก (4)	ดี(3)	พอใช้(2)	ปรับปรุง (1)
1. ใฝ่เรียนรู้	สนใจ ใฝ่รู้ ร่วมกิจกรรมการเรียนดีมาก มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ทุกขั้นตอน	สนใจ ใฝ่รู้ ร่วมกิจกรรมการเรียนดีมีส่วนร่วมด้วยความตั้งใจทุกขั้นตอน	สนใจ ใฝ่รู้ ร่วมกิจกรรมการเรียนรู้พอสมควร มีส่วนร่วมเกือบทุกขั้นตอน	สนใจ และมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้น้อย
2. มุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจพยายามทำงานและทำงานได้เสร็จทันเวลาที่กำหนด	ตั้งใจพยายามทำงานและทำงานได้เสร็จทันเวลาที่กำหนดโดยเพิ่มเวลาให้อีกเล็กน้อย	ตั้งใจพยายามทำงานได้เสร็จทันเวลาที่กำหนดต้องเพิ่มเวลาให้อีกมากกว่า 1 ครั้ง	ไม่ตั้งใจทำงานให้เสร็จตามที่กำหนด
3. การซักถามเพื่อหาเหตุผลและคำตอบ	ซักถามเพื่อหาเหตุผลและตอบด้วยความสนใจใช้คำถามที่แสดงความสามารถในการคิดวิเคราะห์หาเหตุผลได้ดีมาก	ซักถามเพื่อหาเหตุผล และหาคำตอบด้วยความสนใจ ใช้คำถามที่แสดงวามสามารถในการคิดวิเคราะห์หาเหตุผลได้ดี	ซักถามเพื่อหาเหตุผลและหาคำตอบด้วยความสนใจใช้คำถามที่แสดงความสามารถในการคิดวิเคราะห์หาเหตุผลได้พอใช้	มีการซักถามเพื่อหาเหตุผลและหาคำตอบน้อยมาก
4. มีจิตสาธารณะ	ช่วยเหลือเพื่อนด้วยการสอนแนะนำวิธีการปฏิบัติเพื่อให้เพื่อนได้เรียนรู้ไปพร้อมๆ กับตนด้วยความเต็มใจ	ช่วยเหลือเพื่อนมากแต่ช่วยในลักษณะแบบบอกความรู้หรือทำให้เพื่อนมากกว่าช่วยให้เพื่อนได้เรียนรู้	ให้ความช่วยเหลือเพื่อนบ้างเล็กน้อยและช่วยในกษณะบอกความรู้ หรือทำให้เพื่อนมากกว่าให้เพื่อนได้เรียนรู้	ไม่ให้ความช่วยเหลือการศึกษาเรียนรู้ของเพื่อนหรือให้ความช่วยเหลือน้อยมาก

แบบบันทึกผลการประเมินกิจกรรมปฏิบัติ

เรื่อง.....

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....

<u>คำชี้แจง</u> ให้ผู้ประเมินใส่ระดับคะแนน 1-4 ลงในช่องตามผลการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียน

กลุ่มที่ / สมาชิกในกลุ่ม	ชื่อ-สกุล กลุ่มผู้ถูกประเมิน	เลขที่ในชั้น	รายการประเมิน					รวมคะแนน	ผลการประเมิน	
			การทดลองและการใช้อุปกรณ์	การเก็บรักษาอุปกรณ์	การจัดกระทำข้อมูล	ความถูกต้องของข้อมูล	การแปลความหมายข้อมูลและสรุปผล		ผ่าน	ไม่ผ่าน
			4	4	4	4	4	20	16-20	0-15
1	ชื่อกลุ่ม									
1										
2										
3										
4										
5										
6										
2	ชื่อกลุ่ม									
1										
2										
3										
4										
5										
6										

ผ่านร้อยละ 80 หมายถึง ได้คะแนน 16 – 20 คะแนน ผ่านการประเมิน

ได้คะแนน 0 – 15 คะแนน ไม่ผ่านการประเมิน

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(.....)