

คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครู

การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ชุดที่ 1 เรื่อง 3D Cell Model การจัดกิจกรรมมีจุดมุ่งหมายเพื่อช่วยให้การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ และมีประสิทธิภาพ ครูควรเตรียมความพร้อมและปฏิบัติตามคำแนะนำ ดังต่อไปนี้

1. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ชุดที่ 1 เรื่อง 3D Cell Model กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ รหัสวิชา ว30107 รายวิชาชีววิทยา ใช้เวลาในการเรียนรู้ 4 ชั่วโมง
2. เตรียมความพร้อมของนักเรียนก่อนการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
3. เตรียมชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามจำนวนนักเรียน เตรียมวัสดุและอุปกรณ์ที่ระบุไว้ให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียน
4. ก่อนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนการเรียนรู้เพื่อวัดความรู้พื้นฐานก่อนการเรียนรู้
5. หลังการทำแบบทดสอบก่อนการเรียนรู้ ครูแบ่งกลุ่มให้นักเรียนโดยจำนวนกลุ่มขึ้นอยู่กับนักเรียนในชั้นเรียน โดยคละนักเรียนในกลุ่มเป็น 3 ระดับ คือ เก่ง ปานกลาง และอ่อน มีการเลือกประธานและเลขานุการของกลุ่ม พร้อมทั้งให้ทุกคนมีหน้าที่รับผิดชอบขณะปฏิบัติกิจกรรม
6. ครูชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจบทบาทของตนเอง แนะนำขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรม และแจ้งเกณฑ์ในการประเมิน
7. ในขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมครูคอยให้คำแนะนำ สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม และประเมินผลการปฏิบัติการแล้วบันทึกผล
8. เมื่อปฏิบัติกิจกรรมครบแล้วประเมินผลนักเรียนจากชิ้นงานของนักเรียนและทดสอบหลังเรียนนักเรียนได้คะแนนร้อยละ 60 ขึ้นไปถือว่า ผ่านเกณฑ์

คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน

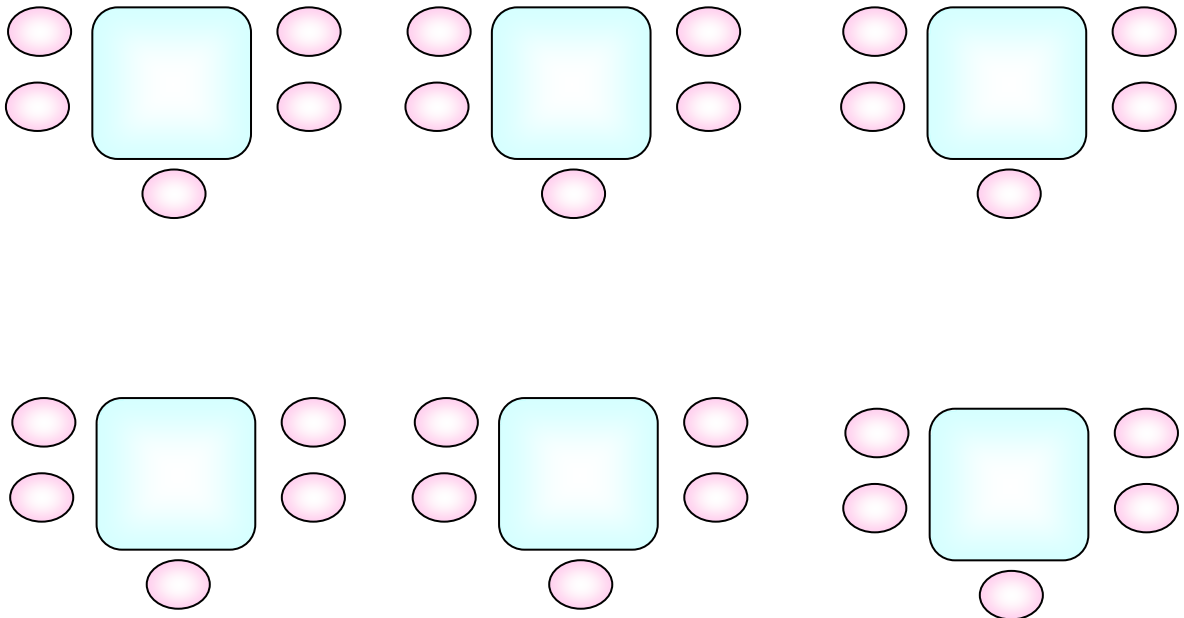
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ชุดที่ 1 เรื่อง 3D Cell Model เป็นสื่อการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติกิจกรรม ซึ่งจะเกิดผลเมื่อนักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างเคร่งครัด ดังนี้

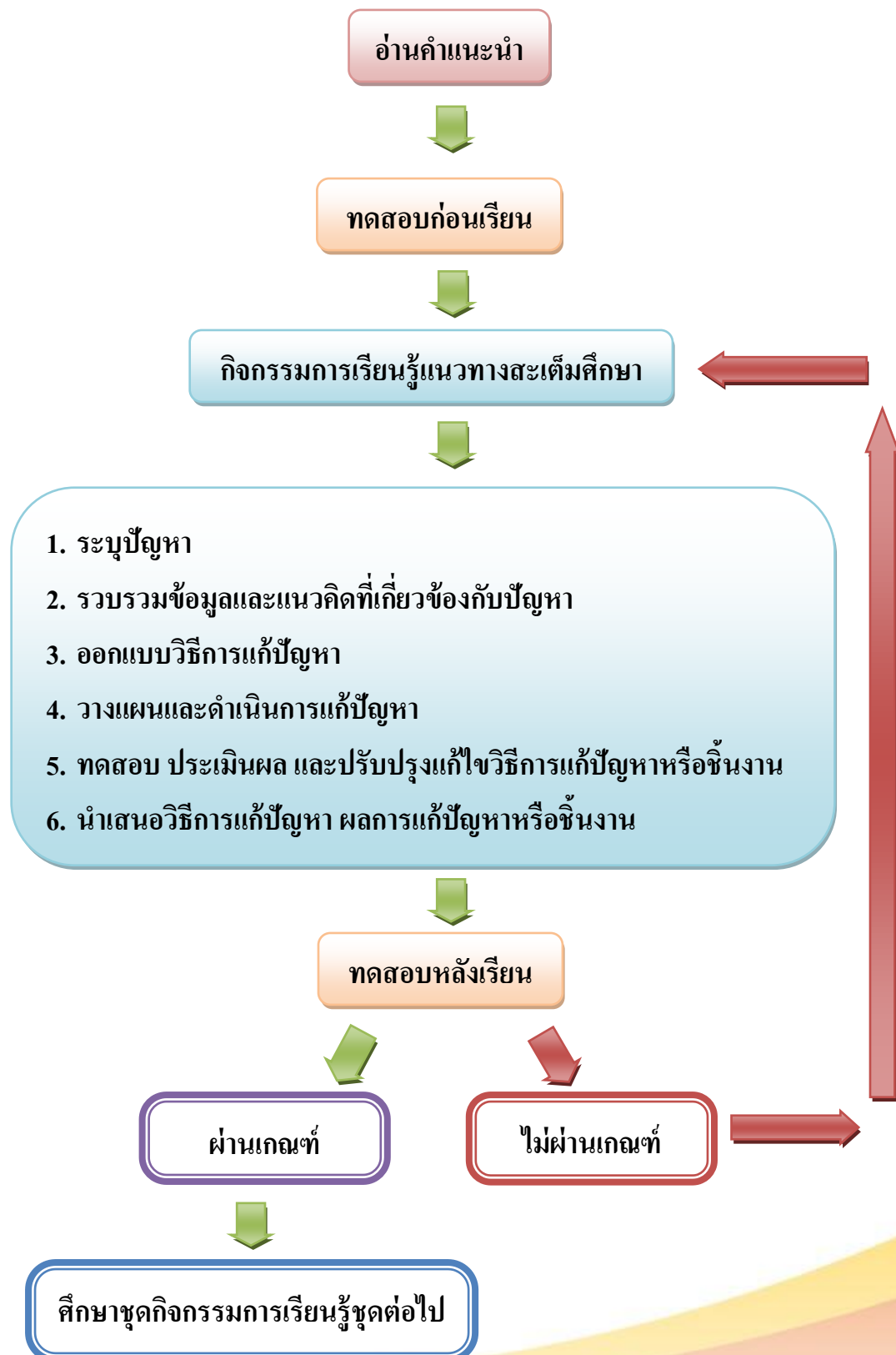
1. อ่านคำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียนให้เข้าใจก่อนลงมือศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้
2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 10 ข้อ โดยใช้เวลา 10 นาที เพื่อประเมินความรู้เดิมของนักเรียน
3. ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้และจุดประสงค์ของแต่ละกิจกรรม
4. ลงมือปฏิบัติกิจกรรมแบบปฏิบัติตามขั้นตอนที่ระบุไว้ จากนั้นทำใบกิจกรรมของแต่ละกิจกรรมนั้น
5. ในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนควรเป็นผู้สร้างองค์ความรู้หรือช่วยกันหาคำตอบด้วยความตั้งใจ
6. ทุกกิจกรรมมีเวลาค่อนข้างจำกัด นักเรียนควรปฏิบัติงานให้เสร็จทันเวลา
7. ตัวแทนนักเรียนหรือกลุ่มออกมานำเสนอแนวคิดหรือผลงาน ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้ที่ได้
8. เมื่อปฏิบัติครบทุกกิจกรรมแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ชุดที่ 1 เรื่อง 3D Cell Model จำนวน 10 ข้อ โดยใช้เวลา 10 นาที เพื่อประเมินผลหลังจากการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม

แผนผังการจัดชั้นเรียน

กระดาน

โต๊ะครู



แผนผังแสดงขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นตอนการเรียนรู้แนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

การเรียนรู้แนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) จะประกอบด้วย
ขั้นตอนหลัก 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. ระบุปัญหา (Problem Identification)
2. รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (Related Information Search)
3. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Solution Design)
4. วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา (Planning and Development)
5. ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Testing, Evaluation and Design Improvement)
6. นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Presentation)

จุดประสงค์การเรียนรู้

หลังจากศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

ชุดที่ 1 เรื่อง 3D Cell Model เพื่อให้นักเรียนสามารถ

1. ด้านความรู้

1. อธิบายและเปรียบเทียบ โครงสร้างและส่วนประกอบต่าง ๆ ของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ได้
2. อธิบายหน้าที่และความสำคัญของออร์แกเนลล์ต่าง ๆ ในเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ได้

2. ด้านทักษะ/กระบวนการ

1. สืบค้นข้อมูล โครงสร้างและส่วนประกอบต่าง ๆ ของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ได้
2. สร้างแบบจำลองโครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ได้

3. ด้านคุณลักษณะ

1. ซื่อสัตย์สุจริต
2. มีวินัย
3. ใฝ่เรียนรู้
4. มุ่งมั่นในการทำงาน

แบบทดสอบก่อนเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

ชุดที่ 1 เรื่อง 3D Cell Model

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนเขียนชื่อ – นามสกุล ชั้น และเลขที่ในกระดาษคำตอบด้วยตัวบรรจง
2. แบบทดสอบเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ (10 คะแนน)
3. การตอบแบบทดสอบให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่องว่าง ได้ตัวอักษร ก ข ค หรือ ง ที่เป็นคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวบนกระดาษคำตอบ
4. เวลาทดสอบ 10 นาที

1. ข้อใดกล่าวเกี่ยวกับทฤษฎีเซลล์ไม่ถูกต้อง

- ก. เซลล์มีกระบวนการเมแทบอลิซึม
- ข. สิ่งมีชีวิตทุกชนิดประกอบด้วยเซลล์
- ค. เซลล์ต้องเกิดมาจากเซลล์ด้วยกัน
- ง. เซลล์ไม่จำเป็นต้องมีสารพันธุกรรม

2. เซลล์พืชและเซลล์สัตว์มีโครงสร้างพื้นฐานเหมือนกันตามข้อใด

- ก. เยื่อหุ้มเซลล์ ไซโทพลาซึม นิวเคลียส
- ข. ผนังเซลล์ ไซโทพลาซึม นิวเคลียส
- ค. เยื่อหุ้มเซลล์ โครโมโซม นิวเคลียส
- ง. ผนังเซลล์ นิวเคลียส คลอโรพลาสต์

3. ข้อใดต่อไปนี้¹เป็นหน้าที่ของผนังเซลล์

- 1) เป็นส่วนห่อหุ้มเซลล์ทำให้เซลล์แข็งแรงและป้องกันอันตรายให้แก่เซลล์
- 2) เกี่ยวข้องกับการคงรูปของเซลล์ และเป็นทางผ่านของสารระหว่างเซลล์
- 3) เป็นแหล่งสร้างพลังงานให้แก่เซลล์

ก. เฉพาะข้อ 1

ข. ข้อ 1 , 2

ค. ข้อ 1 , 3

ง. ข้อ 2 , 3

4. โครงสร้างในข้อใดมีลักษณะเป็นช่องว่างเล็ก ๆ บริเวณผนังเซลล์มีไว้สำหรับแลกเปลี่ยนสารระหว่างเซลล์พืช
- ก. Plastid
 - ข. Phospholipid
 - ค. Plasmodesmata
 - ง. Plasma membrane
5. ส่วนประกอบของเซลล์ในข้อใดมีความสามารถในการเป็นเยื่อเลือกผ่าน (Semipermeable membrane)
- ก. ไรโบโซม
 - ข. เยื่อหุ้มเซลล์
 - ค. ไมโทคอนเดรีย
 - ง. กอลจิคอมเพลกซ์
6. ข้อใดเป็นส่วนประกอบที่มีโปรตีนและไขมันเป็นองค์ประกอบสำคัญควบคุมการผ่านเข้าออกของสารบางอย่างได้
- ก. คลอโรพลาสต์
 - ข. เยื่อหุ้มเซลล์
 - ค. นิวเคลียส
 - ง. ผนังเซลล์
7. ส่วนประกอบข้อใดในนิวเคลียสที่เป็นเส้นใยของโปรตีนหลายชนิดกับกรดดีออกซีไรโบนิวคลีอิก
- ก. เยื่อหุ้มนิวเคลียส
 - ข. นิวคลีโอลัส
 - ค. โครมาติน
 - ง. ถูกทั้งข้อ 2 และ 3
8. ออร์แกเนลล์ในข้อใดจะมีจำนวนมากในเซลล์ที่ต้องการใช้พลังงานสูง เช่น เซลล์ตับ
- ก. ไลโซโซม
 - ข. ไรโบโซม
 - ค. กอลจิบอดี
 - ง. ไมโทคอนเดรีย

9. “เมื่อลูกอ๊อดเจริญเป็นตัวเต็มวัยจะเกิดเมทาโมร์โฟซิสโดยหางลูกอ๊อดหายไป” จากข้อความนี้มีออร์แกเนลล์ข้อใดที่เกี่ยวข้องกับหางลูกอ๊อด

ก. ไลโซโซม

ข. เซนทริโอล

ค. แวกิวโอล

ง. เอนโดพลาสมิกเรติคูลัม

10. ส่วนประกอบของเซลล์ที่พบในเซลล์พืชแต่ไม่พบในเซลล์สัตว์ คือข้อใด

1) เซนทริโอล

2) คลอโรพลาสต์

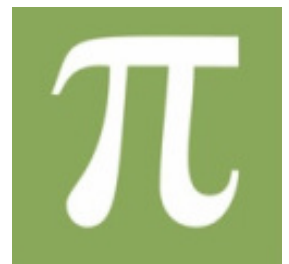
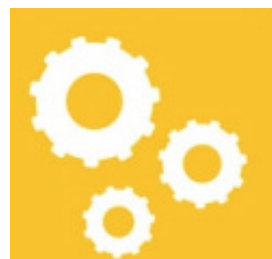
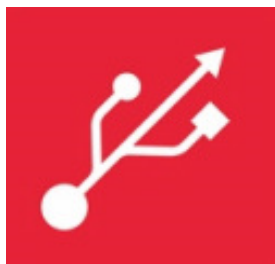
3) ผนังเซลล์

ก. ข้อ 1 , 2

ข. ข้อ 1 , 3

ค. ข้อ 2 , 3

ง. เฉพาะข้อ 2



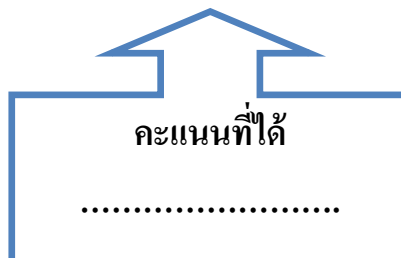
กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

ชุดที่ 1 เรื่อง 3D Cell Model

ชื่อ – นามสกุลชั้น เลขที่

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



คะแนนที่ได้
.....

คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	
10 คะแนน	(.....) ผ่าน	(.....) ไม่ผ่าน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

เรื่อง ดุลยภาพของสิ่งมีชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ชุดที่ 1 เรื่อง 3D Cell Model

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เวลา 4 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

เซลล์เป็นหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ในเซลล์มีโครงสร้างพื้นฐานประกอบด้วยส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์ ไซโทพลาซึมและนิวเคลียส เซลล์ทั่ว ๆ ไป มีขนาดและรูปร่างแตกต่างกัน โครงสร้างพื้นฐานของเซลล์ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์ ไซโทพลาซึมและนิวเคลียส ส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์ ได้แก่ ผนังเซลล์ ซึ่งจะพบเฉพาะในเซลล์พืช และเยื่อหุ้มเซลล์พบในเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ ไซโทพลาซึมประกอบด้วยออร์แกเนลล์ต่าง ๆ ได้แก่ เอนโดพลาสมิกเรติคูลัม กอลจิคอมเพลกซ์ ไมโทคอนเดรีย ไรโบโซม เซนทริโอล ไกลโซโซม คลอโรพลาสต์และแวคิวโอล

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

ตัวชี้วัด

ว 1.1 ม.4-6/1 ทดลองและอธิบายการรักษาดุลยภาพของเซลล์ของสิ่งมีชีวิต

กรอบแนวคิดในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แนวทางสะเต็มศึกษา

วิทยาศาสตร์	เทคโนโลยี	วิศวกรรมศาสตร์	คณิตศาสตร์
<ul style="list-style-type: none"> - โครงสร้างและส่วนประกอบของเซลล์ - หน้าที่และความสำคัญของเซลล์ 	<ul style="list-style-type: none"> - กระบวนการผลิตชิ้นงาน - การเลือกใช้วัสดุให้เหมาะสมกับชิ้นงาน - สืบค้นข้อมูลและนำเสนอชิ้นงาน 	<ul style="list-style-type: none"> - การออกแบบและการพัฒนาชิ้นงาน - การผลิตชิ้นงานได้ตามจุดประสงค์ วัสดุ อุปกรณ์ เวลา และงบประมาณ 	<ul style="list-style-type: none"> - เรขาคณิตที่ใช้ในการออกแบบชิ้นงาน

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การศึกษาและเชื่อมโยงความรู้สะเต็มศึกษา

การศึกษาและเชื่อมโยงความรู้สะเต็มศึกษา (STEM Education)

การศึกษาและเชื่อมโยงความรู้สะเต็มศึกษาเป็นความรู้ที่เกี่ยวข้องด้านวิทยาศาสตร์ (Science: S) เทคโนโลยี (Technology: T) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering: E) และคณิตศาสตร์ (Mathematics: M) ที่เกี่ยวกับ 3D Cell Model ดังนี้

การเสริมความรู้เพิ่มเติมทางเทคโนโลยี



1. วิทยาศาสตร์ (Science: S)

โครงสร้างพื้นฐานของเซลล์ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์ ไซโทพลาซึมและนิวเคลียส ส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์ได้แก่ ผนังเซลล์ ซึ่งจะพบเฉพาะในเซลล์พืช และเยื่อหุ้มเซลล์พบในเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ ไซโทพลาซึม ประกอบด้วยออร์แกเนลล์ต่าง ๆ

2. เทคโนโลยี (Technology: T)

2.1 กระบวนการผลิตชิ้นงาน การเลือกใช้วัสดุให้เหมาะสมกับชิ้นงาน โดยถ่ายทอดความคิดเป็นชิ้นงานอย่างง่าย ทำให้ผู้เรียนทำงานอย่างเป็นกระบวนการ โดยฝึกความคิดสร้างสรรค์ 4 ลักษณะ คือ ความคิดริเริ่ม ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดลออ

2.2 การสืบค้นข้อมูลและนำเสนอชิ้นงาน การสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต (Search Engine) คือ เครื่องมือที่ใช้ในการค้นหาข้อมูลหรือโปรแกรมการค้นหาข้อมูลต่าง ๆ ในโลกออนไลน์ อินเทอร์เน็ต ค้นหาข้อมูลที่เป็นข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว เพลง ซอฟต์แวร์ แผนที่ ข้อมูลบุคคล และข่าวอื่น ๆ

3. วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering: E)

การออกแบบและการพัฒนาชิ้นงาน โดยการบูรณาการกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม มี 6 ขั้นตอน ดังนี้

3.1 ระบุปัญหา (Problem Identification) เป็นการทำความเข้าใจปัญหาหรือสถานการณ์ในกิจกรรม วิเคราะห์เงื่อนไขหรือข้อจำกัดเพื่อกำหนดขอบเขตของปัญหาซึ่งจะนำไปสู่การทำกิจกรรมให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด

3.2 รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (Related Information Search) เป็นการรวบรวมข้อมูลและแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ การออกแบบ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และทางเทคโนโลยีได้ใช้ความคิดพัฒนา จัดการ และแก้ปัญหาในการทำกิจกรรม นอกจากนี้ต้องมีแนวทางการแก้ปัญหาและประเมินกิจกรรม ข้อดีและข้อจำกัดด้วย

3.3 ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Solution Design) เป็นการประยุกต์ใช้ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องเพื่อการออกแบบการทำกิจกรรมโดยร่างแบบอุปกรณ์ ทำแผนผังขั้นตอนการทำกิจกรรม โดยคำนึงถึงทรัพยากร ข้อจำกัดและเงื่อนไขตามสถานการณ์ที่กำหนด

3.4 วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา (Planning and Development) เป็นการกำหนดลำดับขั้นตอนของการทำกิจกรรม แล้วลงมือสร้างชิ้นงาน พัฒนวิธีการเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา

3.5 ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Testing, Evaluation and Design Improvement) เป็นการทดสอบและประเมินการทำกิจกรรม โดยผลที่ได้สามารถนำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาให้มีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมที่สุด

3.6 นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Presentation) เป็นการนำเสนอแนวคิดและขั้นตอนการทำกิจกรรม การผลิต การพัฒนาวิธีการ ให้ผู้อื่นเข้าใจและได้ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาต่อไป

4. คณิตศาสตร์ (Mathematics: M)

เรขาคณิตใช้ในการออกแบบชิ้นงาน โดยออกแบบตามชนิดรูปเรขาคณิตสามมิติ ดังนี้

1) รูปทรงกระบอก เป็นรูปเรขาคณิตสามมิติที่มีฐานสองฐานเป็นรูปวงกลมที่เท่ากันทุกประการและอยู่บนระนาบที่ขนานกัน และเมื่อตัดรูปเรขาคณิตสามมิตินั้นด้วยระนาบที่ขนานกับฐานแล้ว จะได้หน้าตัดเป็นวงกลมที่เท่ากันทุกประการกับฐานเสมอ ด้านข้างเป็นผิวเรียบ โค้งส่วนต่าง ๆ ของทรงกระบอก

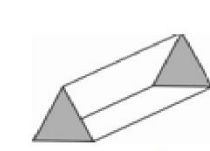
2) รูปทรงกลม เป็นรูปเรขาคณิตสามมิติที่มีด้านข้างเป็นผิวโค้งเรียบ และจุดทุกจุดบนผิวโค้งอยู่ห่างจากจุดหนึ่งที่จุดหนึ่งเป็นระยะเท่ากันเรียกจุดหนึ่งที่จุดศูนย์กลางของทรงกลม เรียกระยะที่เท่ากันว่ารัศมีของทรงกลม

3) รูปพีระมิด เป็นรูปเรขาคณิตสามมิติที่มีฐานเป็นรูปเหลี่ยมใด ๆ มียอดแหลมที่ไม่อยู่บนระนาบเดียวกันกับฐาน และหน้าทุกหน้าเป็นรูปสามเหลี่ยมที่มีจุดยอดร่วมกันที่ยอดแหลมนั้น การเรียกชื่อพีระมิดจะเรียกตามรูปฐานของพีระมิด

4) รูปปริซึม เป็นรูปเรขาคณิตสามมิติที่มีหน้าตัด(ฐาน) ทั้งสองข้างเป็นรูปหลายเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการหน้าตัด (ฐาน) ทั้งสองอยู่ในระนาบที่ขนานกัน มีหน้าข้างเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก การเรียกชื่อปริซึมจะเรียกตามรูปหน้าตัดของปริซึมส่วนต่าง ๆ ของปริซึม

5) กรวย เป็นรูปเรขาคณิตสามมิติที่มีฐานเป็นรูปวงกลม มียอดแหลมที่ไม่อยู่ในระนาบเดียวกับฐาน และเส้นที่ต่อระหว่างจุดยอดกับจุดใด ๆ บนขอบของฐานเป็นส่วนหนึ่งของเส้นตรงด้านข้าง เป็นผิวโค้งเรียบ ข้อแตกต่างของพีระมิดกับกรวย คือ ฐานพีระมิดฐานรูปหลายเหลี่ยม กรวยฐานรูปวงกลม

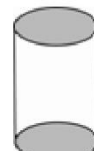
ปริซึม



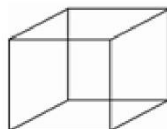
ปริซึมสามเหลี่ยม



ปริซึมสี่เหลี่ยม

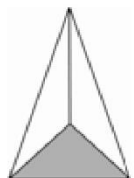


ทรงกระบอก

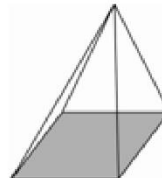


ลูกบาศก์

พีระมิด



พีระมิดฐานสามเหลี่ยม

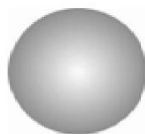


พีระมิดฐานสี่เหลี่ยม



กรวยกลม

ทรงกลม



ภาพที่ 1 ตัวอย่างรูปเรขาคณิต 3 มิติ

ที่มา : <https://suwanna07082538blog.wordpress.com/ทศนิยม/ความสัมพันธ์ระหว่างรูป/>

ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง เซลล์และโครงสร้างของเซลล์

1. ลักษณะรูปร่างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์

เซลล์ (Cell) คือ หน่วยที่เล็กที่สุดของสิ่งมีชีวิตเป็นหน่วยเริ่มต้นหรือหน่วยพื้นฐานของทุกชีวิต

2. ทฤษฎีเซลล์ในปัจจุบันครอบคลุมถึงใจความสำคัญ 3 ประการ คือ

1. สิ่งมีชีวิตทั้งหลายอาจมีเพียงเซลล์เดียว หรือหลายเซลล์ ซึ่งภายในมีสารพันธุกรรม และมีกระบวนการเมแทบอลิซึม ทำให้สิ่งมีชีวิตดำรงชีวิตอยู่ได้

2. เซลล์เป็นหน่วยพื้นฐานที่เล็กที่สุดของสิ่งมีชีวิต ที่มีการจัดระบบการทำงานภายในโครงสร้างของเซลล์

3. เซลล์มีกำเนิดมาจากเซลล์แรกเริ่ม เซลล์เกิดจากการแบ่งตัวของเซลล์เดิม แม้ว่าชีวิตแรกเริ่มจะมีวิวัฒนาการมาจากสิ่งไม่มีชีวิต แต่นักชีววิทยายังคงถือว่าการเพิ่มขึ้นของจำนวนเซลล์เป็นผลสืบเนื่องมาจากเซลล์รุ่นก่อน

3. ขนาดและรูปร่างของเซลล์

เซลล์ส่วนใหญ่มีขนาดเล็กและไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ต้องใช้กล้องจุลทรรศน์ศึกษา เซลล์แต่ก็มีเซลล์บางชนิดที่มีขนาดใหญ่ สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน เช่น เซลล์ไข่ รูปร่างของเซลล์แต่ละชนิดจะแตกต่างกันไปตามชนิด หน้าที่ และตำแหน่งที่อยู่ของเซลล์

4. องค์ประกอบโครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์

โครงสร้างของเซลล์ ประกอบด้วย

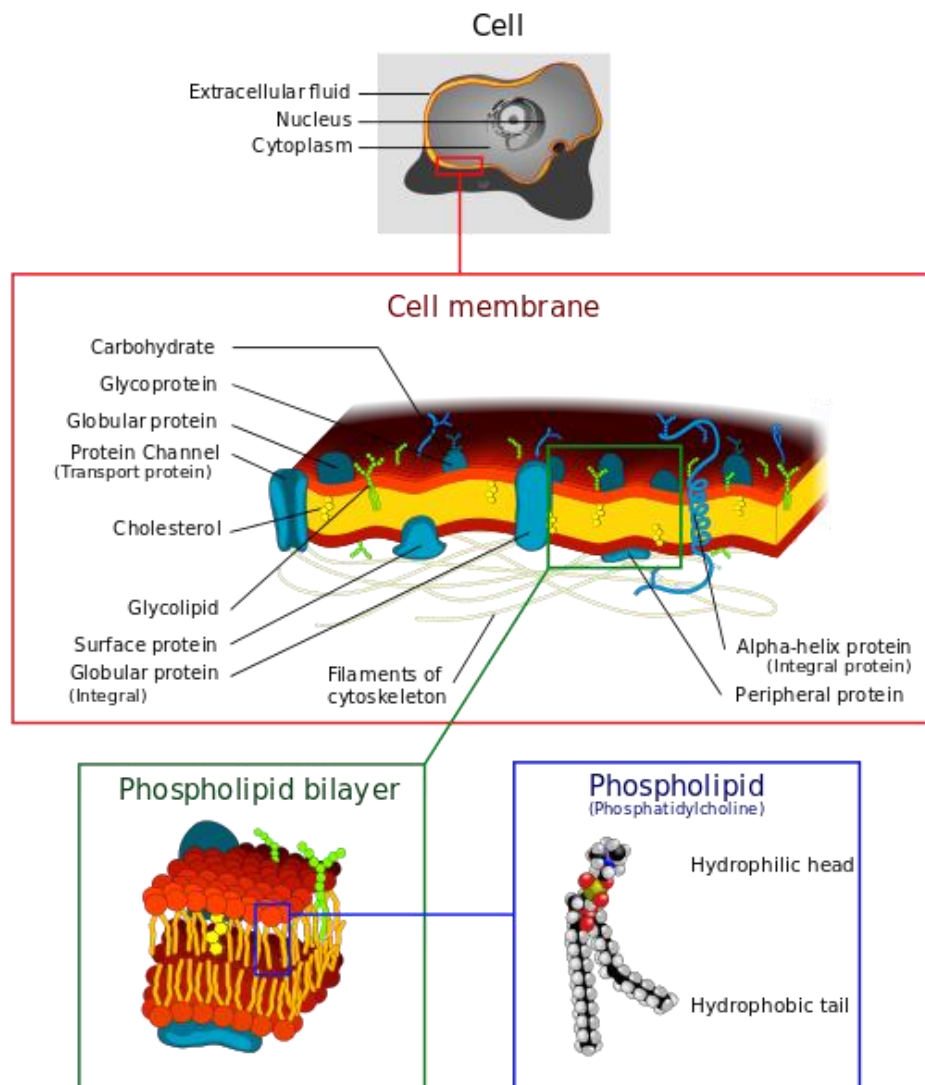
1. ส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์ ได้แก่ เยื่อหุ้มเซลล์ (Cell membrane) และผนังเซลล์ (Cell wall)
2. ส่วนของโปรโทพลาซึม (Protoplasm) เป็นสารกึ่งของเหลวอยู่ภายในของเซลล์ทั้งหมด เป็น ส่วนที่อยู่ภายในเยื่อหุ้มเซลล์ทั้งหมด ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการต่าง ๆ ภายในเซลล์ เช่น การเจริญและการดำรงชีวิตของเซลล์ เราสามารถแบ่งโปรโทพลาซึมออกเป็น 2 ส่วนหลัก ได้แก่ ไซโทพลาซึม (Cytoplasm) และนิวเคลียส (Nucleus)

1. ส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์

ส่วนของเซลล์ที่ทำหน้าที่ห่อหุ้มองค์ประกอบภายในเซลล์ให้คงรูปอยู่ได้ มีดังนี้

1.1 เยื่อหุ้มเซลล์ (Cell membrane) หรือบางครั้งเรียกว่า พลาสมาเมมเบรน (Plasma membrane) เป็นเยื่อบาง ๆ ประกอบด้วยสารประกอบสองชนิด คือ ไขมันชนิดฟอสโฟลิพิด (Phospholipid) กับ โปรตีน เยื่อหุ้มเซลล์จะประกอบไปด้วย ไขมัน เป็นส่วนใหญ่เรียงตัว 2 ชั้น โดยหันส่วนของฟอสเฟตหรือส่วนที่มีขั้ว (ชอบน้ำ) ออกด้านนอก และหันส่วนที่เป็นลิพิดหรือส่วนที่ไม่มีขั้ว (ไม่ชอบน้ำ) เข้าด้านใน โดยในชั้นฟอสโฟลิพิด (พวกไขมัน) จะมีโปรตีน (Protein) และคอเลสเตอรอล (Cholesterol) แทรกอยู่ด้วย ลักษณะที่แสดงส่วนประกอบของเยื่อหุ้มเซลล์นี้ต้องสังเกตรูปร่าง

กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน จินจะเห็นได้เยื่อหุ้มเซลล์มีหน้าที่ห่อหุ้มส่วนประกอบต่าง ๆ ภายในเซลล์ไว้ ทำให้แต่ละเซลล์แยกออกจากกัน และสามารถทำให้เซลล์คงรูปร่างอยู่ได้ นอกจากนี้ยังทำหน้าที่เป็นเยื่อเลือกผ่าน (Semipermeable membrane) ที่ยอมให้สารบางชนิดผ่านเข้าออกระหว่างเซลล์

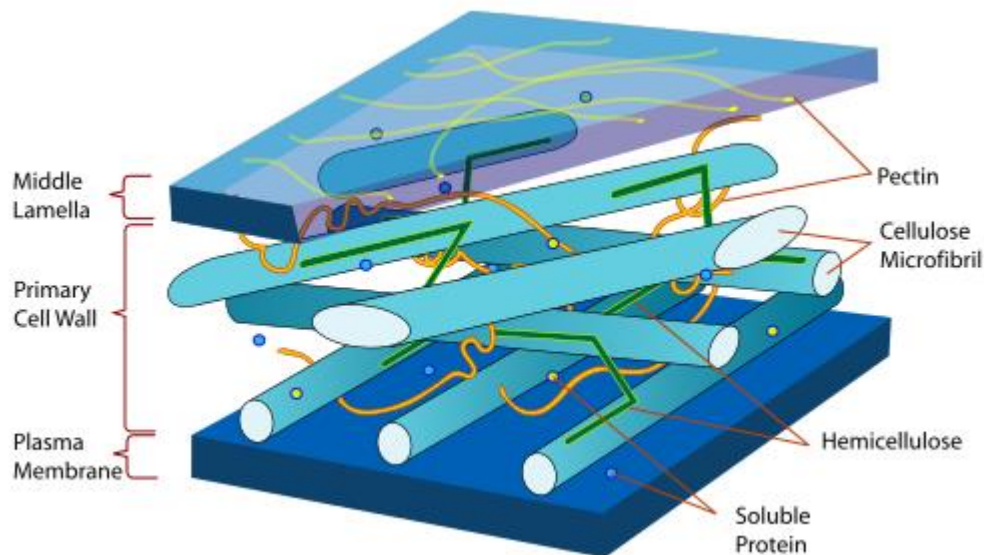


ภาพที่ 2 โครงสร้างเยื่อหุ้มเซลล์ (Cell membrane)

ที่มา : https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cell_membrane_detailed_diagram_4.svg

1.2 ผนังเซลล์ (Cell wall) พบได้ในเซลล์พืชทุกชนิด และในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวราและแบคทีเรียบางชนิด โดยจะห่อหุ้มเยื่อหุ้มเซลล์ไว้อีกชั้นหนึ่ง ทำหน้าที่เพิ่มความแข็งแรงและป้องกันอันตรายให้แก่เซลล์ ซึ่งแม้ว่าผนังเซลล์จะหนาและมีความยืดหยุ่นดี แต่ผนังเซลล์ก็ยอมให้สารเกือบทุกชนิดผ่านเข้าออกได้ ผนังเซลล์ของพืชจะมีช่องว่างเล็ก ๆ ไว้แลกเปลี่ยนสารระหว่างเซลล์พืชสองเซลล์ เรียกว่า พลาสโมเดสมตา (Plasmodesmata) ทั้งนี้ ผนังเซลล์ของสิ่งมีชีวิตต่างชนิดกันจะมี

องค์ประกอบไม่เหมือนกัน สำหรับองค์ประกอบหลักของผนังเซลล์พืช ได้แก่ เซลลูโลส เซลล์ของสัตว์ไม่มีผนังเซลล์แต่มีสารเคลือบผิวเซลล์ที่เป็นสารประกอบของโปรตีนและคาร์โบไฮเดรต สารเคลือบผิวเซลล์เหล่านี้มีประโยชน์ต่อสิ่งมีชีวิต เพราะเป็นโครงสร้างที่มีความเหนียว แข็งแรง ไม่ละลายน้ำ จึงทำให้เซลล์คงรูปร่าง และช่วยลดการสูญเสียน้ำให้กับเซลล์ นอกจากนี้ยังช่วยให้เซลล์เกาะกลุ่มรวมกันอยู่ได้เป็นเนื้อเยื่อและอวัยวะ



ภาพที่ 3 โครงสร้างผนังเซลล์ (Cell wall)

ที่มา : https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Plant_cell_wall_diagram-en.svg

2. ส่วนของโปรโทพลาซึม (Protoplasm)

2.1 นิวเคลียส (Nucleus)

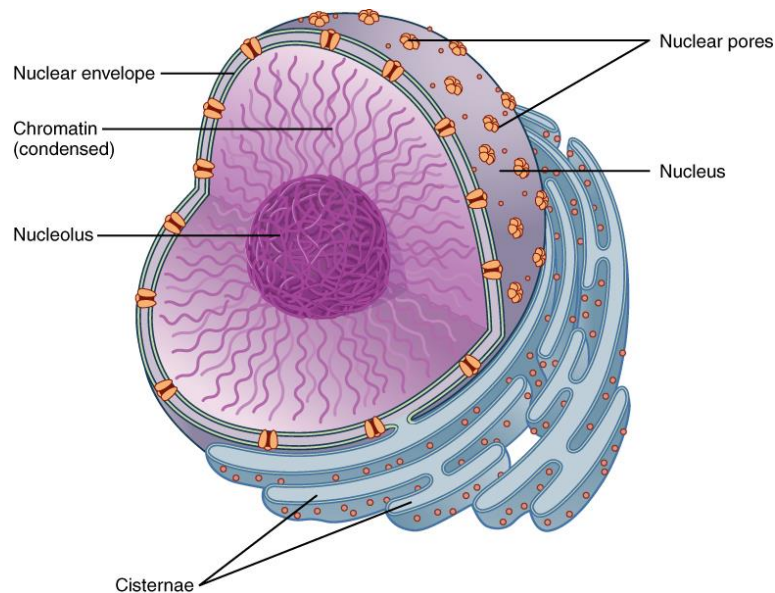
นิวเคลียสเป็นศูนย์กลางควบคุมการทำงานของเซลล์ โดยทำงานร่วมกับไซโทพลาซึม มีความสำคัญต่อกระบวนการแบ่งเซลล์และการสืบพันธุ์ของเซลล์เป็นอย่างมาก ในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตทั่วไปจะมีเพียงหนึ่งนิวเคลียส แต่เซลล์บางชนิด เช่น เซลล์เม็ดเลือดแดง เมื่อเจริญเต็มที่แล้วจะไม่มีนิวเคลียส

โครงสร้างของนิวเคลียสแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ

- 1) เยื่อหุ้มนิวเคลียส (Nuclear Membrane) เป็นเยื่อบาง ๆ 2 ชั้นอยู่รอบนิวเคลียส มีคุณสมบัติเป็นเยื่อเลือกผ่านเช่นเดียวกับเยื่อหุ้มเซลล์ มีรูเล็ก ๆ กระจายอยู่ทั่วไปเพื่อเป็นช่องทางแลกเปลี่ยนของสารระหว่างนิวเคลียสกับไซโทพลาซึม โดยบริเวณเยื่อชั้นนอกจะมีไรโบโซมเกาะติดอยู่
- 2) นิวคลีโอลัส (Nucleolus) เป็นโครงสร้างที่ปรากฏเป็นก้อนเล็ก ๆ อยู่ในนิวเคลียส ทำหน้าที่สังเคราะห์กรดนิวคลีอิกชนิดหนึ่งชื่อ ไรโบนิวคลีอิก (Ribonucleic acid หรือ RNA) กับสารอื่น

ที่เป็นองค์ประกอบของไรโบโซม โดยสารเหล่านี้จะถูกส่งผ่านรูของเยื่อหุ้มนิวเคลียสออกไปยังไซโทพลาซึม

3) **โครมาทิน (Chromatin)** เป็นเส้นใยของโปรตีนหลายชนิดกับกรดดีออกซีไรโบนิวคลีอิก (Deoxyribonucleic acid หรือ DNA) ซึ่งเป็นสารพันธุกรรม ในขณะที่มีการแบ่งเซลล์จะพบโครมาทินลักษณะเป็นแท่งๆ เรียกว่า โครโมโซม (Chromosome)



ภาพที่ 4 โครงสร้างนิวเคลียส (Nucleus)

ที่มา : https://commons.wikimedia.org/wiki/File:0318_Nucleus.jpg

2.2 ไซโทพลาซึม (Cytoplasm)

สิ่งที่อยู่ภายในเยื่อหุ้มเซลล์ทั้งหมดยกเว้นนิวเคลียส เรียกว่า ไซโทพลาซึม ซึ่งเป็นของเหลวที่มีโครงสร้างเล็ก ๆ คือ ออร์แกเนลล์ (Organelle) กระจายอยู่ทั่วไป ได้แก่

1) เอนโดพลาสมิกเรติคูลัม (Endoplasmic reticulum) ทำหน้าที่เกี่ยวกับการสังเคราะห์และลำเลียงโปรตีนบางแหล่งสังเคราะห์สารจำพวกลิพิด

2) กอลจิบอดี (Golgi body) หรือ กอลจิคอมเพลกซ์ (Golgi complex) หรือ กอลจิ-แอปพาราตัส (Golgi apparatus) ทำหน้าที่สร้างสารคาร์โบไฮเดรตรวมกับโปรตีนแล้วส่งออกนอกเซลล์

3) ไมโทคอนเดรีย (Mitochondria) เป็นแหล่งสร้างพลังงานให้กับเซลล์

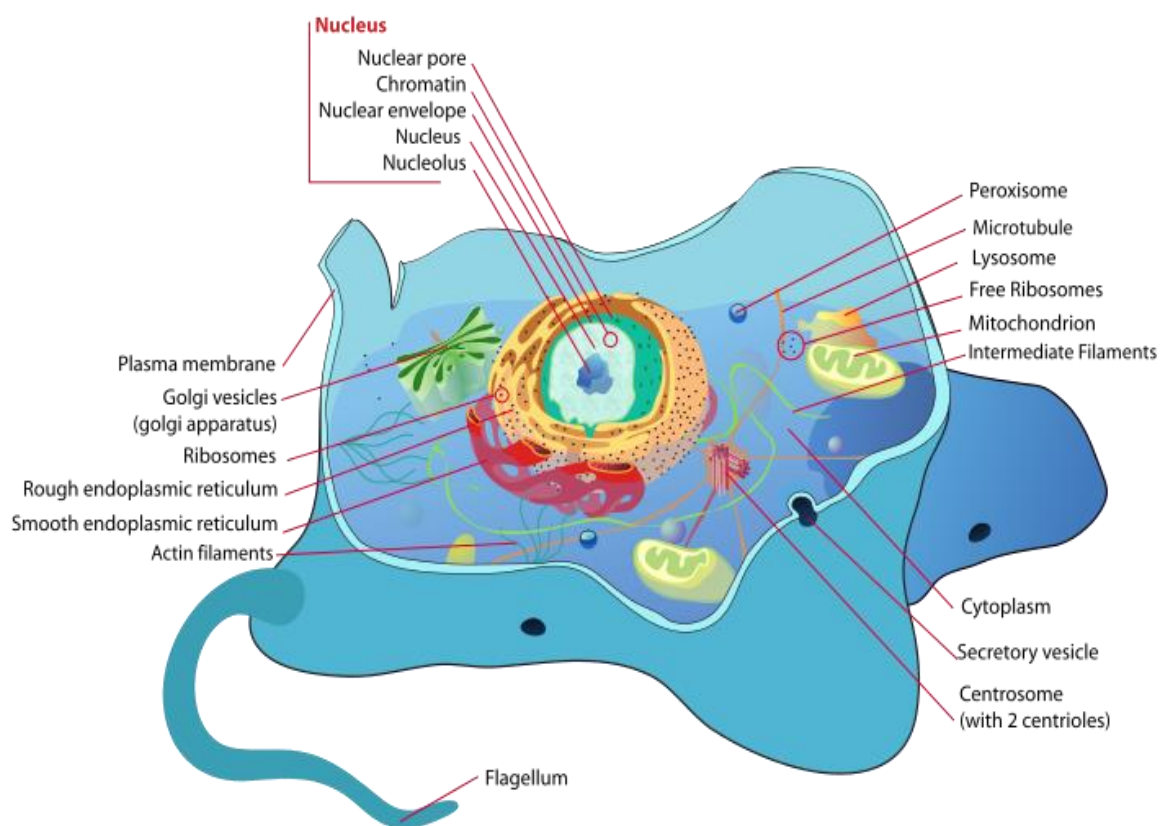
4) ไรโบโซม (Ribosome) ทำหน้าที่สังเคราะห์โปรตีน

5) เซนทริโอล (Centrioles) พบในเซลล์สัตว์ทุกชนิดและเซลล์ของโพรติสท์บางชนิด ทำหน้าที่สร้างเส้นใยสปินเดิลใช้การแบ่งเซลล์ ทำหน้าที่เป็นเบสเซบอดี สร้างและควบคุมการเคลื่อนไหวของซิเลีย และแฟลเจลลัม

6) ไลโซโซม (Lysosome) มีลักษณะเป็นถุงบรรจุเอนไซม์ ส่วนมากจะพบในเซลล์ฟาโกไซต์ (Phagocytic cell) เช่น เซลล์เม็ดเลือดขาว เป็นต้น นอกจากนี้ภายในไลโซโซมยังประกอบไปด้วยเอนไซม์หลายชนิดที่ทำหน้าที่ในการย่อยสารต่าง ๆ เช่น หางของลูกอ๊อด เชื้อโรค หรือเซลล์ที่ตายแล้ว เป็นต้น

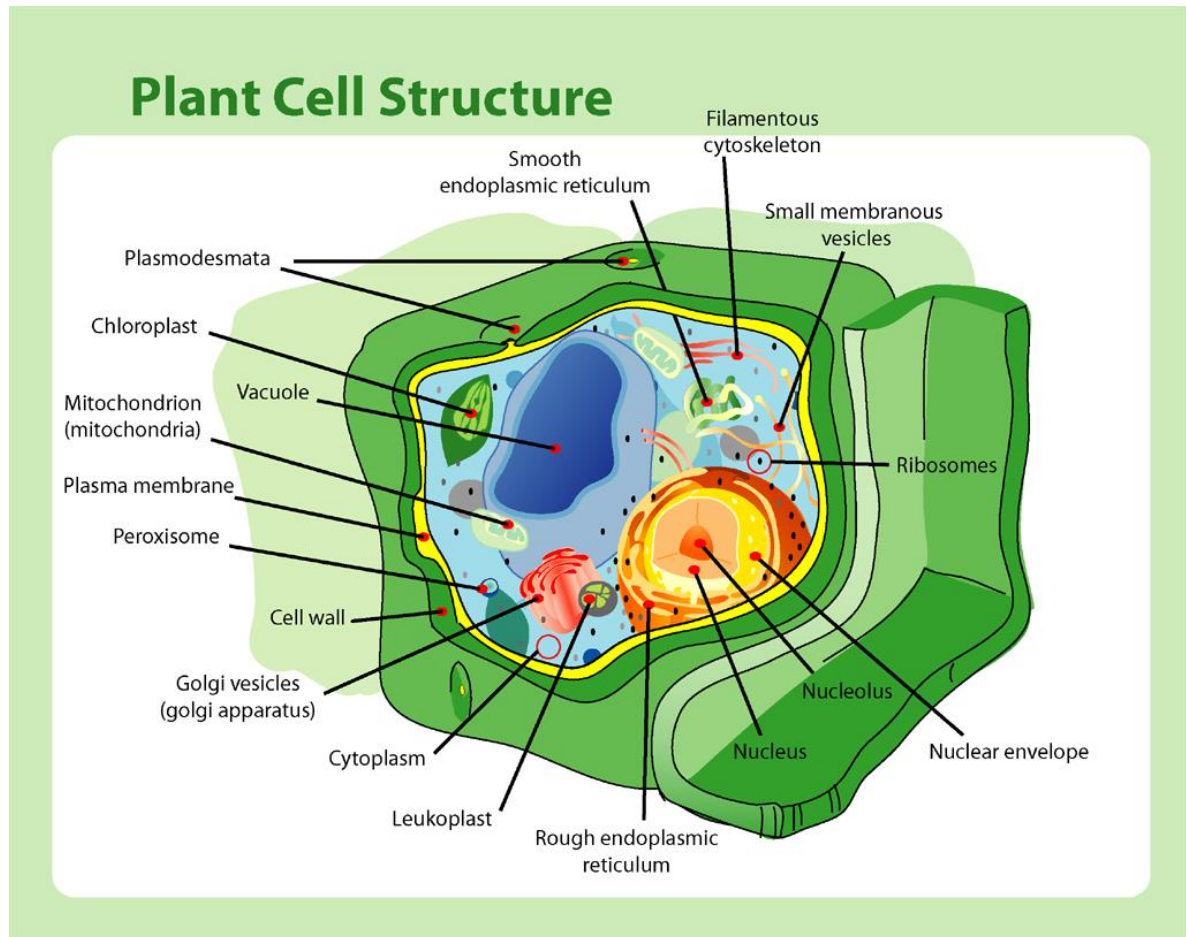
7) คลอโรพลาสต์ (Chloroplast) เป็นพลาสต์ที่มีสีเขียว เนื่องจากมีสารพวกคลอโรฟิลล์ ทำหน้าที่สังเคราะห์แสง

8) แวกิวโอล (Vacuole) มีลักษณะเป็นถุงบรรจุสารต่าง ๆ พบในเซลล์พืชส่วนใหญ่ และสัตว์หลายชนิด โดยแวกิวโอลในสัตว์มักเล็กกว่าในพืช แวกิวโอลสามารถทำหน้าที่เป็นที่เก็บของเหลวและถ่ายของเหลวภายในเซลล์



ภาพที่ 5 โครงสร้างเซลล์สัตว์

ที่มา : https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Animal_cell_structure_en.svg



ภาพที่ 6 โครงสร้างเซลล์พืช

ที่มา : [https://th.wikipedia.org/wiki/เซลล์_\(ชีววิทยา\)](https://th.wikipedia.org/wiki/เซลล์_(ชีววิทยา))

ความรู้เพิ่มเติมทางเทคโนโลยี



**All about Cells
and Cell Structure**



ใบกิจกรรมที่ 1 แบบบันทึกความรู้ K-W-L

เรื่อง เซลล์และโครงสร้างของเซลล์

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกความรู้ที่ได้จากการอ่านใบความรู้ที่ 2 เรื่อง เซลล์และโครงสร้างของเซลล์ พร้อมทั้งสืบค้นความรู้เพิ่มเติมจากการเสริมความรู้เพิ่มเติมทางเทคโนโลยี

K-W-L CHART

K What we know	W What we want to know	L What we have learned

K What we know	W What we want to know	L What we have learned

ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง 3D Cell Model

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ด้านความรู้

- อธิบายและเปรียบเทียบโครงสร้างและส่วนประกอบต่าง ๆ ของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ได้
- อธิบายหน้าที่และความสำคัญของออร์แกเนลล์ต่าง ๆ ในเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ได้

2. ด้านทักษะ/กระบวนการ

- สืบค้นข้อมูลโครงสร้างและส่วนประกอบต่าง ๆ ของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ได้
- สร้างแบบจำลองโครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ได้

3. ด้านคุณลักษณะ

- ซื่อสัตย์สุจริต
- มีวินัย
- ใฝ่เรียนรู้
- มุ่งมั่นในการทำงาน

วัสดุและอุปกรณ์

ที่	รายการ	จำนวนต่อกลุ่ม
1	ดินน้ำมัน	10 ก้อน
2	กระดาษรีไซเคิล	5 แผ่น
3	กระดาษสีรีไซเคิล	2 แผ่น
4	กาว	1 ขวด
5	ดินสอสี	1 ชุด
6	ปากกาสีน้ำ	1 ชุด
7	ขยะรีไซเคิล	10 ชิ้น

วิธีดำเนินการกิจกรรม

ให้นักเรียนร่วมกันศึกษาสถานการณ์ที่กำหนดให้และเชื่อมโยงความรู้สะเต็มศึกษาเป็นความรู้ที่เกี่ยวข้องด้านวิทยาศาสตร์ (Science: S) เทคโนโลยี (Technology: T) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering: E) และคณิตศาสตร์ (Mathematics: M)

- นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมโดยศึกษาเนื้อหาเชื่อมโยงความรู้สะเต็มศึกษาจากใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การศึกษาและเชื่อมโยงความรู้สะเต็มศึกษา
- นักเรียนศึกษาและอภิปรายเกี่ยวกับเซลล์และโครงสร้างของเซลล์จากใบความรู้ที่ 2 เรื่อง เซลล์และโครงสร้างของเซลล์

3. ศึกษาสถานการณ์ที่กำหนดให้

สถานการณ์ที่กำหนดให้

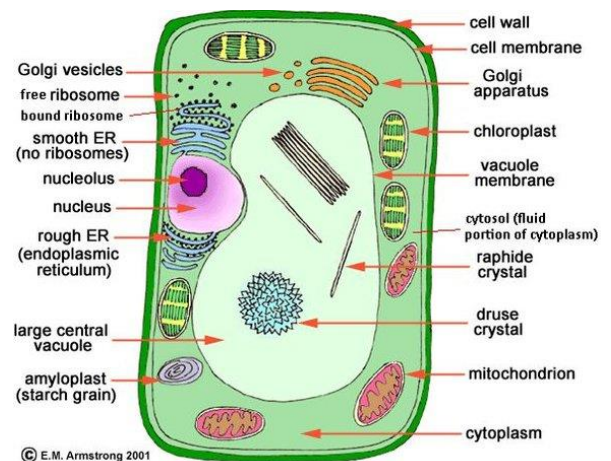
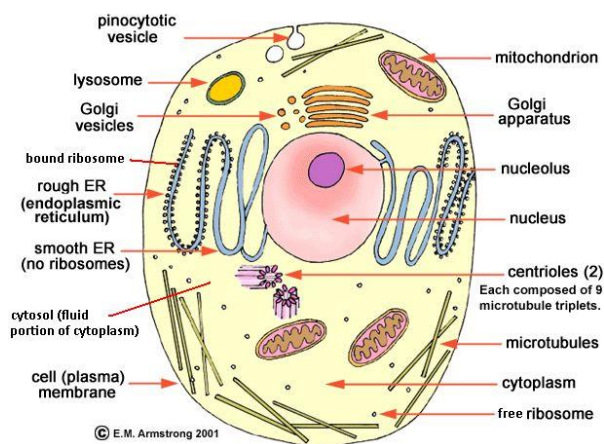
นักเรียนต้องการสร้างแบบจำลองเซลล์พืชและเซลล์สัตว์มาศึกษาเรียนรู้เพิ่มเติมแต่นักเรียนไม่สามารถซื้อจากร้านค้าเพราะมีราคาแพงมาก นักเรียนได้รับวัสดุอุปกรณ์สร้างแบบจำลองอย่างจำกัด จึงสืบค้นข้อมูลพร้อมแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้



Introduction to Cells



3D Model คืออะไร?



ภาพที่ 7 โครงสร้างเซลล์สัตว์และเซลล์พืช

ที่มา : <https://www.instructables.com/id/3D-Cell-Model-and-SongPoem/>

จากสถานการณ์ข้างตอบคำถามต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ระบุปัญหา

ปัญหา

.....

.....

.....

เงื่อนไข/ข้อจำกัด

.....

.....

.....

.....

แนวทาง
การแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 2 รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

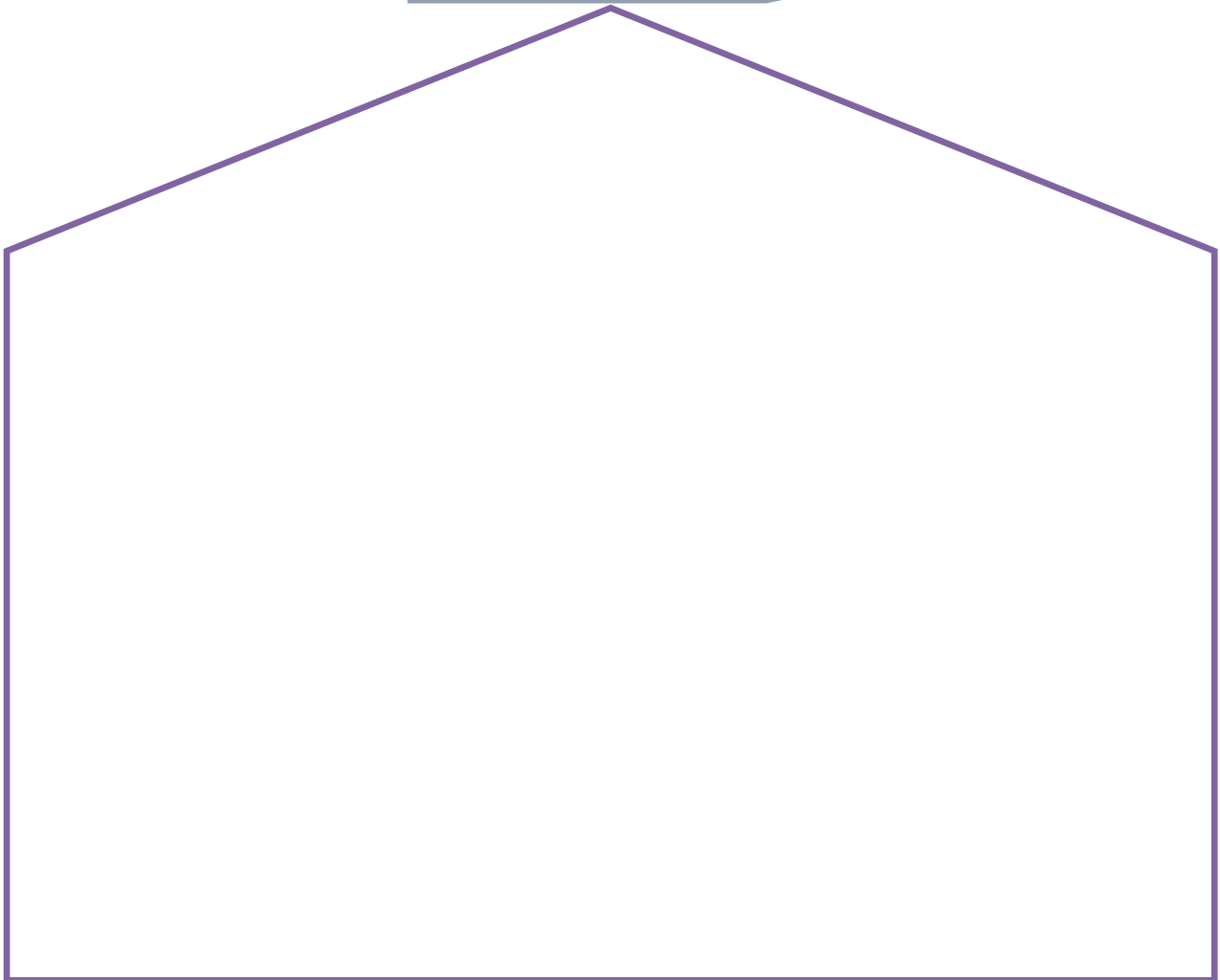
ระบุแนวคิดที่ใช้ในการออกแบบ

3D Cell Model

[illegible]

ขั้นที่ 3 ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา

แบบร่าง 3D Cell Model



ระบุเหตุผลที่เลือกใช้วัสดุและอุปกรณ์ชนิดนั้น ๆ

.....

.....

.....

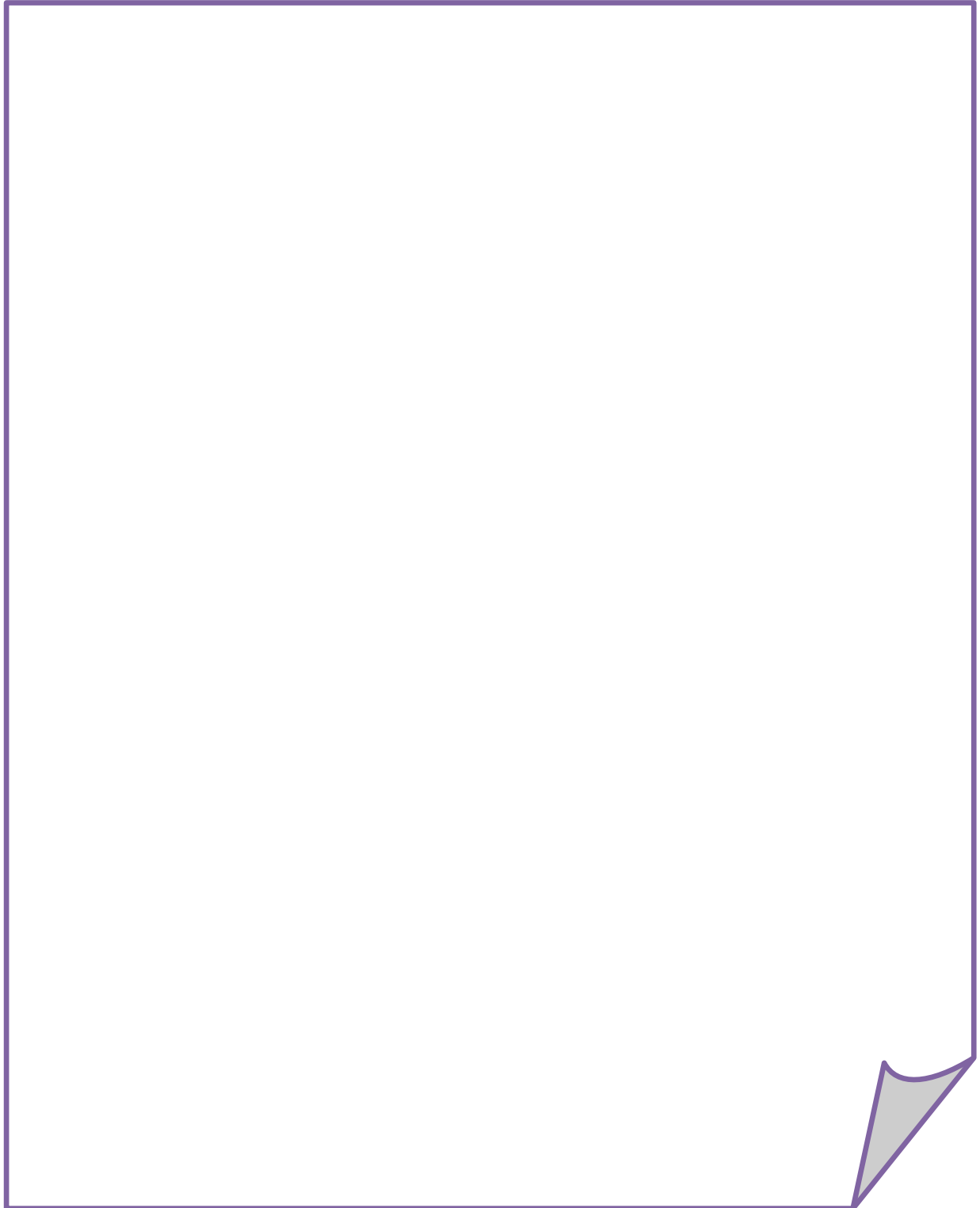
.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 วางแผนและ
ดำเนินการแก้ปัญหา

แผนผังแสดงขั้นตอนการทำกิจกรรม 3D Cell Model



ขั้นที่ 5 ทดสอบ
ประเมินผล และปรับปรุง

ให้นักเรียนบันทึกปัญหาและอุปสรรค และแนวทางในการแก้ไขระหว่างการทำกิจกรรม 3D Cell Model

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แนวทางปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 6 นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา

ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน

สรุปองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการออกแบบและกระบวนการทำ 3D Cell Model

สรุปองค์ความรู้

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There is no handwriting or other markings on the paper.

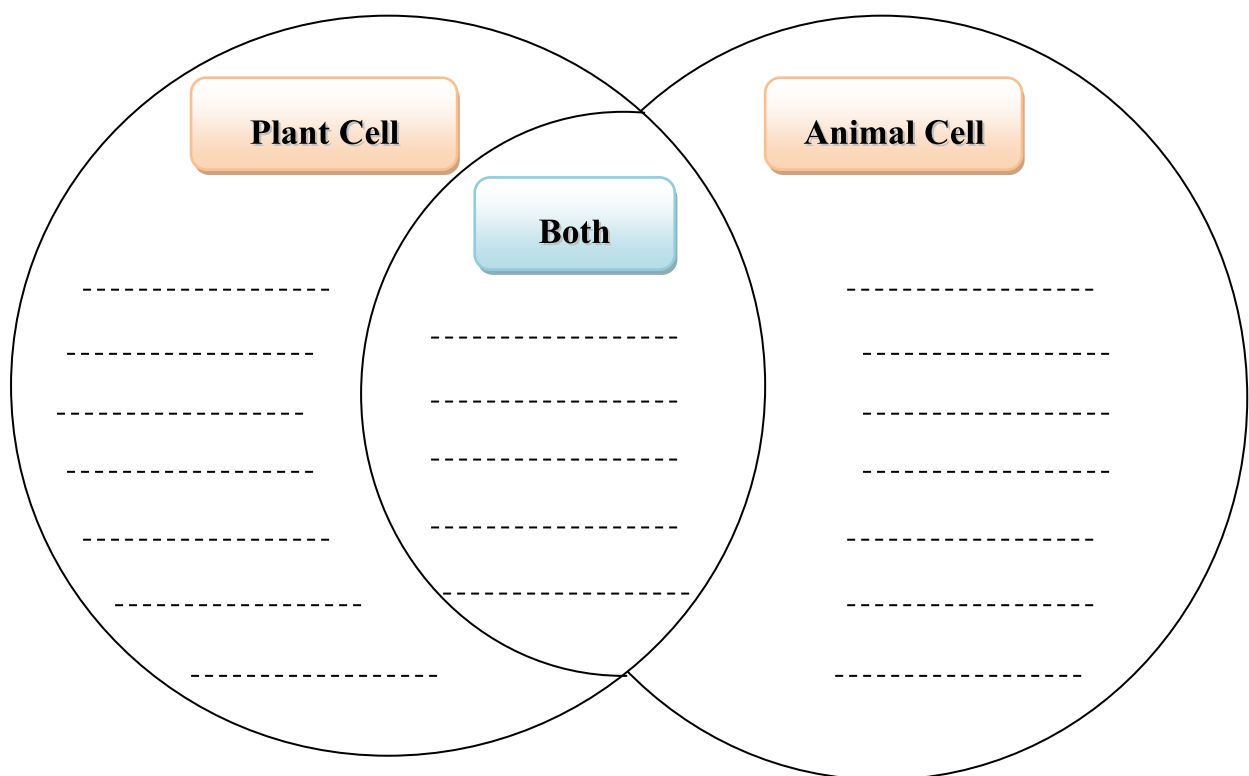
ใบกิจกรรมที่ 3

เรื่อง Venn Diagram : Plant Cell vs. Animal Cell

คำชี้แจง จงเปรียบเทียบรูปร่างลักษณะ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์

Venn Diagram

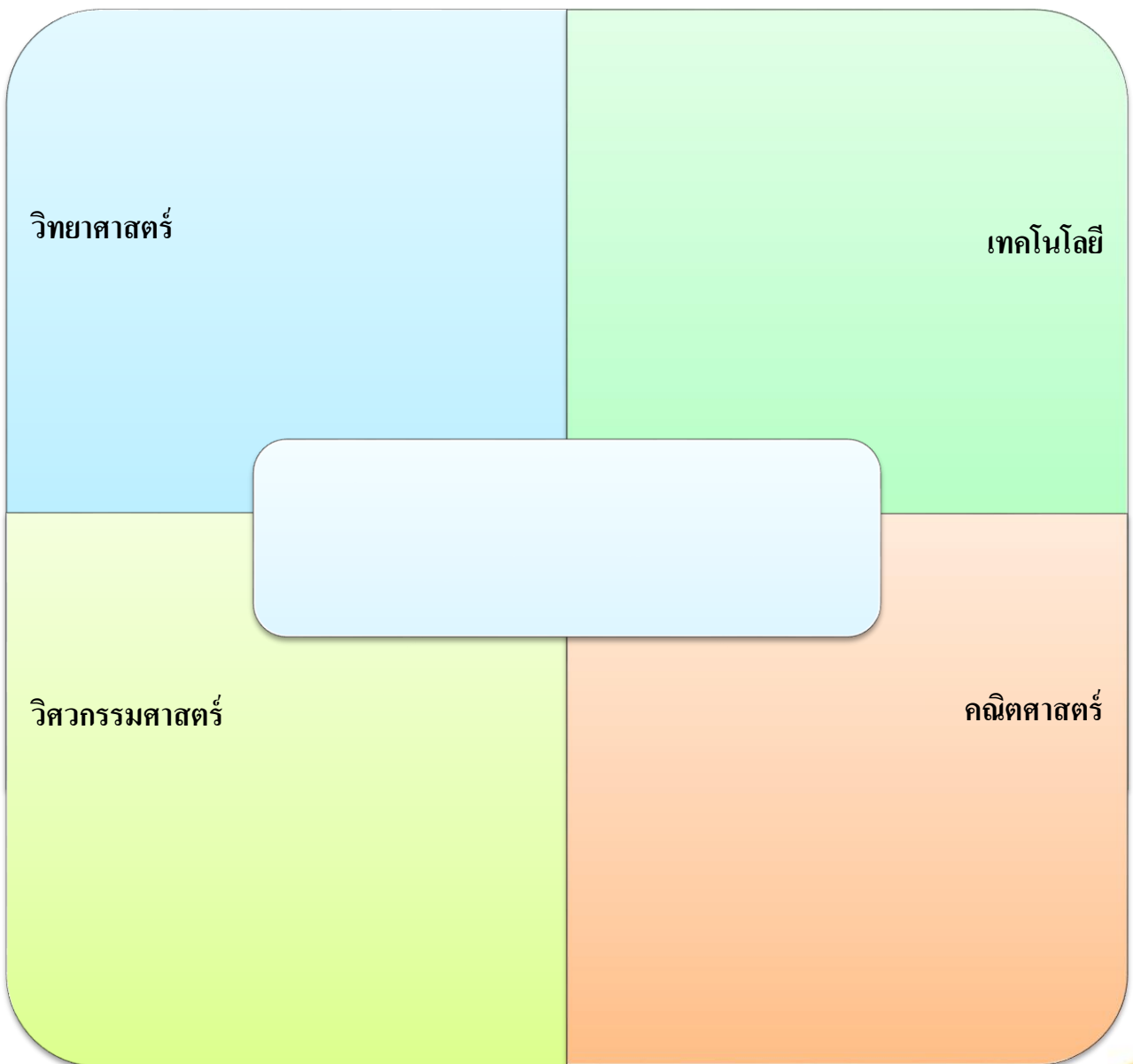
Compare & Contrast



ใบกิจกรรมที่ 4

เรื่อง สะท้อนแนวคิดสะเต็มศึกษา

คำชี้แจง : ให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์กิจกรรม 3D Cell Model เพื่อสะท้อนแนวคิดสะเต็มศึกษา โดยเขียนลงในแผนภาพต่อไปนี้



แบบประเมินการปฏิบัติกิจกรรม 3D Cell Model

รายวิชา ชีววิทยา รหัสวิชา ว30107

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ภาคเรียนที่ ปีการศึกษา.....

วันที่ เดือน พ.ศ.

คำชี้แจง: ให้เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับคะแนนประเมินในการปฏิบัติกิจกรรม 3D Cell Model โดยการประเมินคะแนนลงในช่องคะแนนประเมินโดยคะแนนการประเมินมีเกณฑ์ตัดสินคุณภาพ ดังนี้

- 4 คะแนน ดีมาก
3 คะแนน ดี
2 คะแนน พอใช้
1 คะแนน ปรับปรุง

ที่	รายการประเมิน	คะแนนประเมิน			
		4	3	2	1
1	การระบุปัญหาและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา				
2	การเลือกวิธีการ				
3	การออกแบบ				
4	การวางแผนและดำเนินการ				
5	การทดสอบและปรับปรุงแก้ไข				
รวม (20 คะแนน)					
สรุปผลการประเมิน (ผ่าน/ไม่ผ่าน)		<input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน			

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพ	
ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18 – 20	ดีมาก
15 – 17	ดี
12 – 14	พอใช้
ต่ำกว่า 11	ปรับปรุง

นักเรียนที่ได้ระดับคุณภาพ พอใช้ ขึ้นไป ถือว่า ผ่าน

แบบทดสอบหลังเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

ชุดที่ 1 เรื่อง 3D Cell Model

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนเขียนชื่อ – นามสกุล ชั้น และเลขที่ในกระดาษคำตอบด้วยตัวบรรจง
2. แบบทดสอบเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ (10 คะแนน)
3. การตอบแบบทดสอบให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่องว่าง ได้ตัวอักษร ก ข ค หรือ ง ที่เป็นคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวบนกระดาษคำตอบ
4. เวลาทดสอบ 10 นาที

1. เซลล์พืชและเซลล์สัตว์มีโครงสร้างพื้นฐานเหมือนกันตามข้อใด

- ก. เยื่อหุ้มเซลล์ ไซโทพลาซึม นิวเคลียส
- ข. ผนังเซลล์ ไซโทพลาซึม นิวเคลียส
- ค. เยื่อหุ้มเซลล์ โครโมโซม นิวเคลียส
- ง. ผนังเซลล์ นิวเคลียส คลอโรพลาสต์

2. ข้อใดกล่าวเกี่ยวกับทฤษฎีเซลล์ไม่ถูกต้อง

- ก. เซลล์มีกระบวนการเมแทบอลิซึม
- ข. สิ่งมีชีวิตทุกชนิดประกอบด้วยเซลล์
- ค. เซลล์ต้องเกิดมาจากเซลล์ด้วยกัน
- ง. เซลล์ไม่จำเป็นต้องมีสารพันธุกรรม

3. โครงสร้างในข้อใดมีลักษณะเป็นช่องว่างเล็ก ๆ บริเวณผนังเซลล์มีไว้สำหรับแลกเปลี่ยนสารระหว่างเซลล์พืช

- ก. Plastid
- ข. Phospholipid
- ค. Plasmodesmata
- ง. Plasma membrane

4. ส่วนประกอบของเซลล์ในข้อใดมีความสามารถในการเป็นเยื่อเลือกผ่าน (Semipermeable membrane)
- ก. ไรโบโซม
 - ข. เยื่อหุ้มเซลล์
 - ค. ไมโทคอนเดรีย
 - ง. กอลจิคอมเพลกซ์
5. ข้อใดต่อไปนี้เป็นหน้าที่ของผนังเซลล์
- 1) เป็นส่วนห่อหุ้มเซลล์ทำให้เซลล์แข็งแรงและป้องกันอันตรายให้แก่เซลล์
 - 2) เกี่ยวข้องกับการคงรูปของเซลล์ และเป็นทางผ่านของสารระหว่างเซลล์
 - 3) เป็นแหล่งสร้างพลังงานให้แก่เซลล์
- ก. เฉพาะข้อ 1
 - ข. ข้อ 1 , 2
 - ค. ข้อ 1 , 3
 - ง. ข้อ 2 , 3
6. ส่วนประกอบข้อใดในนิวเคลียสที่เป็นเส้นใยของโปรตีนหลายชนิดกับกรดดีออกซีไรโบนิวคลีอิก
- ก. เยื่อหุ้มนิวเคลียส
 - ข. นิวคลีโอลัส
 - ค. โครมาติน
 - ง. ถูกทั้งข้อ 2 และ 3
7. ข้อใดเป็นส่วนประกอบที่มีโปรตีนและไขมันเป็นองค์ประกอบสำคัญควบคุมการผ่านเข้าออกของสารบางอย่างได้
- ก. คลอโรพลาสต์
 - ข. เยื่อหุ้มเซลล์
 - ค. นิวเคลียส
 - ง. ผนังเซลล์

8. ส่วนประกอบของเซลล์ที่พบในเซลล์พืชแต่ไม่พบในเซลล์สัตว์ คือข้อใด

- 1) เซนทริโอล
- 2) คลอโรพลาสต์
- 3) ผนังเซลล์

ก. ข้อ 1 , 2

ข. ข้อ 1 , 3

ค. ข้อ 2 , 3

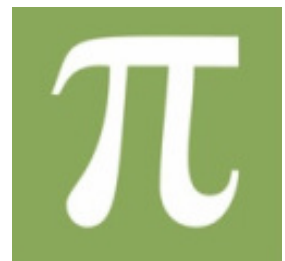
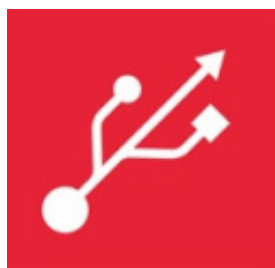
ง. เฉพาะข้อ 2

9. “เมื่อลูกอ๊อดเจริญเป็นตัวเต็มวัยจะเกิดเมทาเมอร์โฟซิสโดยหางลูกอ๊อดหายไป” จากข้อความนี้มีออร์แกเนลล์ข้อใดที่เกี่ยวข้องกับหางลูกอ๊อด

- ก. ไลโซโซม
- ข. เซนทริโอล
- ค. แวกิวโอล
- ง. เอนโดพลาสมิกเรติคูลัม

10. ออร์แกเนลล์ในข้อใดจะมีจำนวนมากในเซลล์ที่ต้องการใช้พลังงานสูง เช่น เซลล์ตับ

- ก. ไลโซโซม
- ข. ไรโบโซม
- ค. กอลจิบอดี
- ง. ไมโทคอนเดรีย




กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education)

ชุดที่ 1 เรื่อง 3D Cell Model

ชื่อ – นามสกุลชั้น เลขที่

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


 คะแนนที่ได้

คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	
10 คะแนน	(.....) ผ่าน	(.....) ไม่ผ่าน

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

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

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

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

เจดยไปกิจกรรมที่ 1 แบบบันทึกความรู้ K-W-L

เรื่อง เซลล์และโครงสร้างของเซลล์

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกความรู้ที่ได้จากการอ่านใบความรู้ที่ 1 เรื่อง เซลล์และโครงสร้างของเซลล์ พร้อมทั้งสืบค้นความรู้เพิ่มเติมจากการเสริมความรู้เพิ่มเติมทางเทคโนโลยี

K-W-L CHART

K What we know	W What we want to know	L What we have learned
<p>ตัวอย่างคำถามและแนวคำตอบ</p> <p>1. หน่วยของสิ่งมีชีวิตที่เล็กที่สุดเรียกว่าอะไร (แนวคำตอบ เซลล์)</p> <p>2. เซลล์พืชและเซลล์สัตว์มีโครงสร้างพื้นฐานเหมือนกันคืออะไร (แนวคำตอบ เยื่อหุ้มเซลล์ ไซโทพลาซึม นิวเคลียส)</p> <p>3. เซลล์พืชแตกต่างจากเซลล์สัตว์อย่างไร (แนวคำตอบ เซลล์พืชมีผนังเซลล์และคลอโรพลาสต์ ส่วนเซลล์สัตว์ไม่มีผนังเซลล์และคลอโรพลาสต์)</p> <p>- บันทึกสิ่งที่นักเรียนรู้จากประสบการณ์เดิม โดยคำตอบอยู่ในดุลยพินิจของครูผู้สอน</p>	<p>1. องค์ประกอบโครงสร้างหน้าที่ของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์</p> <p>- บันทึกสิ่งที่นักเรียนต้องการรู้ โดยคำตอบอยู่ในดุลยพินิจของครูผู้สอน</p>	<p>องค์ประกอบ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์</p> <p>1. ส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์ ได้แก่ เยื่อหุ้มเซลล์ (Cell membrane) และผนังเซลล์ (Cell wall)</p> <p>2. ส่วนของโปรโทพลาซึม (Protoplasm) เราสามารถแบ่งโปรโทพลาซึมออกเป็น 2 ส่วนหลัก ได้แก่ ไซโทพลาซึม (Cytoplasm) และนิวเคลียส (Nucleus)</p> <p>3. ลักษณะรูปร่างและหน้าที่ของออร์แกเนลล์</p> <p>- บันทึกสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ โดยคำตอบอยู่ในดุลยพินิจของครูผู้สอน</p>

เฉลยใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง 3D Cell Model

สถานการณ์ที่กำหนดให้

นักเรียนต้องการสร้างแบบจำลองเซลล์พืชและเซลล์สัตว์มาศึกษาเรียนรู้เพิ่มเติมแต่นักเรียนไม่สามารถซื้อจากร้านค้าเพราะมีราคาแพงมาก นักเรียนได้รับวัสดุอุปกรณ์สร้างแบบจำลองอย่างจำกัด จึงสืบค้นข้อมูลพร้อมแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้

จากสถานการณ์จึงตอบคำถามต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ระบุปัญหา

ปัญหา

แนวคำตอบ ปัญหาของสถานการณ์
คือ ออกแบบและหาวิธีการทำ 3D Cell Model

เงื่อนไข/ข้อจำกัด

แนวคำตอบ เงื่อนไขของสถานการณ์
คือ วัสดุอุปกรณ์ที่กำหนดให้

แนวทาง
การแก้ปัญหา

(ตามความคิดเห็นของนักเรียน)

ขั้นที่ 2 รวบรวมข้อมูลและ
แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

ระบุแนวคิดที่ใช้ในการออกแบบ

3D Cell Model

(ตามความคิดเห็นของนักเรียน)

ขั้นที่ 3 ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา

แบบร่าง 3D Cell Model

(ตามความคิดเห็นของนักเรียน)

ระบุเหตุผลที่เลือกใช้วัสดุและอุปกรณ์ชนิดนั้น ๆ

(ตามความคิดเห็นของนักเรียน)

ขั้นที่ 4 วางแผนและ
ดำเนินการแก้ปัญหา

แผนผังแสดงขั้นตอนการทำกิจกรรม 3D Cell Model

(ตามความคิดเห็นของนักเรียน)

ขั้นที่ 5 ทดสอบ

ประเมินผล และปรับปรุง

ให้นักเรียนบันทึกปัญหาและอุปสรรค และแนวทางในการแก้ไขระหว่างการทำกิจกรรม 3D Cell Model

ปัญหาและอุปสรรค

(ตามความคิดเห็นของนักเรียน)

แนวทางปรับปรุงแก้ไข

(ตามความคิดเห็นของนักเรียน)

ขั้นที่ 6 นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา

ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน

สรุปองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการออกแบบและกระบวนการทำ 3D Cell Model

สรุปองค์ความรู้

(ตามความคิดเห็นของนักเรียน)

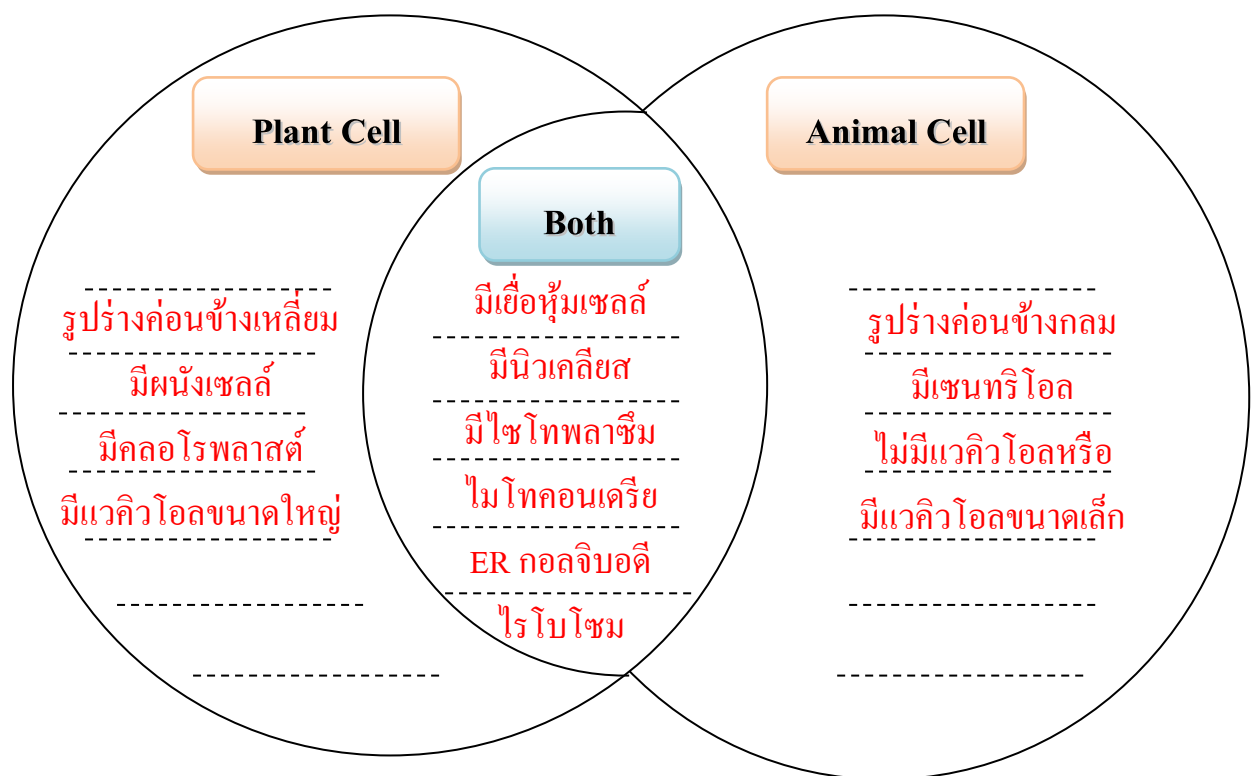
เฉลยใบกิจกรรมที่ 3

เรื่อง Venn Diagram : Plant Cell vs. Animal Cell

คำชี้แจง จงเปรียบเทียบรูปร่างลักษณะ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์

Venn Diagram

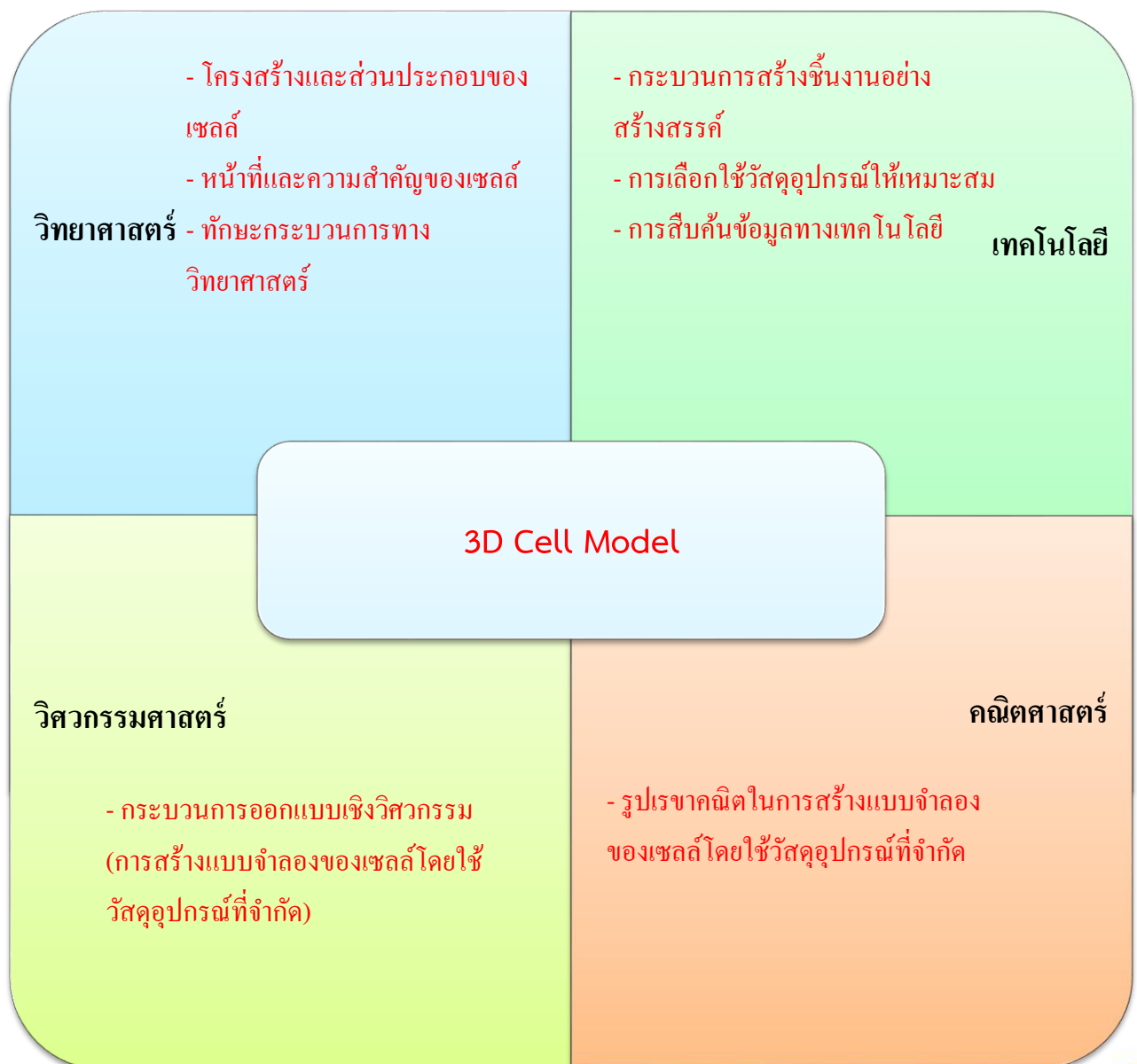
Compare & Contrast



เฉลยใบกิจกรรมที่ 4

เรื่อง สะท้อนแนวคิดสะเต็มศึกษา

คำชี้แจง : ให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์กิจกรรม 3D Cell Model เพื่อสะท้อนแนวคิดสะเต็มศึกษา โดยเขียนลงในแผนภาพต่อไปนี้



บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ:

โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2545). **คู่มือการจัดสาระกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

_____. (2559). **คู่มือกิจกรรมสะเต็มศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษา (ม.1-ม.6) เล่ม 1**.

กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.

_____. (2553). **คู่มือรายวิชาพื้นฐานชีววิทยาสำหรับนักเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.

_____. (2554). **หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานชีววิทยา (สำหรับนักเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.

_____. (2555). **หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมชีววิทยา เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6**.

กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.

มณฑา บุญคล่อง. (2560). **หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างรูปร่างและหน้าที่ของอวัยวะ**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก

<https://suwanna07082538blog.wordpress.com/ทศนิยม/ความสัมพันธ์ระหว่างรูป/>.

(วันที่ค้นข้อมูล : 2 พฤษภาคม 2560).

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). **รู้จักสะเต็ม**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก

http://www.stemedthailand.org/?page_id=23 (วันที่ค้นข้อมูล : 2 พฤษภาคม 2560).

ใบความรู้ที่ 1 – STEM. (2560). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก

www.stemedthailand.org/wp-content/uploads/2015/03/newIntro-to-STEM.pdf

(วันที่ค้นข้อมูล : 2 พฤษภาคม 2560).

โมเดล 3 มิติ. (2560). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก

<https://jumjaiboon.blog/บทเรียน/หน่วยที่-5/โมเดล-3-มิติ/>

(วันที่ค้นข้อมูล : 2 พฤษภาคม 2560).

รูปทรงเรขาคณิต. (2560). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก

<http://pukbungzaza.blogspot.com/2012/02/3-3-4-4-5-5-6-6-8-8-shape-form-shape-2.html>

(วันที่ค้นข้อมูล : 2 พฤษภาคม 2560).

บรรณานุกรม

File:0318 Nucleus.jpg. In *Wikipedia*. Retrieved May 3,2017, from

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:0318_Nucleus.jpg

File:Animal cell structure en.svg. In *Wikipedia*. Retrieved May 3,2017, from

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Animal_cell_structure_en.svg

File:Cell membrane detailed diagram 4.svg. In *Wikipedia*. Retrieved May 3,2017, from

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cell_membrane_detailed_diagram_4.svg

File:Plant cell wall diagram-en.svg. In *Wikipedia*. Retrieved May 3,2017, from

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Plant_cell_wall_diagram-en.svg

เซลล์ (ชีววิทยา).ใน *วิกิพีเดีย*. ค้นเมื่อ 3 พฤษภาคม 2560, จาก <https://th.wikipedia.org/wiki/>

เซลล์ (ชีววิทยา)

Frank Gregorio.(2012,January 31). **Introduction to Cells**. [Video file]. Retrieve from

<https://www.youtube.com/watch?v=gFuEo2ccTPA&list=PLMRxXOfgf7AVXYb4UV0f9Q-Qf3yzkZoQNM&index=1>

Free School .(2016,December 6). **All About Cells and Cell Structure: Parts of the Cell for Kids –**

FreeSchool. [Video file]. Retrieve from <http://pukbungzaza.blogspot.com/2012/02/3-3-4-4-5-5-6-6-8-8-shape-form-shape-2.html>