

ภาคผนวก จ

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับหลักปรัชญา
ของเศรษฐกิจพอเพียง หน่วยการดำรงชีวิตของพืช ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช

เวลา 18 ชั่วโมง

เรื่อง การลำเลียงน้ำและอาหารของพืช

เวลา 3 ชั่วโมง

สอนวันที่เดือน.....พ.ศ.ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559

ผู้สอน นางกวิณนาฏ เสียงเลิศ

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในเวลานั้น ๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

ว 1.1 ม.1/8 ทดลองและอธิบายกลุ่มเซลล์ที่เกี่ยวข้องกับการลำเลียงน้ำของพืช

ว 1.1 ม.1/8 สังเกตและอธิบายโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับระบบลำเลียงน้ำและอาหารของพืช

ว 8.1 ม.1-3/1 ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้

ว 8.1 ม.1-3/2 สร้างสมมติฐานที่สามารถตรวจสอบได้และวางแผนการสำรวจตรวจสอบหลาย ๆ วิธี

ว 8.1 ม.1-3/3 เลือกเทคนิควิธีการสำรวจตรวจสอบทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย โดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม

ว 8.1 ม.1-3/4 รวบรวมข้อมูล จัดกระทำข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ

สาระการเรียนรู้

- การลำเลียงน้ำและอาหารของพืช

สาระสำคัญ

พืชดูดน้ำทางรากแล้วลำเลียงไปตามเนื้อเยื่อลำเลียงน้ำเพื่อนำไปใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง และการดำรงชีวิตของพืช ส่วนอาหารที่พืชสร้างขึ้นจะลำเลียงไปตามเนื้อเยื่อลำเลียงอาหารไปเลี้ยงเซลล์ต่าง ๆ น้ำเข้าสู่เซลล์ขนรากโดยกระบวนการออสโมซิส ส่วนการดูดแร่ธาตุเข้าสู่เซลล์นั้น ส่วนใหญ่ใช้วิธีการลำเลียงแบบใช้พลังงาน การคายน้ำมีส่วนช่วยให้พืชลำเลียงน้ำขึ้นไปยังส่วนบนของลำต้นและส่วนต่าง ๆ ของพืชได้ ซึ่งพืชคายน้ำส่วนใหญ่ออกทางปากใบในรูปของไอน้ำ

จุดประสงค์การเรียนรู้**ด้านความรู้**

1. ระบุกลุ่มเซลล์ที่ทำหน้าที่ในการลำเลียงน้ำและอาหารของพืช
2. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของเนื้อเยื่อลำเลียงน้ำและอาหารของพืช
3. อธิบายระบบลำเลียงน้ำและอาหารของพืช

ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการตั้งสมมติฐาน
3. ทักษะการทดลอง
4. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล
5. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

สมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
4. มีวินัย
5. ใฝ่เรียนรู้
6. มุ่งมั่นในการทำงาน

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

กระบวนการจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem – Based Learning)

ชั่วโมงที่ 1		
นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง การลำเลียงน้ำและอาหารของพืช		
ขั้นที่ 1 นำเสนอสถานการณ์ปัญหา		
1. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ประกอบด้วยนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน ให้แต่ละกลุ่มเลือกประธาน และเลขานุการ 2. ครูนำพืชที่เหี่ยวเฉาและพืชที่สดชื่นให้นักเรียนสังเกต แล้วถามนักเรียนแต่ละกลุ่ม ดังนี้ - เพราะเหตุใดพืชจึงเหี่ยวเฉา - ส่วนประกอบใดของพืชที่ทำหน้าที่ในการดูดน้ำ 3. นักเรียนบันทึกคำถามลงในสมุด	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ฝึก : - ทักษะการสังเกต	หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง : - เงื่อนไขความรู้
ขั้นที่ 2 วิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา		
1. นักเรียนแต่ละกลุ่ม ร่วมกันคิดวิเคราะห์หาสาเหตุที่ทำให้พืชเหี่ยวเฉา จากการสังเกตพืชที่ครูนำมาให้ดู	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ : -	หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง : - ความมีเหตุผล ครูกระตุ้นให้นักเรียนตอบคำถามว่าสาเหตุใดบ้างทำให้พืชเหี่ยวเฉา
ชั่วโมงที่ 2		
ขั้นที่ 3 กำหนดประเด็นการเรียนรู้		
1. ครูให้นักเรียนกำหนดแนวทางหรือวิธีการศึกษาการลำเลียงน้ำและแร่ธาตุของพืช 2. นักเรียนวางแผนการสืบค้นข้อมูล เช่น การสืบค้นจากหนังสือเรียน สารานุกรม หรือแหล่งเรียนรู้อื่น และวางแผนขั้นตอนการทดลองการลำเลียงน้ำและแร่ธาตุของพืช	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ : - การตั้งสมมติฐาน	หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง : - ความมีเหตุผล ครูกระตุ้นให้นักเรียนคิดหาวิธีการทดลองเพื่อศึกษาการลำเลียงน้ำของพืช

ขั้นที่ 4 ขั้นสืบค้นหาความรู้		
<p>1. นักเรียนศึกษาใบความรู้ และวิธีการทดลอง เรื่องการลำเลียงน้ำของพืช จากใบกิจกรรม เรื่องการลำเลียงน้ำ</p> <p>2. นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการทดลองตาม แผนที่กำหนด และบันทึกผลการทดลอง</p>	<p>ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ :</p> <ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการสังเกต - ทักษะการทดลอง - ทักษะการลงความเห็น จากข้อมูล 	<p>หลักปรัชญาเศรษฐกิจ พอเพียง :</p> <ul style="list-style-type: none"> - ความพอประมาณ ครูเตือนให้นักเรียนใช้ สารเคมี และวัสดุ อุปกรณ์เท่าที่จำเป็น - เงื่อนไขคุณธรรม ครูเตือนให้นักเรียน บันทึกผลการทดลอง ด้วยความซื่อสัตย์ และ สมาชิกช่วยเหลือกัน ทำงาน
ชั่วโมงที่ 3		
ขั้นที่ 5 ขั้นนำเสนอความรู้		
<p>1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่ได้จากการ ทดลอง และการสืบค้นจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ มาอภิปราย</p> <p>2. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปผลการ ทดลอง</p>	<p>ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ :</p> <ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการลงความเห็น จากข้อมูล 	<p>หลักปรัชญาเศรษฐกิจ พอเพียง :</p> <ul style="list-style-type: none"> - ความมีเหตุผล ครูกระตุ้นให้นักเรียน ตอบคำถามว่าสีแดง ภายในลำต้นผักกระสัง เกิดขึ้นได้อย่างไร
ขั้นที่ 6 ขั้นขยายความรู้เพิ่มเติม		
<p>1. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการ ลำเลียงน้ำของพืช</p> <p>2. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการสรุป เกี่ยวกับการลำเลียงน้ำของพืช กลุ่มละ 5 นาที</p> <p>3. ครูอธิบายเพิ่มเติมในเนื้อหาที่ยังไม่ ครอบคลุมหรือแนวคิดที่คลาดเคลื่อน</p>	<p>ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ :</p> <ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการลงความเห็น จากข้อมูล - ทักษะการจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล 	<p>หลักปรัชญาเศรษฐกิจ พอเพียง :</p> <ul style="list-style-type: none"> - ความมีเหตุผล ครูกระตุ้นให้นักเรียน คิดหาเหตุผลว่าหากพืช ขาดน้ำอย่างต่อเนื่อง จะเกิดผลเช่นไร

ขั้นที่ 7 ขั้นสรุปความรู้ หาแนวทางที่ดีที่สุด		
1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับระบบการลำเลียงน้ำในพืชว่าพืชดูดน้ำทางรากแล้วลำเลียงไปตามเนื้อเยื่อลำเลียงน้ำ เพื่อนำไปใช้ในการบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงและการดำรงชีวิต ส่วนอาหารที่พืชสร้างขึ้นจะลำเลียงไปตามเนื้อเยื่อลำเลียงอาหารเพื่อเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของพืช น้ำเข้าสู่เซลล์ขนรากด้วยกระบวนการออสโมซิส ส่วนการดูดแร่ธาตุเข้าสู่เซลล์นั้นส่วนใหญ่ใช้วิธีการลำเลียงแบบใช้พลังงาน	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ : - ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง : - ความมีเหตุผล ครูกระตุ้นให้นักเรียนหาวิธีการแก้ปัญหาการลำเลียงน้ำของพืช

สื่อการจัดการเรียนรู้

1. ใบความรู้เรื่อง การลำเลียงน้ำของพืช
2. ใบกิจกรรมเรื่องการลำเลียงน้ำของพืช
3. อุปกรณ์การทดลองเรื่องการลำเลียงน้ำของพืช
4. หนังสือเรียน วิทยาศาสตร์ ม.1 เล่ม 2

การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
ด้านความรู้	ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน	แบบทดสอบก่อนเรียน	(ประเมินตามสภาพจริง)
ด้านทักษะกระบวนการ	สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ระดับคุณภาพพอใช้ผ่านเกณฑ์
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ สมรรถนะและ	สังเกตความมีวินัยใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน มีจิตสาธารณะ	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพพอใช้ผ่านเกณฑ์

บันทึกหลังแผนการสอน

- ด้านความรู้

.....

- ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

.....

- ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

.....

- ด้านอื่น ๆ

.....

- ปัญหา/อุปสรรค

.....

- แนวทางการแก้ไข

.....

ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ลงชื่อว่าที่ ร.ต.ดร.....

(... สุกิจ ... ศรีพรหม...)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการโรงเรียนโคกสีวิทยาสรรค์

แบบทดสอบก่อนเรียน
รหัสวิชา ว 21102 วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
เรื่อง การลำเลียงน้ำและอาหารของพืช
จำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด เพียงคำตอบเดียวแล้วกาเครื่องหมาย (X)

1. โครงสร้างที่พืชใช้ในการลำเลียงน้ำและแร่ธาตุขึ้นสู่ลำต้น กิ่ง และใบคืออะไร (ความรู้ความจำ)
 - ก. ไชเล็ม
 - ข. โพลเอ็ม
 - ค. ระบบราก
 - ง. แคมเปียม
2. ข้อใดกล่าวถูกต้องที่สุด (ความเข้าใจ)
 - ก. ท่อลำเลียงน้ำประกอบด้วยกลุ่มเซลล์ที่ยังมีชีวิตอยู่ทั้งหมด
 - ข. ท่อลำเลียงน้ำแทรกอยู่ระหว่างเซลล์ทุกเซลล์ในลำต้นพืช
 - ค. ท่อลำเลียงน้ำเป็นท่อยาวติดต่อกันตลอดตั้งแต่ราก ลำต้น และใบ
 - ง. ท่อลำเลียงน้ำของพืชล้มลุกไม่สามารถลำเลียงแร่ธาตุได้
3. ข้อใดเป็นขั้นตอนการลำเลียงน้ำจากดินไปสู่ใบที่ถูกต้อง (ความเข้าใจ)
 - ก. ราก -> ขนราก -> ท่อลำเลียงน้ำ -> ใบ
 - ข. ขนราก -> ราก -> ท่อลำเลียงน้ำ -> ใบ
 - ค. ราก -> ขนราก -> ท่อลำเลียงอาหาร -> ใบ
 - ง. ขนราก -> ราก -> ท่อลำเลียงอาหาร -> ใบ
4. ท่อลำเลียงน้ำในลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวจะมีลักษณะอย่างไร (ความเข้าใจ)
 - ก. เรียงกันอยู่เป็นวง
 - ข. กระจัดกระจายอยู่ทั่วลำต้น
 - ค. อยู่เป็นกลุ่มตรงกลางลำต้น
 - ง. อยู่เป็นหย่อมๆระหว่างเซลล์
5. การที่น้ำและแร่ธาตุออกจากท่อลำเลียงไปสู่ส่วนต่าง ๆ ของพืช เกิดจากความแตกต่างของสิ่งใด (ความเข้าใจ)
 - ก. อุณหภูมิของน้ำและแร่ธาตุ
 - ข. ปริมาตรของน้ำและแร่ธาตุ
 - ค. ความหนาแน่นของน้ำและแร่ธาตุ
 - ง. ความเป็นกรด-เบสของน้ำและแร่ธาตุ

6. การทดลองการลำเลียงน้ำของพืชโดยนำต้นเทียนแช่ลงในน้ำหมึกสีแดง ถ้าต้องการทำให้น้ำหมึกสีแดงเคลื่อนที่เข้าสู่ต้นเทียนเร็วขึ้น ควรทำอะไร (การนำไปใช้)
- ก. นำขวดที่แช่ต้นเทียนไปวางไว้ตรงที่มีแสง
 - ข. เพิ่มปริมาณน้ำหมึกสีแดง
 - ค. เพิ่มความเข้มข้นของน้ำหมึกสีแดง
 - ง. นำต้นเทียนที่เป็นต้นอ่อนมาทดสอบ
7. เพราะเหตุใดหลังจากใส่ปุ๋ยต้นไม้ใหม่ ๆ จึงจำเป็นต้องรดน้ำมาก ๆ (การนำไปใช้)
- ก. เพื่อให้ปุ๋ยแทรกกลงไปในดิน
 - ข. เพื่อให้แร่ธาตุมีความเจือจาง
 - ค. เพื่อให้รากดูดแร่ธาตุในปุ๋ยได้เร็วขึ้น
 - ง. เพื่อละลายแร่ธาตุให้ได้มากจนมีความเข้มข้นสูง
8. ปัจจัยที่มีผลต่อการดูดน้ำของรากพืชมีหลายปัจจัย ยกเว้นข้อใด (การวิเคราะห์)
- ก. อายุของต้นพืช
 - ข. ความเข้มข้นของแสง
 - ค. ปริมาณน้ำในดิน
 - ง. จำนวนใบ
9. สิ่งใดที่ช่วยให้การลำเลียงน้ำของพืชมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (การวิเคราะห์)
- ก. ปริมาณน้ำในดิน จำนวนขนราก การสังเคราะห์ด้วยแสง
 - ข. การลำเลียงอาหาร ปริมาณน้ำในดิน จำนวนขนราก
 - ค. จำนวนขนราก การลำเลียงน้ำ การหายใจ
 - ง. ปริมาณน้ำในดิน จำนวนขนราก การคายน้ำ
10. ถ้านักเรียนควั่นเปลือกต้นมะม่วงออกระบบใบเดของพืชจะถูกกระทบกระเทือนมากที่สุด (การประเมินค่า)
- ก. การคายน้ำ
 - ข. การลำเลียงอาหาร
 - ค. การลำเลียงน้ำ
 - ง. การสังเคราะห์ด้วยแสง

แบบทดสอบหลังเรียน
รหัสวิชา ว 21102 วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
เรื่อง การลำเลียงน้ำและอาหารของพืช
จำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด เพียงคำตอบเดียวแล้วกาเครื่องหมาย (X)

1. ถ้านักเรียนควั่นเปลือกต้นมะม่วงออกระบบใดของพืชจะถูกกระทบกระเทือนมากที่สุด (การประเมินค่า)
 - ก. การคายน้ำ
 - ข. การลำเลียงอาหาร
 - ค. การลำเลียงน้ำ
 - ง. การสังเคราะห์ด้วยแสง
2. โครงสร้างที่พืชใช้ในการลำเลียงน้ำและแร่ธาตุขึ้นสู่ลำต้น กิ่ง และใบคืออะไร (ความรู้ความจำ)
 - ก. ไชเล็ม
 - ข. โพลเอ็ม
 - ค. ระบบราก
 - ง. แคมเปียม
3. ปัจจัยที่มีต่อการดูดน้ำของรากพืชมีหลายปัจจัย ยกเว้นข้อใด (การวิเคราะห์)
 - ก. อายุของต้นพืช
 - ข. ความเข้มของแสง
 - ค. ปริมาณน้ำในดิน
 - ง. จำนวนใบ
4. ข้อใดกล่าวถูกต้องที่สุด (ความเข้าใจ)
 - ก. ท่อลำเลียงน้ำประกอบด้วยกลุ่มเซลล์ที่ยังมีชีวิตอยู่ทั้งหมด
 - ข. ท่อลำเลียงน้ำแทรกอยู่ระหว่างเซลล์ทุกเซลล์ในลำต้นพืช
 - ค. ท่อลำเลียงน้ำเป็นท่อยาวติดต่อกันตลอดตั้งแต่ราก ลำต้น และใบ
 - ง. ท่อลำเลียงน้ำของพืชล้มลุกไม่สามารถลำเลียงแร่ธาตุได้
5. ข้อใดเป็นขั้นตอนการลำเลียงน้ำจากดินไปสู่ใบที่ถูกต้อง (ความเข้าใจ)
 - ก. ราก -> ขนราก -> ท่อลำเลียงน้ำ -> ใบ
 - ข. ขนราก -> ราก -> ท่อลำเลียงน้ำ -> ใบ
 - ค. ราก -> ขนราก -> ท่อลำเลียงอาหาร -> ใบ
 - ง. ขนราก -> ราก -> ท่อลำเลียงอาหาร -> ใบ

6. ท่อลำเลียงน้ำในลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวจะมีลักษณะอย่างไร (ความเข้าใจ)
- ก. เรียงกันอยู่เป็นวง
 - ข. กระจัดกระจายอยู่ทั่วลำต้น
 - ค. อยู่เป็นกลุ่มตรงกลางลำต้น
 - ง. อยู่เป็นหย่อม ๆ ระหว่างเซลล์
7. การที่น้ำและแร่ธาตุออกจากท่อลำเลียงไปสู่ส่วนต่าง ๆ ของพืช เกิดจากความแตกต่างของสิ่งใด (ความเข้าใจ)
- ก. อุณหภูมิของน้ำและแร่ธาตุ
 - ข. ปริมาตรของน้ำและแร่ธาตุ
 - ค. ความหนาแน่นของน้ำและแร่ธาตุ
 - ง. ความเป็นกรด-เบสของน้ำและแร่ธาตุ
8. สิ่งใดที่ช่วยให้การลำเลียงน้ำของพืชมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (การวิเคราะห์)
- ก. ปริมาณน้ำในดิน จำนวนขนราก การสังเคราะห์ด้วยแสง
 - ข. การลำเลียงอาหาร ปริมาณน้ำในดิน จำนวนขนราก
 - ค. จำนวนขนราก การลำเลียงน้ำ การหายใจ
 - ง. ปริมาณน้ำในดิน จำนวนขนราก การคายน้ำ
9. การทดลองการลำเลียงน้ำของพืชโดยนำต้นเทียนแช่ลงในน้ำหมึกสีแดง ถ้าต้องการทำให้น้ำหมึกสีแดงเคลื่อนที่เข้าสู่ต้นเทียนเร็วขึ้น ควรทำอย่างไร (การนำไปใช้)
- ก. นำขวดที่แช่ต้นเทียนไปวางไว้ตรงที่มีแสง
 - ข. เพิ่มปริมาณน้ำหมึกสีแดง
 - ค. เพิ่มความเข้มข้นของน้ำหมึกสีแดง
 - ง. นำต้นเทียนที่เป็นต้นอ่อนมาทดสอบ
10. เพราะเหตุใดหลังจากใส่ปุ๋ยต้นไม้ใหม่ ๆ จึงจำเป็นต้องรดน้ำมาก ๆ (การนำไปใช้)
- ก. เพื่อให้ปุ๋ยแทรกลงไปดิน
 - ข. เพื่อให้แร่ธาตุมีความเจือจาง
 - ค. เพื่อให้รากดูดแร่ธาตุในปุ๋ยได้เร็วขึ้น
 - ง. เพื่อละลายแร่ธาตุให้ได้มากจนมีความเข้มข้นสูง

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง การลำเลียงน้ำและแร่ธาตุของพืช
จำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน

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

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง การลำเลียงน้ำและแร่ธาตุของพืช
จำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน

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

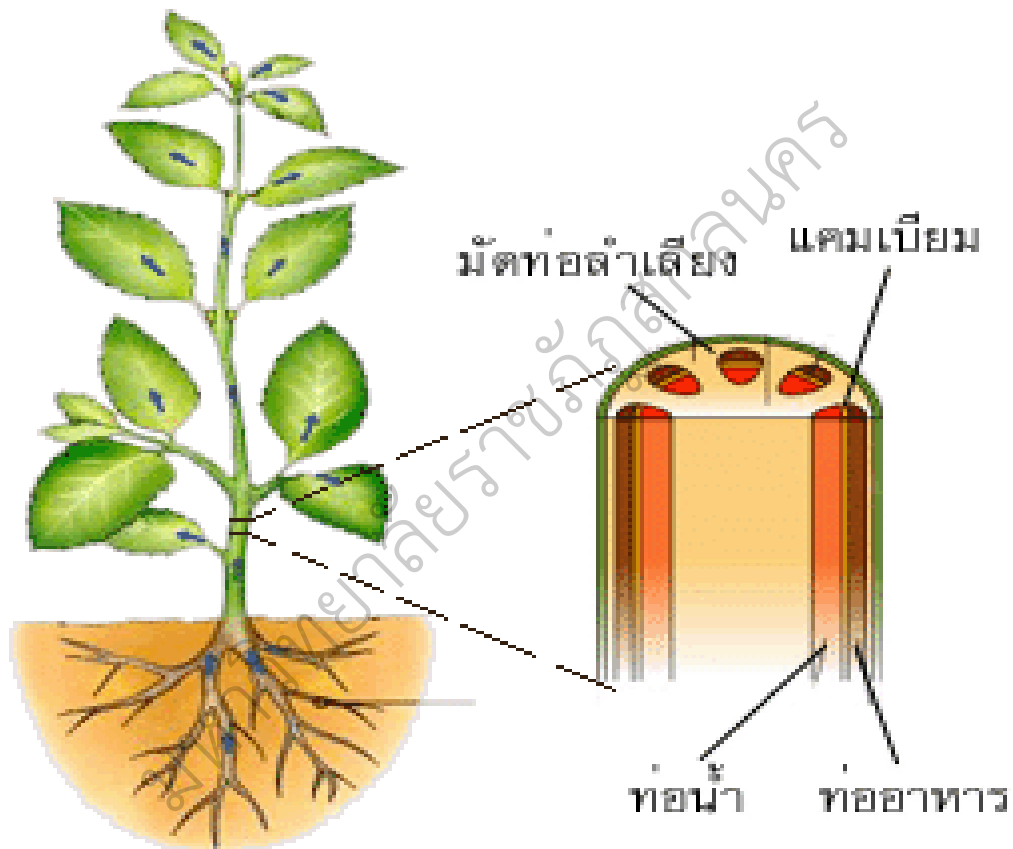
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

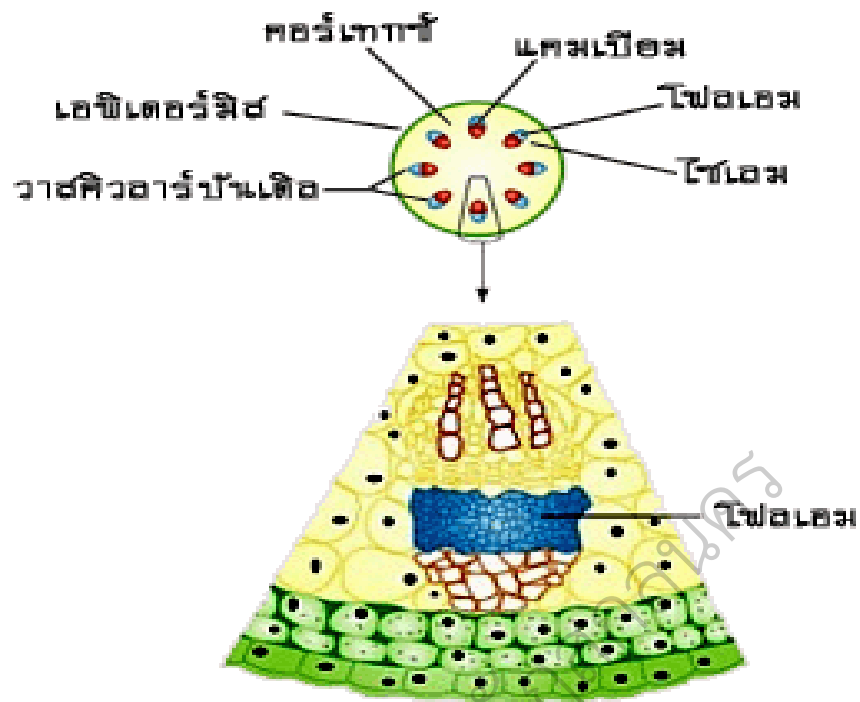
ใบความรู้เรื่อง

การลำเลียงน้ำและแร่ธาตุของพืช

การลำเลียงเป็นกระบวนการที่สำคัญอย่างหนึ่งในสิ่งมีชีวิต สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดจะมีวิธีการลำเลียงสารแตกต่างกันไป สำหรับสิ่งมีชีวิตชั้นสูงจะมีระบบการลำเลียงที่ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อทำหน้าที่นี้โดยเฉพาะระบบลำเลียงจะช่วยลำเลียงสารไปยังส่วนต่าง ๆ ในพืชเนื้อเยื่อที่ทำหน้าที่ในการลำเลียงสารต่าง ๆ เรียกว่า เนื้อเยื่อลำเลียง

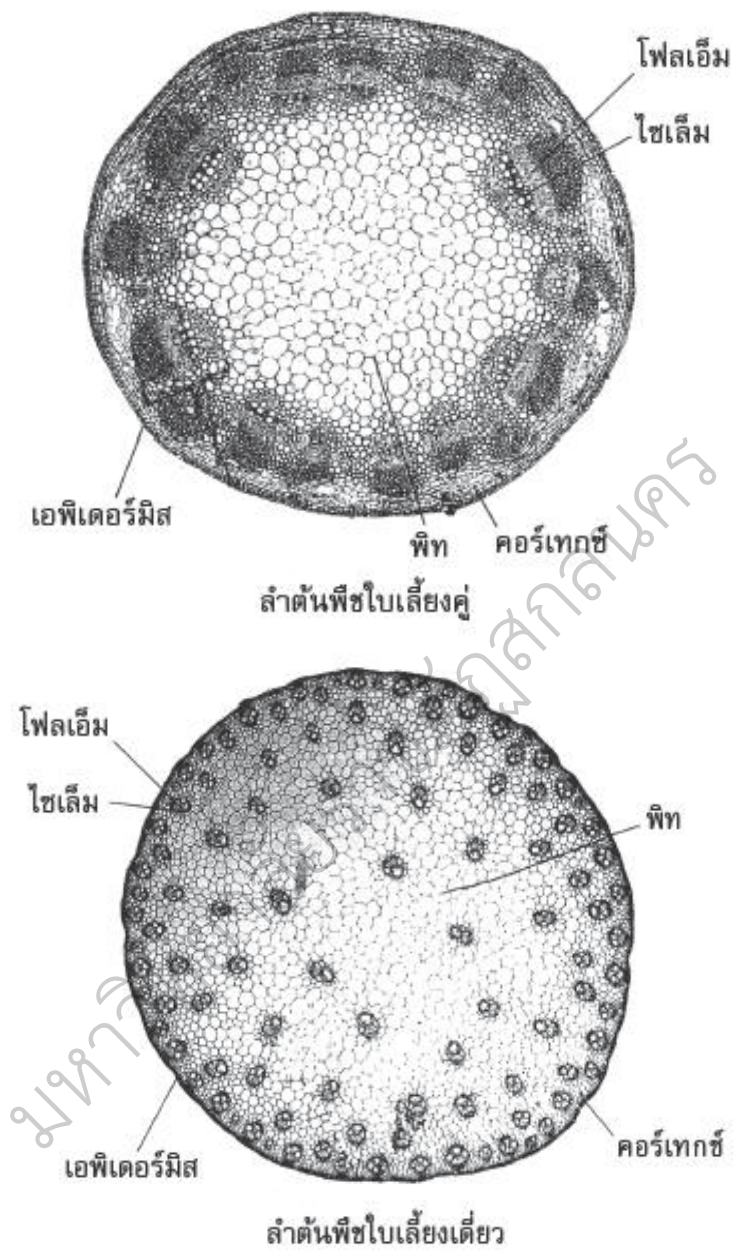
โครงสร้างของระบบลำเลียง



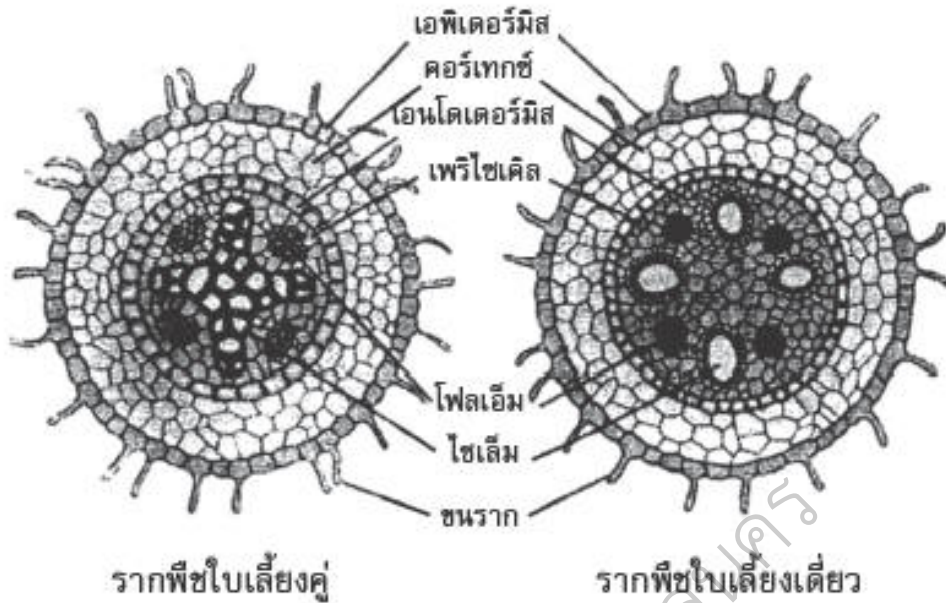


โครงสร้างที่ใช้ในการลำเลียงน้ำและแร่ธาตุ

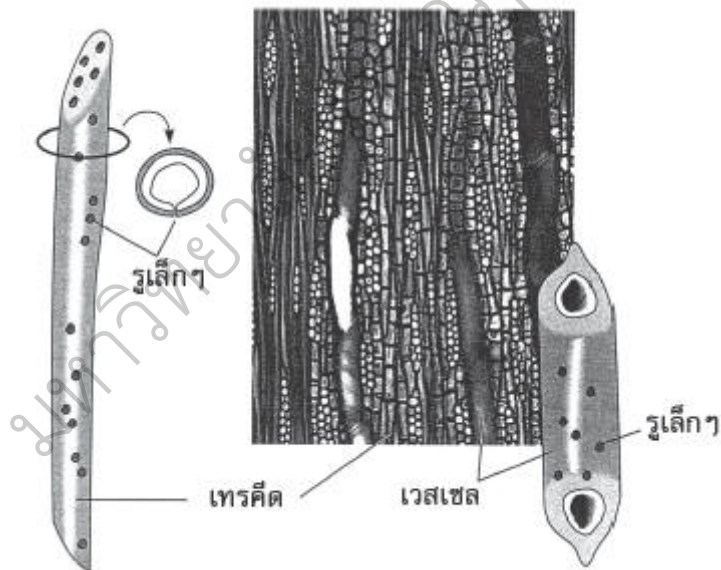
พืชลำเลียงน้ำและแร่ธาตุจากดินไปสู่ใบผ่านทางท่อลำเลียงที่เรียกว่าไซเล็ม (Xylem) ไซเล็มมีลักษณะเป็นท่อกว้างยาวตั้งแต่รากจนถึงใบ ประกอบด้วยเซลล์ที่ตายแล้ว ซึ่งเนื้อเยื่อภายในสลายตัวไปจนเหลือเพียงผนังเซลล์ โดยเซลล์เรียงตัวต่อเนื่องกัน



รูปแสดงภาคตัดขวางของลำต้นพืชใบเลี้ยงคู่และใบเลี้ยงเดี่ยว



รูปแสดงภาคตัดขวางของรากพืชใบเลี้ยงคู่และใบเลี้ยงเดี่ยว



รูปแสดงเนื้อเยื่อที่เป็นส่วนประกอบของท่อลำเลียงน้ำและแร่ธาตุ

การทำงานของระบบลำเลียง

พืชได้รับน้ำและแร่ธาตุจากดิน โดยน้ำและแร่ธาตุจะถูกลำเลียงจากรากไปสู่ส่วนต่าง ๆ รวมถึงยอดพืช เพื่อใช้ในกระบวนการสร้างอาหารของพืช ซึ่งเมื่อพืชสร้างอาหารขึ้นแล้ว สารอาหารจะถูกลำเลียงจากใบไปยังส่วนต่าง ๆ ของพืชโดยระบบลำเลียงในพืชซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

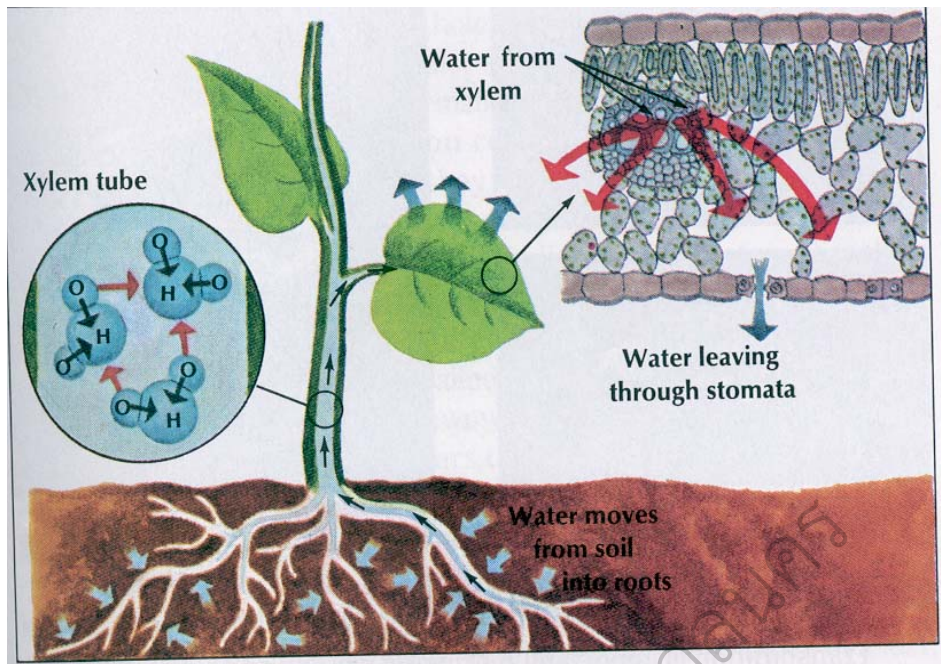
ระบบลำเลียงน้ำและแร่ธาตุ

น้ำในดินเคลื่อนที่เข้าสู่รากได้โดยกระบวนการออสโมซิส ส่วนแร่ธาตุที่อยู่ในรูปสารละลายผ่านเข้าสู่รากได้ โดยกระบวนการแพร่และแอกทีฟทรานสปอร์ต เมื่อน้ำและแร่ธาตุผ่านเข้าสู่ภายในเซลล์ขนรากแล้ว น้ำจะออสโมซิสจากเซลล์ขนรากไปยังเซลล์รากที่อยู่ติดกันไปเรื่อย ๆ จนถึงท่อลำเลียงที่เรียกว่าไซเล็ม (Xylem) น้ำและแร่ธาตุจะถูกส่งไปตามไซเล็มไปยังส่วนต่าง ๆ ของพืช การที่น้ำและแร่ธาตุจากรากขึ้นไปสู่ยอดพืชได้นั้นเป็นเพราะมีแรงดึงที่เกิดจากการคายน้ำของใบดึงดูดให้น้ำและแร่ธาตุลำเลียงขึ้นไปตลอดเวลาคล้ายกับการที่เราดูดน้ำจากขวดหรือจากแก้วโดยใช้หลอดดูด

กระบวนการลำเลียงน้ำและแร่ธาตุ

อาศัยขนราก (Root Hair) เป็นโครงสร้างที่เปลี่ยนแปลงมากจากเซลล์ผิวนอกสุดของราก โดยผนังเซลล์จะยืดยาวออกไป เพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวในการดูดซึมน้ำและแร่ธาตุ เมื่อน้ำและแร่ธาตุถูกดูดซึมเข้าไปทางขนรากแล้ว จะแพร่ผ่านชั้นต่าง ๆ ของราก จนกระทั่งถึงเซลล์ของท่อลำเลียงน้ำ (Xylem) ในรากหลังจากนั้นจะถูกส่งขึ้นไปที่ลำต้น กิ่ง ใบ โดยอาศัยท่อลำเลียงน้ำและแร่ธาตุจะเกิดขึ้นตอนกลางวันเป็นส่วนใหญ่





นอกจากนี้ยังมีกระบวนการอื่นที่มีส่วนช่วยในการลำเลียงน้ำ ซึ่งได้แก่ กระบวนการคายน้ำ

ใบกิจกรรม เรื่อง การลำเลียงน้ำและแร่ธาตุ
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จุดประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนมีความสามารถดังต่อไปนี้

1. ระบุปัญหาเกี่ยวกับโครงสร้างและวิธีการลำเลียงน้ำและแร่ธาตุได้ถูกต้อง
2. ตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับโครงสร้างและวิธีการลำเลียงน้ำและแร่ธาตุได้ถูกต้อง
3. ทดลองและอธิบายปริมาณ ของรากที่ทำหน้าที่ในการดูดน้ำและแร่ธาตุได้
4. ทดลองและอธิบายกลไกของเนื้อเยื่อที่ทำหน้าที่ลำเลียงน้ำและแร่ธาตุได้ถูกต้อง
5. อธิบายโครงสร้างและการทำงานของระบบลำเลียงน้ำและแร่ธาตุได้ถูกต้อง

ตอนที่ 1 (ขนราก)

วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

1. เมล็ดถั่วเขียวที่มีรากยาวประมาณ 2 เซนติเมตร 4 เมล็ด
2. แวนชยาย 1 อัน

ขั้นตอนการทดลอง

1. นำเมล็ดถั่วเขียวที่แช่น้ำไว้ 1 คืน วางบนจานเพาะใช้กระดาษชำระรองรดน้ำให้ชุ่ม ปิดฝาแล้วตั้งทิ้งไว้ 3 วัน
2. เลือกเมล็ดที่มีรากงอกยาวประมาณ 2 เซนติเมตร มา 4 เมล็ด วางบนจานแก้ว ใช้แวนชยายส่องดูลักษณะของรากโดยให้ตำแหน่งของตาอยู่กับที่แล้วเลื่อนแวนชยาย ขึ้น – ลง จนเห็นภาพชัดเจน วาดรูปแสดงลักษณะของขนรากที่สังเกตเห็น และบันทึกผลในแบบบันทึกกิจกรรม

ตอนที่ 2 (การลำเลียงน้ำและแร่ธาตุในพืช)

วัสดุอุปกรณ์และการทดลอง

ลำดับที่	รายการ	จำนวน/กลุ่ม
1.	ต้นผักกระสัง	1 ต้น
2.	น้ำหมักแดง	15 cm ³
3.	น้ำ	1 ลิตร
4.	ขวดปากกว้างสูงประมาณ 10 - 15 เซนติเมตร	1 ใบ
5.	ใบมีดโกน	1 ใบ
6.	สไลด์และกระจกปิดสไลด์	1 ชุด
7.	กล้องจุลทรรศน์	1 กล้อง
8.	หลอดหยด	1 อัน

คำชี้แจง

- ให้นักเรียนตั้งจุดประสงค์ สมมติฐาน และกำหนดตัวแปรที่ศึกษาก่อนทำการทดลองตามขั้นตอนต่อไปนี้
- รินน้ำใส่ขวดปากกว้างประมาณ 3/4 ของขวด เติมน้ำหมักสีแดงลงไป 15 ลูกบาศก์เซนติเมตร
- จุ่มต้นผักกระสังให้ปลายรากแช่อยู่ในน้ำหมักสีแดง แล้วนำไปวางไว้กลางแจ้งแดด 30 นาที สังเกตการเปลี่ยนแปลง และบันทึกผล
- นำต้นผักกระสังออกมาล้างน้ำ ใช้ใบมีดโกนตัดลำต้นตามขวางออกเป็นท่อนยาว 3 เซนติเมตร
- นำส่วนที่ตัดออกมาตัดตามขวางให้บางที่สุด แล้วนำไปวางบนสไลด์ หยดน้ำ 1-2 หยด ปิดด้วยกระจกปิดสไลด์ นำไปส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ สังเกต วาดรูปแสดงตำแหน่งที่เห็นสีแดง และบันทึกผลที่ได้จากการสังเกต
- นำส่วนที่ตัดออกมาตัดตามยาวบาง ๆ ยาวประมาณ 0.5 เซนติเมตร แล้วดำเนินการตามขั้นตอนเหมือนข้อ 5

แบบบันทึกกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
เรื่องการลำเลียงน้ำและแร่ธาตุของพืช

ชื่อกลุ่ม.....ชั้น.....

ชื่อสมาชิกกลุ่ม.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 1 (ชนราก)

ให้นักเรียนสังเกตลักษณะของชนราก บันทึกผลการสังเกตและวาดภาพประกอบ
พร้อมชิ้นส่วนประกอบให้ถูกต้องสวยงาม

คำถามหลังการทดลอง

1. ชนรากมีลักษณะ.....

พบที่บริเวณ.....

.....

2. ชนรากทำหน้าที่.....

.....

3. น้ำและแร่ธาตุในดินเข้าสู่ชนรากพืชได้โดยวิธีการใด.....

.....

.....

4. ถ้าชนรากพืชถูกทำลายจะเกิดผลอย่างไร.....

.....

.....

5. นักเรียนจะสรุปผลการทดลองนี้ได้ว่าอย่างไร.....

แบบบันทึกกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
เรื่องการลำเลียงน้ำและแร่ธาตุของพืช

ชื่อกลุ่ม.....ชั้น.....

ชื่อสมาชิกกลุ่ม.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 2 (การลำเลียงน้ำและแร่ธาตุ)

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนตั้งจุดประสงค์ในการทดลอง สมมติฐานการทดลอง และกำหนดตัวแปรที่ศึกษา

1.1 จุดประสงค์ของการทดลอง

.....

.....

1.2 สมมติฐานการทดลอง

.....

.....

1.3 ตัวแปรที่ศึกษา

1.3.1 ตัวแปรต้น

.....

1.3.2 ตัวแปรตาม

.....

1.3.3 ตัวแปรควบคุม.....

.....

2. ให้นักเรียนออกแบบตารางบันทึกผลการทดลอง

3. ให้นักเรียนบันทึกผลการทดลองลงในตารางบันทึกผลการทดลอง

คำถามหลังการทดลอง

1. เมื่อแช่ต้นผักกระสังในน้ำหมักสีแดงเป็นเวลา 30 นาที จะสังเกตเห็นอะไร

.....
.....
.....

2. จากผลการทดลองกลุ่มสีแดงรอบๆลำต้นตัดขวางคืออะไร

.....
.....
.....

3. ถ้าแช่ผักกระสังในน้ำหมักสีแดงเป็นเวลาหลายชั่วโมงจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

.....
.....
.....

4. เพราะเหตุใดเมื่อใส่ปุ๋ยให้แก่ต้นพืช ในปริมาณมาก พืชจึงเหี่ยวเฉา

.....
.....
.....

5. ให้นักเรียนบอกประโยชน์และวิธีการนำความรู้เรื่อง การลำเลียงน้ำและแร่ธาตุพืชไปใช้ใน
ชีวิตประจำวัน

.....
.....
.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

แบบประเมินผลด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เรื่อง.....

คำชี้แจง : ให้ ผู้ประเมิน ชี้ต ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับ ที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน				คะแนน
		4	3	2	1	
1	การสังเกต					
2	การตั้งสมมติฐาน					
3	ทักษะการทดลอง					
4	ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล					
5	ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล					
รวม						
ระดับคุณภาพ						

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
...../...../.....

กลุ่มที่ประเมิน

สมาชิก 1.

2.

3.

4.

5.

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18 - 20	ดีมาก
14 - 17	ดี
10 - 13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง

เกณฑ์แบบประเมินผลด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เกณฑ์/ รายการ ประเมิน	ระดับคุณภาพและคำอธิบายระดับคุณภาพ			
	ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ทักษะการ สังเกต	ใช้ประสาทสัมผัส อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างรวมกัน เพื่อสัมผัสโดยตรงกับ วัตถุและบันทึกการ สังเกต โดยไม่ใส่ความ คิดเห็นส่วนตัวของผู้ สังเกตลงไปในเรื่องที่ สังเกต ได้ข้อมูลถูกต้อง ครบถ้วน	ใช้ประสาทสัมผัสอย่าง ใดอย่างหนึ่งหรือหลาย อย่างรวมกันเพื่อสัมผัส โดยตรงกับวัตถุและ บันทึกการสังเกต โดยไม่ใส่ความคิดเห็น ส่วนตัวของผู้สังเกตลง ไปในสิ่งที่สังเกต ได้ ข้อมูลถูกต้องเป็น ส่วนใหญ่	ใช้ประสาทสัมผัสอย่าง ใดอย่างหนึ่งเพื่อสัมผัส โดยตรงกับวัตถุและ บันทึกการสังเกต โดย ไม่ใส่ความคิดเห็น ส่วนตัวของผู้สังเกตลง ไปในสิ่งที่สังเกต ได้ ข้อมูลถูกต้องเป็น บางส่วน	ใช้ประสาทสัมผัส อย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อสัมผัสโดยตรงกับ วัตถุและบันทึกการ สังเกต โดยไม่ใส่ ความคิดเห็นส่วนตัว ของผู้สังเกตลงไปในเรื่อง ที่สังเกต ได้ข้อมูล ถูกต้องบางส่วน
ทักษะการ ตั้งสมมติฐาน	พูดหรือเขียนแสดง คำตอบล่วงหน้า โดยอาศัยความรู้เดิม จากการสังเกต ด้วย การใช้ความสัมพันธ์ ของตัวแปรต้นกับตัว แปรตามได้อย่าง สมเหตุสมผลทุกครั้ง	พูดหรือเขียนแสดง คำตอบล่วงหน้า โดยอาศัยความรู้เดิม จากการสังเกต ด้วย การใช้ความสัมพันธ์ ของตัวแปรต้นกับตัว แปรตามได้ สมเหตุสมผลบ่อยครั้ง	พูดหรือเขียนแสดง คำตอบล่วงหน้า โดยอาศัยความรู้เดิม จากการสังเกต การใช้ ความสัมพันธ์ของตัว แปรต้น ตัวแปรตามได้ อย่างสมเหตุสมผล บางครั้ง	พูดหรือเขียนแสดง คำตอบล่วงหน้า โดยอาศัยความรู้เดิม จากการสังเกต ด้วย การใช้ความสัมพันธ์ ของตัวแปรต้นกับตัว แปรตามอย่าง ไม่สมเหตุสมผล
ทักษะ การทดลอง	ดำเนินการทดลอง ตามขั้นตอน และใช้ อุปกรณ์การทดลอง ได้อย่างถูกต้อง และมี การจัดเก็บอุปกรณ์ การทดลองอย่าง เรียบร้อย	ดำเนินการทดลองตาม ขั้นตอน และใช้ อุปกรณ์การทดลองได้ อย่างถูกต้อง แต่ขาด การจัดเก็บอุปกรณ์ การทดลองให้ เรียบร้อย	ดำเนินการทดลองตาม ขั้นตอน แต่ใช้อุปกรณ์ การทดลองไม่ถูกต้อง 1 อย่าง มีการจัดเก็บ อุปกรณ์การทดลอง อย่างเรียบร้อย	ดำเนินการทดลอง ตามขั้นตอน และใช้ อุปกรณ์การทดลอง ไม่ถูกต้อง 1 อย่าง และขาดการจัดเก็บ อุปกรณ์การทดลอง ให้เรียบร้อย

เกณฑ์/ รายการ ประเมิน	ระดับคุณภาพและคำอธิบายระดับคุณภาพ			
	ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ทักษะการลง ความคิดเห็น จากข้อมูล	รวบรวมข้อมูลที่ได้ จากการสังเกตอย่าง เป็นระบบ สามารถ อธิบายเกี่ยวกับข้อมูล ที่รวบรวมมาได้ดีมาก ยอมรับการ เปลี่ยนแปลงการลง ความคิดเห็นเมื่อมี ข้อมูลเพิ่มเติม	รวบรวมข้อมูล จากการสังเกตได้ สามารถอธิบาย เกี่ยวกับข้อมูลที่ รวบรวมมาได้ดี ยอมรับการ เปลี่ยนแปลงการลง ความคิดเห็นเมื่อมี ข้อมูลเพิ่มเติม พอสมควร	รวบรวมข้อมูลจากการ สังเกตได้ สามารถ อธิบายเกี่ยวกับข้อมูล ที่รวบรวมมาได้พอใช้ ยอมรับการ เปลี่ยนแปลงการลง ความคิดเห็นเมื่อมี ข้อมูลเพิ่มเติมบางส่วน	สามารถรวบรวม ข้อมูลจากการสังเกต ได้บ้างเล็กน้อย สามารถอธิบาย เกี่ยวกับข้อมูลที่ รวบรวมมาได้น้อย ยอมรับการ เปลี่ยนแปลงการลง ความคิดเห็นเมื่อมี ข้อมูลเพิ่มเติม บางส่วน
ทักษะการจัด กระทำและสื่อ ความหมาย ข้อมูล	อธิบายเหตุผลในการ เลือกการนำเสนอได้ อย่างชัดเจน และตรง ประเด็นทุกครั้ง	อธิบายเหตุผลในการ เลือกการนำเสนอได้ อย่างชัดเจน และตรง ประเด็นบ่อยครั้ง	อธิบายเหตุผลในการ เลือกการนำเสนอได้ อย่างชัดเจน และตรง ประเด็นบ่อยครั้ง	อธิบายเหตุผลในการ เลือกการนำเสนอไม่ อย่างชัดเจน และไม่ ตรงประเด็น

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์และสมรรถนะ

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด

✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

คุณลักษณะ อันพึงประสงค์ และสมรรถนะ	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1. มีวินัย	1. ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของห้องเรียน ไม่ละเมิดสิทธิของผู้อื่น ตรงต่อเวลา ในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวัน และรับผิดชอบในการทำงาน				
2. ใฝ่เรียนรู้	2.1 แสวงหาข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ				
	2.2 มีการจดบันทึกความรู้อย่างเป็นระบบ				
	2.3 สรุปความรู้ได้อย่างมีเหตุผล				
3. มุ่งมั่นในการทำงาน	3.1 มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย				
	3.2 มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้ทำงานสำเร็จ				
4. ความสามารถในการสื่อสาร	4.1 มีความสามารถในการรับ-ส่งสาร				
	4.2 มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจของตนเอง โดยใช้ภาษาอย่างเหมาะสม				
	4.3 ใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสม มีประสิทธิภาพ				
	4.4 เจรจาต่อรอง เพื่อจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ ได้				
	4.5 เลือกรับและไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยเหตุผล และถูกต้อง				
5. ความสามารถในการคิด	5.1 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์				
	5.2 มีทักษะในการคิดนอกกรอบอย่างสร้างสรรค์				
	5.3 สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ				
	5.4 มีความสามารถในการสร้างองค์ความรู้				
	5.5 ตัดสินใจแก้ปัญหาเกี่ยวกับตนเองได้อย่างเหมาะสม				

คุณลักษณะ อันพึงประสงค์ และสมรรถนะ	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
6. ความสามารถ ในการใช้ทักษะ ชีวิต	6.1 เรียนรู้ด้วยตนเองได้เหมาะสมตามวัย				
	6.2 สามารถทำงานกลุ่มร่วมกับผู้อื่นได้				
	6.3 นำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน				
	6.4 จัดการปัญหาและความขัดแย้งได้เหมาะสม				
	6.5 หลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเอง				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	4	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
75 - 84	ดีมาก
64 - 74	ดี
50 - 63	พอใช้
ต่ำกว่า 50	ปรับปรุง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช

เวลา 18 ชั่วโมง

เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืช

เวลา 3 ชั่วโมง

สอนวันที่เดือน.....พ.ศ.ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559

ผู้สอน นางกวีนาฏ เสียงเลิศ

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่อยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

ว 1.1 ม.1/10 ทดลองและอธิบายโครงสร้างของดอกที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ของพืช

ว 1.1 ม.1/11 อธิบายกระบวนการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชดอกและการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ โดยใช้ส่วนต่างๆของพืชเพื่อช่วยในการขยายพันธุ์

ว 1.1 ม.1/12 อธิบายหลักการและผลของการใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการขยายพันธุ์ปรับปรุงพันธุ์ เพิ่มผลผลิตของพืช และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ว 8.1 ม.1-3/1 ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้

ว 8.1 ม.1-3/2 สร้างสมมติฐานที่สามารถตรวจสอบได้และวางแผนการสำรวจตรวจสอบหลาย ๆ วิธี

ว 8.1 ม.1-3/3 เลือกเทคนิควิธีการสำรวจตรวจสอบทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย โดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม

ว 8.1 ม.1-3/4 รวบรวมข้อมูล จัดกระทำข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ

สาระการเรียนรู้

- โครงสร้างและชนิดของดอก
- กระบวนการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและแบบอาศัยเพศไม่อาศัย
- หลักการและผลของการใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการขยายพันธุ์ปรับปรุงพันธุ์ เพิ่มผลผลิตของพืช และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระสำคัญ

การสืบพันธุ์ในพืชดอกส่วนใหญ่เป็นการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ ดอกเป็นอวัยวะที่มีส่วนประกอบสำคัญ คือ กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรเพศผู้ เกสรเพศเมีย

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. อธิบายความสำคัญของส่วนประกอบของดอก
2. อธิบายโครงสร้างของดอกที่ใช้ในการสืบพันธุ์
3. อธิบายวิธีการถ่ายละอองเรณู การปฏิสนธิ การเกิดผลและเมล็ด
4. ยกตัวอย่างพืชและส่วนต่างๆของพืชที่ใช้ในการขยายพันธุ์
5. อธิบายการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศโดยใช้ส่วนต่างๆของพืช
6. บอกความสำคัญของการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศของพืช
7. อธิบายหลักการและผลของการใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการขยายพันธุ์ ปรับปรุงพันธุ์

เพิ่มผลผลิตของพืช และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการตั้งสมมติฐาน
3. ทักษะการทดลอง
4. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล
5. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
6. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร
7. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ
8. ทักษะการจำแนก

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

สมรรถนะสำคัญ

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

กระบวนการจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem – Based Learning)

ชั่วโมงที่ 1		
นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืช		
ขั้นที่ 1 นำเสนอสถานการณ์ปัญหา		
1. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ประกอบด้วยนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อนให้แต่ละกลุ่มเลือกประธาน และเลขานุการ	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ฝึก : - การสังเกต	หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง : - เงื่อนไขความรู้
2. ครูนำดอกไม้ชนิดต่าง ๆ ในท้องถิ่นมาให้ นักเรียนสังเกต เช่น กุหลาบ แคน ฟักทอง ตำลึง บวบ อัญชัน มะเขือ มะละกอ		
ขั้นที่ 2 วิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา		
1. นักเรียนแต่ละกลุ่ม ร่วมกันตั้งปัญหาหรือคำถาม ได้แก่ - ดอกไม้แต่ละชนิดมีส่วนประกอบเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร - ดอกไม้จำแนกโดยใช้ส่วนประกอบของดอกเป็นเกณฑ์แบ่งได้กี่ชนิดอะไรบ้าง - ดอกไม้บทบาทสำคัญอย่างไรต่อการสืบพันธุ์ของพืช - พืชมีวิธีการสืบพันธุ์กี่แบบ อะไรบ้าง	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ : -	หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง : - ความมีเหตุผล
ชั่วโมงที่ 2		
ขั้นที่ 3 กำหนดประเด็นการเรียนรู้		
1. ครูมอบหมายให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม ดำเนินการเพื่อกำหนดประเด็นการเรียนรู้	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ : - การตั้งสมมติฐาน	หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง : - ความมีเหตุผล
2. นักเรียนกำหนดแนวทางหรือตั้งสมมติฐานวิธีการศึกษาส่วนประกอบและการจำแนกชนิดของดอกไม้ เช่น การสืบค้นจากหนังสือเรียน คู่มือวิทยาศาสตร์ (ม.1) สารานุกรม หรือแหล่งเรียนรู้อื่น และวางแผนขั้นตอนการทดลอง ส่วนประกอบและการจำแนกชนิดของดอกไม้		

ขั้นที่ 4 ขั้นสืบค้นหาความรู้		
<p>1. นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการทดลองตามแผนที่กำหนดเรื่องส่วนประกอบและการจำแนกชนิดของดอกไม้ และบันทึกผลการทดลอง</p> <p>2. ครูอำนวยความสะดวกในการสืบหาข้อมูลและเตรียมอุปกรณ์การทดลองการศึกษาส่วนประกอบและการจำแนกชนิดของดอกไม้</p>	<p>ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ :</p> <ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการสังเกต - ทักษะการทดลอง - ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล - ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร - ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ - ทักษะการจำแนก 	<p>หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง :</p> <ul style="list-style-type: none"> - ความพอประมาณ ครูเตือนให้นักเรียนใช้สารเคมี และวัสดุอุปกรณ์เท่าที่จำเป็น - เงื่อนไขคุณธรรม ครูเตือนให้นักเรียนบันทึกผลการทดลองด้วยความซื่อสัตย์ และสมาชิกช่วยเหลือกันทำงาน
ชั่วโมงที่ 3		
ขั้นที่ 5 ขั้นนำเสนอความรู้		
<p>1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองการศึกษาส่วนประกอบและการจำแนกชนิดของดอกไม้ และการสืบค้นจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ มาอภิปราย</p> <p>2. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปผลการทดลองการศึกษาส่วนประกอบและการจำแนกชนิดของดอกไม้</p>	<p>ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ :</p> <ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการลงความเห็นข้อมูล 	<p>หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง :</p> <ul style="list-style-type: none"> - ความมีเหตุผล ครูกระตุ้นให้นักเรียนตอบคำถามว่าสีแดงภายในลำต้นผักกระสังเกิดขึ้นได้อย่างไร
ขั้นที่ 6 ขั้นขยายความรู้เพิ่มเติม		
<p>1. นักเรียนศึกษาใบความรู้ เรื่องโครงสร้างและชนิดของดอก และกระบวนการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและแบบอาศัยเพศไม่อาศัย หลักการและผลของการใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการขยายพันธุ์ปรับปรุงพันธุ์ เพิ่มผลผลิตของพืช และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ห้องสมุด อินเทอร์เน็ต</p> <p>2. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการค้นคว้าเพิ่มเติม กลุ่มละ 5 นาที</p>	<p>ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ :</p> <ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล - ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล 	<p>หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง :</p> <ul style="list-style-type: none"> - ความมีเหตุผล ครูกระตุ้นให้นักเรียนคิดหาเหตุผลนอกจากแสงแล้วยังมีปัจจัยใดที่จำเป็นในการสังเคราะห์ด้วยแสง

<p>3. ครูอธิบายเพิ่มเติมในเนื้อหาที่ยังไม่ครอบคลุมหรือแนวคิดที่คลาดเคลื่อน</p> <p>4. นักเรียนบันทึกการเรียนรู้เพิ่มเติมลงในสมุดบันทึกของตนเอง</p>		
<p>ขั้นที่ 7 ขั้นสรุปความรู้ หาแนวทางที่ดีที่สุด</p>		
<p>1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปเกี่ยวกับโครงสร้างและชนิดของดอก กระบวนการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและแบบอาศัยเพศไม่อาศัย หลักการและผลของการใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการขยายพันธุ์ปรับปรุงพันธุ์ เพิ่มผลผลิตของพืช และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ให้เป็นแนวคิดของกลุ่มและนำเสนอหน้าชั้นเรียน กลุ่มละ 5 นาที โดยสรุปเป็นแผนผังความคิด</p> <p>2. ครูอธิบายเพิ่มเติมสู่การสรุปให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้</p> <p>3. นักเรียนบันทึกการสรุปความรู้ลงในสมุด</p>	<p>ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ :</p> <p>- ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล</p>	<p>หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง :</p> <p>- ความมีเหตุผล</p>

สื่อการจัดการเรียนรู้

1. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างและชนิดของดอก
2. ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง กระบวนการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและแบบอาศัยเพศไม่อาศัยของพืช
3. ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง หลักการและผลของการใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการขยายพันธุ์ปรับปรุงพันธุ์ เพิ่มผลผลิตของพืช
4. ใบกิจกรรม การสืบพันธุ์ของพืชดอก
5. อุปกรณ์การทดลอง โครงสร้างและชนิดของดอก
6. หนังสือเรียน วิทยาศาสตร์ ม.1 เล่ม 2
7. คู่มือวิทยาศาสตร์ (ม.1)
8. ห้องสมุด

การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์ การเรียนรู้	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
ด้านความรู้	ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน	แบบทดสอบก่อนเรียน	(ประเมินตามสภาพจริง)
ด้านทักษะ กระบวนการ	สังเกตทักษะ กระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์	แบบประเมินทักษะ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	ระดับคุณภาพพอใช้ ผ่านเกณฑ์
ด้านคุณลักษณะอัน พึงประสงค์และ สมรรถนะ	สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่น ในการทำงาน มีจิตสาธารณะ	แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	ระดับคุณภาพพอใช้ ผ่านเกณฑ์

บันทึกหลังแผนการสอน

- ด้านความรู้

.....

.....

- ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

.....

.....

- ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

.....

.....

- ด้านอื่นๆ

.....

.....

- ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

- แนวทางการแก้ไข

.....

.....

ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ลงชื่อว่าที่ ร.ต.ดร.....

(สุกิจ ศรีพรหม)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการโรงเรียนโคกสีวิทยาสรรค์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

แบบทดสอบก่อนเรียน
รหัสวิชา ว 21102 วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืช
จำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด เพียงคำตอบเดียวแล้วกาเครื่องหมาย (X)

1. ดอกไม้ดึงดูดให้แมลงมาช่วยในการถ่ายละอองเรณูโดยวิธีใด (ความรู้ความจำ)

1) มีต่อมน้ำหวาน 2) มีกลิ่น 3) มีสีเฉพาะ

ก. 1) และ 2) ค. 2) และ 3)

ข. 1) และ 3) ง. 1) 2) และ 3)

2. เหตุการณ์ต่อไปนี้เกิดขึ้นในการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชดอก

A - การปฏิสนธิ B - การเกิดเมล็ดและผล

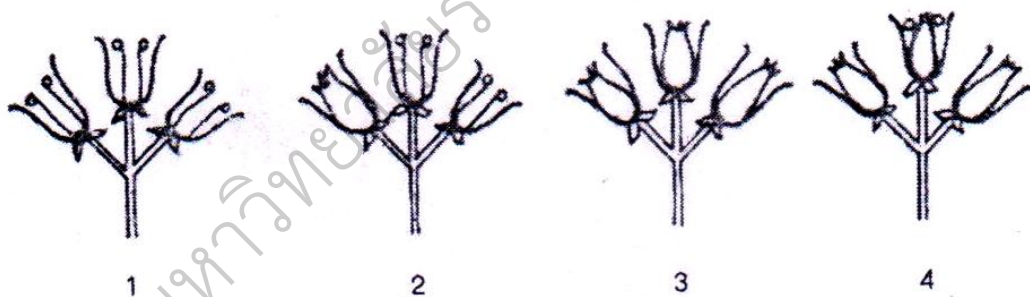
C - การถ่ายละอองเรณู D - การสร้างเซลล์สืบพันธุ์

ลำดับเหตุการณ์ที่ถูกต้อง คือข้อใด (ความเข้าใจ)

ก. C → D → A → B ค. D → A → C → B

ข. C → A → D → B ง. D → C → A → B

3.



จากแผนภาพแสดงดอกของต้นมะละกอแต่ละต้นซึ่งปลุกอยู่ในที่ห่างกันมากท่านคิดว่ามะละกอต้นใดจะให้ผลได้ดีที่สุด (การประเมินค่า)

ก. ต้นที่ 1 และ 2

ข. ต้นที่ 2 และ 3

ค. ต้นที่ 3 และ 4

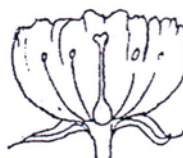
ง. ต้นที่ 2 และ 4

4. ดอกไม้ในรูปใดที่จัดเป็นดอกไม้สมบูรณ์เพศ (ความเข้าใจ)

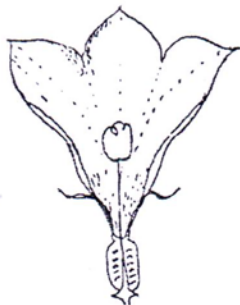
ก.



ค.



ข.



ง.



5. ข้อใดเป็นดอกสมบูรณ์เพศทั้งหมด (การวิเคราะห์)

ก. บวบ บัว กุหลาบ

ข. ตำลึง ชบา มะละกอ

ค. พุระหง ต้อยติ่ง ผักบั้ง

ง. ฟักทอง หน้าวัว มะเขือ

6. ดอกไม้ชนิดหนึ่งมีลักษณะดังนี้

1) ก้านเกสรเพศเมียยาว

2) ละอองเรณูเบาเล็กจำนวนมาก

3) ดอกเล็กมีสีเทา

จากข้อมูลท่านควรสรุปได้อย่างไร (การวิเคราะห์)

ก. ดอกไม้นี้ถ่ายละอองเรณูโดยอาศัยลม

ข. ดอกไม้นี้ถ่ายละอองเรณูโดยอาศัยแมลง

ค. ดอกไม้นี้ถ่ายละอองเรณูโดยอาศัยสัตว์

ง. ดอกไม้นี้การถ่ายละอองเรณูข้ามดอก

7. การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศในข้อใดที่เหมาะสมกับเฟืองฟ้าหลากสีในต้นเดียวกัน (การนำไปใช้)

ก. การตอน- ค. การโน้มกิ่ง

ข. การติดตา ง. การแตกหน่อ

8. ขั้นตอนต่อไปนี้จัดเป็นการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศแบบใด (ความเข้าใจ)

1) ควั่นกิ่ง ลอกเปลือก ชูดเมือกออก

2) หุ้มด้วยดิน

3) หุ้มด้วยกาบมะพร้าวชุบน้ำ

4) หุ้มด้วยพลาสติก

- ก. การตอกลง ค. การโน้มกิ่ง
 ข. การติดตา ง. การแตกหน่อ

9. นาย ก นาย ข และนาย ค เก็บพีชมา 3 ชนิด ดังนี้

นาย ก เก็บได้ เฟิน

นาย ข เก็บได้ ต้นตายใบเป็น

นาย ค เก็บได้ ต้นกล้วย

ถ้าทั้งสามมาปรึกษาท่านว่า พีชทั้งสามชนิดมีการแพร่พันธุ์ได้อย่างไร ในฐานะที่ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญทางการแพร่พันธุ์พีช ข้อใดเป็นคำตอบที่ดีที่สุด (การวิเคราะห์)

ข้อ	เฟิน	ต้นตายใบเป็น	ต้นกล้วย
ก.	สปอร์	แตกหน่อ	ปักชำ
ข.	ติดตา	สปอร์	โน้มกิ่ง
ค.	แตกหน่อ	ปักชำ	การตอน
ง.	สปอร์	ปักชำ	แตกหน่อ

10. ในการกระจายพันธุ์ของต้นนุ่นหรือต้นรูปไข่ ท่านคิดว่าพืชอาศัยสิ่งใดมากที่สุด (การประเมินค่า)

- ก. น้ำ ค. สัตว์
 ข. ลม ง. แมลง

แบบทดสอบหลังเรียน
รหัสวิชา ว 21102 วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืช
จำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด เพียงคำตอบเดียวแล้วกาเครื่องหมาย (X)

1. ข้อใดเป็นดอกสมบูรณ์เพศทั้งหมด (การวิเคราะห์)
 - ก. บวบ บัว กุหลาบ
 - ข. ตำลึง ชบา มะละกอ
 - ค. พุระหง ต้อยติ่ง ผักบุ้ง
 - ง. ฟักทอง หน้าวัว มะเขือ
2. ดอกไม้ดึงดูดให้แมลงมาช่วยในการถ่ายละอองเรณูโดยวิธีใด (ความรู้ความจำ)

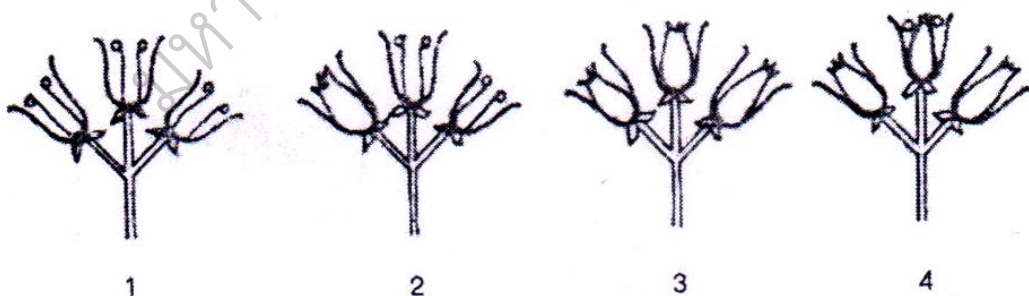
1) มีต่อมน้ำหวาน	2) มีกลิ่น	3) มีสีเฉพาะ
ก. 1) และ 2)	ค. 2) และ 3)	
ข. 1) และ 3)	ง. 1) 2) และ 3)	
3. เหตุการณ์ต่อไปนี้เกิดขึ้นในการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชดอก

A - การปฏิสนธิ	B - การเกิดเมล็ดและผล
C - การถ่ายละอองเรณู	D - การสร้างเซลล์สืบพันธุ์

 ลำดับเหตุการณ์ที่ถูกต้อง คือข้อใด (ความเข้าใจ)

ก. C → D → A → B	ค. D → A → C → B
ข. C → A → D → B	ง. D → C → A → B

4.



จากแผนภาพแสดงดอกของต้นมะละกอแต่ละต้น ซึ่งปลุกอยู่ในที่ห่างกันมาก ท่านคิดว่ามะละกอต้นใดจะให้ผลได้ดีที่สุด (การประเมินค่า)

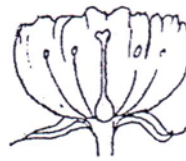
- ก. ต้นที่ 1 และ 2
- ข. ต้นที่ 2 และ 3
- ค. ต้นที่ 3 และ 4
- ง. ต้นที่ 2 และ 4

5. ดอกไม้ในรูปใดที่จัดเป็นดอกไม้สมบูรณ์เพศ (ความเข้าใจ)

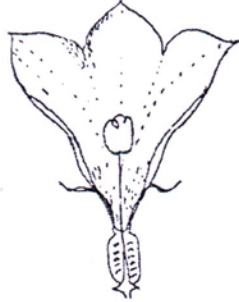
ก.



ค.



ข.



ง.



6. ในการกระจายพันธุ์ของต้นนุ่นหรือต้นรูปถั่วฯ ท่านคิดว่าพืชอาศัยสิ่งใดมากที่สุด (การประเมินค่า)

ก. น้ำ

ค. สัตว์

ข. ลม

ง. แมลง

7. การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศในข้อใดที่เหมาะสมกับเฟืองฟ้าหลากสีในต้นเดียวกัน (การนำไปใช้)

ก. การตอน-

ค. การโน้มกิ่ง

ข. การติดตา

ง. การแตกหน่อ

8. ดอกไม้ชนิดหนึ่งมีลักษณะดังนี้

1. ก้านเกสรเพศเมียยาว
2. ละอองเรณูเบาเล็กจำนวนมาก
3. ดอกเล็กมีสีเทา

จากข้อมูลท่านควรสรุปได้อย่างไร (การวิเคราะห์)

ก. ดอกไม้นี้ถ่ายละอองเรณูโดยอาศัยลม

ข. ดอกไม้นี้ถ่ายละอองเรณูโดยอาศัยแมลง

ค. ดอกไม้นี้ถ่ายละอองเรณูโดยอาศัยสัตว์

ง. ดอกไม้นี้การถ่ายละอองเรณูข้ามดอก

9. ขั้นตอนต่อไปนี้จัดเป็นการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศแบบใด (ความเข้าใจ)

1. ควั่นกิ่ง ลอกเปลือก ขูดเมือกออก
2. หุ้มด้วยดิน
3. หุ้มด้วยกาบมะพร้าวชุบน้ำ
4. หุ้มด้วยพลาสติก

ก. การตอนกิ่ง

ค. การโน้มกิ่ง

ข. การติดตา

ง. การแตกหน่อ

10. นาย ก นาย ข และนาย ค เก็บพีชมา 3 ชนิด ดังนี้

นาย ก เก็บได้ เฟิน

นาย ข เก็บได้ ต้นตายใบเป็น

นาย ค เก็บได้ ต้นกล้วย

ถ้าทั้งสามมาปรึกษาท่านว่า พีชทั้งสามชนิดมีการแพร่พันธุ์ได้อย่างไร ในฐานะที่ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญทางการแพร่พันธุ์พืช ข้อใดเป็นคำตอบที่ดีที่สุด (การสังเคราะห์)

ข้อ	เฟิน	ต้นตายใบเป็น	ต้นกล้วย
ก.	สปอร์	แตกหน่อ	ปักชำ
ข.	ติดตา	สปอร์	โน้มกิ่ง
ค.	แตกหน่อ	ปักชำ	การตอน
ง.	สปอร์	ปักชำ	แตกหน่อ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืช
จำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน

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

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน
เรื่องการสืบพันธุ์ของพืช
จำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน

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

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างและชนิดของดอก

ดอก (Flower) คือ ส่วนของพืชที่เปลี่ยนแปลงไปมีลักษณะพิเศษเพื่อทำหน้าที่เกี่ยวกับการสืบพันธุ์ ดอกเกิดจากตาดอก ดอกไม้แต่ละชนิดมีความแตกต่างกัน แต่มีโครงสร้างพื้นฐานที่คล้ายกัน

ส่วนประกอบที่สำคัญของดอกได้แก่

1. กลีบเลี้ยง (Sepal) วงกลีบเลี้ยง (Calyx) เป็นวงนอกสุดของดอก ส่วนใหญ่มีสีเขียว ทำหน้าที่หุ้มและป้องกันดอกตูม พืชบางชนิดมีกลีบเลี้ยงแยก บางชนิดมีกลีบเลี้ยงเชื่อมต่อกัน
2. กลีบดอก (Petal) วงกลีบดอก (Corolla) อยู่ถัดจากวงกลีบเลี้ยงเข้าไป ลักษณะบางกว่ากลีบเลี้ยง มีสีต่างกันต่าง ๆ พืชบางชนิดมีกลีบดอกแยก บางชนิดมีกลีบดอกเชื่อมต่อกัน การเชื่อมกันของกลีบดอกมีหลายแบบ ดังนี้
3. เกสรเพศผู้ (Stamen) เป็นอวัยวะสืบพันธุ์ของพืชที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ อยู่ถัดจากวงกลีบดอกเข้าไป เกสรตัวผู้แต่ละอัน มีโครงสร้างประกอบด้วย 2 ส่วน คือ อับเรณู (Anther) ซึ่งภายในมีถุงอับเรณู (Pollen sac) และก้านเกสรตัวผู้ (Filament) เกสรตัวผู้จัดเป็นวงชั้นที่ 3 ของดอกไม้ เรียกว่า Androecium
4. เกสรเพศเมีย (Pistil) ประกอบด้วยยอดเกสรตัวเมีย (Stigma) มักมีเมือกเหนียวเพื่อคอยดักละอองเรณู และก้านชูเกสรตัวเมีย (Style) เกสรตัวเมียจัดเป็นวงในสุดของดอกไม้ เรียกว่า Gynoecium รังไข่ (Ovary) ภายในรังไข่มีออวูล (Ovule) รังไข่ทำหน้าที่สร้างไข่หรือเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย

การจำแนกชนิดของดอกโดยพิจารณาตามส่วนประกอบของดอก

1. ดอกสมบูรณ์ (Complete flower) คือดอกที่มีส่วนประกอบของดอกครบทั้ง 4 ส่วน ในดอกเดียวกัน เช่น ขบา พุระหง กุหลาบ มะเขือ
2. ดอกไม่สมบูรณ์ (Incomplete flower) คือดอกที่มีส่วนประกอบของดอกไม่ครบทั้ง 4 ส่วน เช่น ดอกหน้าวัว (ขาดกลีบเลี้ยงและกลีบดอก) ดอกบานเย็น (ขาดกลีบดอก)

การจำแนกชนิดของดอกโดยพิจารณาเฉพาะเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย

1. ดอกสมบูรณ์เพศ (Perfect flower) เป็นดอกที่มีเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียอยู่ในดอกเดียวกัน เช่น ขบา
2. ดอกไม่สมบูรณ์เพศ (Imperfect flower) เป็นดอกที่มีเกสรตัวผู้หรือเกสรตัวเมียเพียงอย่างเดียว หรือต่างดอกกัน คือ ดอกเพศผู้ (Staminate flower) ดอกเพศเมีย (Pistillate flower)
 - * ดอกไม่สมบูรณ์เพศที่มีดอกตัวผู้และดอกตัวเมียอยู่ในต้นเดียวกัน (Monoecious plant) เช่น ดอกฟักทอง ดอกข้าวโพด

* ดอกไม้สมบูรณ์เพศที่มีดอกตัวผู้และดอกตัวเมียอยู่คนละต้น (Dioecious plant) เช่น ดอกมะละกอ ดอกตาล

การจำแนกชนิดของดอกโดยพิจารณาจากจำนวนดอกบนหนึ่งก้าน

1. **ดอกเดี่ยว (Solitary flower)** หมายถึง ดอกไม้ที่มีอยู่เพียงดอกเดียวบนก้านชูดอกเพียงก้านเดียว เช่น ขบา มะเขือ กุหลาบ จำปี บัว ผักบุ้ง

2. **ดอกช่อ (Inflorescence flower)** หมายถึง ดอกที่มีจำนวนมากกว่า 1 ดอกบนก้านดอกเดียวกัน ดอกแต่ละดอก เรียกว่า ดอกย่อย (Floret) ก้านดอกย่อย เรียกว่า Pedicel ส่วนแกนกลางที่ยาวต่อกาก้านดอกซึ่งมีดอกย่อยแยกออกมา เรียกว่า Rachis

3. **ดอกรวม (Composite flower)** เป็นดอกช่อชนิดหนึ่ง ซึ่งประกอบด้วยดอกย่อยเล็ก ๆ จำนวนมาก มีก้านชูดอกอันเดียวกัน ลักษณะคล้ายดอกเดี่ยว เช่น ดาวเรือง ทานตะวัน บานชื่น เบญจมาศ เยอร์บีร่า โดยมีดอกย่อย 2 ชนิด คือ

- Ray flower อยู่รอบนอก มีกลีบดอกยาวหลายกลีบเชื่อมติดกันหมดและแผ่ออกส่วนมากเป็นหมันหรือเป็นดอกตัวเมีย

- Disc flower เป็นดอกย่อยที่อยู่ด้านใน อยู่ตรงกลางเป็นดอกเล็ก ๆ มีกลีบดอกเชื่อมกันเป็นหลอด เป็นดอกสมบูรณ์เพศ

ใบความรู้ที่ 2 เรื่องการสืบพันธุ์ของพืชดอก

ระบบสืบพันธุ์ในพืช การสืบพันธุ์ (Reproduction) เป็นกระบวนการที่สิ่งมีชีวิตผลิตสิ่งมีชีวิตใหม่ขึ้นมาทดแทนเพื่อไม่ให้สูญพันธุ์ไปจากโลก โดยทั่วไปจะแบ่งการสืบพันธุ์ของพืชออกเป็น 2 ประเภท คือการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ และการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ

1. การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืช

เป็นการผลิตสิ่งมีชีวิตที่มีการรวมนิวเคลียสของเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ (ละอองเรณูหรือสเปิร์ม) กับเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย (เซลล์ไข่) ซึ่งเรียกรวมนิวเคลียสนี้ว่าการปฏิสนธิ

ขั้นตอนในการสืบพันธุ์ของพืชดอกมีดังนี้

1. การถ่ายละอองเรณู คือ การที่ละอองเรณูไปตกลงบนยอดเกสรตัวเมีย การถ่ายละอองเรณูเกิดได้ 2 ลักษณะ คือ การถ่ายละอองเรณูในดอกเดียวกัน และการถ่ายละอองเรณูข้ามดอก ปัจจัยที่ช่วยในการถ่ายละอองเรณู ได้แก่ น้ำ ลม แมลงและคน

2. การปฏิสนธิ คือ เซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ (ละอองเรณู) ผสมกับเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย (ไข่อ่อน) เมื่อเกิดการถ่ายละอองเรณู ละอองเรณูตกลงบนยอดเกสรตัวเมียและได้รับอาหารที่ยอดเกสรตัวเมีย จะงอกหลอดไปตามเกสรตัวเมียและเข้าไปผสมกับเซลล์ไข่

3. การเปลี่ยนแปลงของดอกหลังการปฏิสนธิ หลังการปฏิสนธิยอดและก้านชูเกสรตัวเมียจะเหี่ยวลง กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้ และเกสรตัวเมียก็จะแห้งแล้วร่วงหลุดไป ส่วนรังไข่และอวุลจะมีการเจริญเติบโตต่อไป โดยรังไข่ จะเจริญกลายเป็นผล ส่วนอวุลจะเจริญไปเป็นเมล็ด ซึ่งภายในเมล็ดจะเก็บต้นอ่อน และอาหารสะสมไว้ภายในเพื่อเกิดเป็นต้นใหม่ต่อไป

2. การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช

เป็นการสืบพันธุ์ที่ไม่ได้ใช้เซลล์สืบพันธุ์แต่เป็นการสืบพันธุ์ที่อาศัยส่วนต่าง ๆ ของพืช พืชต้นใหม่ที่เกิดขึ้นจะไม่คล้ายพันธุ์ แต่อาจได้ต้นใหม่ที่ไม่ทนทานแข็งแรงเท่าเดิม ได้แก่

1. การใช้ส่วนต่าง ๆ ของพืชมาขยายพันธุ์ ได้แก่

- หน่อ เช่น กล้าย กล้ายไม้บางชนิด ไม้ ตะไคร้
- ราก เช่น มันเทศ แครอท
- ใบ เช่น ต้นตายเป็นเป็น กุหลาบหิน เศรษฐีพันล้าน
- ลำต้นใต้ดิน เช่น พุทธรักษา ขิง ข่า หัว เหือก หัวหอม
- กิ่ง เช่น พุระหง พลูต่าง ชบา โกสน ผกากรอง

2. การขยายพันธุ์ด้วยวิธีอื่น ๆ ได้แก่ การตอนกิ่ง การติดตา การทาบกิ่ง การปักชำ

และการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

ใบความรู้ที่ 3 เรื่องเทคโนโลยีชีวภาพการขยายพันธุ์พืช

เทคโนโลยีชีวภาพ ใช้เทคนิคต่าง ๆ ดังนี้

1. การคัดเลือกพันธุ์และผสมพันธุ์ เพื่อให้ได้พืชที่มีลักษณะตามต้องการ เช่น การผสมละอองเรณูของทุเรียนหมอนทองกับเกสรตัวเมียของทุเรียนพันธุ์ชะนี การผลิตแตงโมไร้เมล็ด
2. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ คือการนำเอาส่วนใดส่วนหนึ่งของพืชไม่ว่าเป็นอวัยวะ เนื้อเยื่อ เซลล์ หรือเซลล์ที่ไม่มีผนังที่เรียกว่า โปรโทพลาสต์ มาเลี้ยงด้วยอาหารวิทยาศาสตร์ในสภาพปลอดเชื้อจุลินทรีย์ และอยู่ในภาวะควบคุม อุณหภูมิ แสง ความชื้น ส่วนของพืชเหล่านี้จะสามารถเจริญเติบโตเกิดเป็นต้นใหม่ได้

ประโยชน์ของการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

1. สามารถผลิตต้นพันธุ์พืชปริมาณมากในระยะเวลาอันรวดเร็ว
2. ต้นพืชที่ผลิตได้จะปลอดโรค
3. ต้นพืชที่ผลิตได้ จะมีลักษณะทางพันธุกรรมเหมือนต้นแม่
4. ต้นพืชที่ผลิตได้จะมีขนาดสม่ำเสมอ ผลผลิตที่ได้มีมาตรฐานและเก็บเกี่ยวได้คราวละมาก ๆ พร้อมกัน หรือในเวลาเดียวกัน
5. เพื่อการเก็บรักษาหรือแลกเปลี่ยนพันธุ์พืชระหว่างประเทศ
6. เพื่อประโยชน์ด้านการสกัดสารจากต้นพืช นำมาใช้ประโยชน์ด้านต่าง ๆ เช่น ยาฆ่าแมลง ยารักษาโรค เป็นต้น

3. พันธุวิศวกรรม หมายถึง กระบวนการเปลี่ยนแปลงสารพันธุกรรมด้วยการตัดต่อยีนและเปลี่ยนแปลงยีนในเซลล์ เพื่อให้ได้สิ่งมีชีวิตใหม่ที่มีสมบัติตามที่ต้องการ ซึ่งสิ่งมีชีวิตดังกล่าวมีชื่อเรียกว่าสิ่งมีชีวิตตัดแต่งพันธุกรรมหรือ จีเอ็มโอ

จีเอ็มโอ (GMOs) เป็นชื่อของ Genetically Modified Organisms หมายถึง สิ่งมีชีวิตที่ได้รับการเปลี่ยนแปลงสารพันธุกรรม โดยอาศัยเทคนิคทางพันธุกรรม ในบางกรณีมีการใช้คำว่า แอลเอ็มโอ (LMOs) ย่อมาจาก Living Modified Organisms ทั้งจีเอ็มโอและแอลเอ็มโอมีความหมายคล้ายคลึงกัน แต่แอลเอ็มโอมุ่งเน้นความมีชีวิตอยู่ของสิ่งมีชีวิตนั้น ๆ ในขณะที่จีเอ็มโอรวมไปถึงผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นในสภาพที่ไม่มีชีวิตด้วยเช่นอาหารจีเอ็มโอ

ผลเสียของจีเอ็มโอ

- เทคโนโลยีทุกอย่างที่มีประโยชน์ก็อาจมีโทษได้การพัฒนาและการใช้ไม่ได้ใช้ความระมัดระวังเท่าที่ควร ข้อเสีย คือมีความเสี่ยงและซับซ้อนในการจัดการ เช่น
- อันตรายที่เกิดจากการที่พืชจีเอ็มโออาจผลิตสารก่อภูมิแพ้หรือสารอื่นที่มีสมบัติเป็นสารต้านการเจริญเติบโตของร่างกาย
 - ความเป็นไปได้ที่แมลงศัตรูพืชอาจพัฒนาความต้านทานต่อสารพิษที่สร้างโดยพืชจีเอ็มโอ

ประโยชน์ของเทคโนโลยีชีวภาพ ได้แก่

1. ด้านการเกษตรและอาหาร

- การปรับปรุงพันธุ์พืชให้ต้านทานโรคและแมลง
- การพัฒนาพันธุ์พืชให้มีคุณภาพผลผลิตดี
- การพัฒนาพันธุ์พืชให้ผลิตสารพิเศษ
- การพัฒนาพันธุ์สัตว์มีการพัฒนาพันธุ์โดยการถ่ายฝากยีนทั้งในปศุสัตว์

และสัตว์น้ำ

- การพัฒนาสายพันธุ์จุลินทรีย์ให้มีคุณลักษณะพิเศษบางอย่าง เช่น สามารถกำจัด

คราบน้ำมัน

2. ด้านการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

- พันธุกรรมอาจนำไปสู่การผลิตพืชที่ใช้ปุ๋ยน้อย น้ำน้อย ทำให้เป็นการลดการใช้ปุ๋ยเคมี เป็นการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและนำไปสู่การสร้างสมดุลทรัพยากรชีวภาพได้

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

แบบบันทึกกิจกรรม เพื่อฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก

ชื่อกลุ่ม..... ชั้น.....

ชื่อสมาชิกกลุ่ม.....

.....

.....

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนตั้งจุดประสงค์ในการทดลอง สมมติฐานการทดลอง และกำหนดตัวแปรที่ศึกษา
จุดประสงค์ของการทดลอง

.....

.....

สมมติฐานการทดลอง

.....

.....

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น

ตัวแปรตาม

.....

ตัวแปรที่ควบคุม.....

.....

2. ให้นักเรียนออกแบบการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แบบประเมินผลด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เรื่อง.....

คำชี้แจง : ให้ ผู้ประเมิน ชี้ต ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับ ที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน				คะแนน
		4	3	2	1	
1	ทักษะการสังเกต					
2	ทักษะการจำแนก					
3	ทักษะการตั้งสมมติฐาน					
4	ทักษะการทดลอง					
5	ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล					
6	ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล					
7	ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร					
8	ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ					
รวม						
ระดับคุณภาพ						

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

---/...../.....

กลุ่มที่ประเมิน

- สมาชิก 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
27 - 32	ดีมาก
21 - 26	ดี
17 - 20	พอใช้
ต่ำกว่า 16	ปรับปรุง

เกณฑ์การประเมินผลด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เกณฑ์/ รายการ ประเมิน	ระดับคุณภาพและคำอธิบายระดับคุณภาพ			
	ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ทักษะการ สังเกต	ใช้ประสาทสัมผัส อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง รวมกันเพื่อสัมผัส โดยตรงกับวัตถุและ บันทึกการสังเกต โดยไม่ใส่ใจความ คิดเห็นส่วนตัวของ ผู้สังเกตลงไปในเรื่องที่ สังเกต ได้ข้อมูล ถูกต้องครบถ้วน	ใช้ประสาทสัมผัสอย่าง ใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง รวมกันเพื่อสัมผัส โดยตรงกับวัตถุและ บันทึกการสังเกต โดยไม่ใส่ใจความคิดเห็น ส่วนตัวของผู้สังเกตลงไป ในเรื่องที่สังเกต ได้ ข้อมูลถูกต้องเป็น ส่วนใหญ่	ใช้ประสาทสัมผัสอย่าง ใดอย่างหนึ่งเพื่อสัมผัส โดยตรงกับวัตถุและ บันทึกการสังเกต โดย ไม่ใส่ใจความคิดเห็น ส่วนตัวของผู้สังเกตลงไป ในเรื่องที่สังเกต ได้ ข้อมูลถูกต้องเป็น บางส่วน	ใช้ประสาทสัมผัส อย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อสัมผัสโดยตรงกับ วัตถุและบันทึกการ สังเกต โดยไม่ใส่ใจ ความคิดเห็นส่วนตัว ของผู้สังเกตลงไปในเรื่อง ที่สังเกต ได้ข้อมูล ถูกต้องบางส่วน
ทักษะการ ตั้งสมมติฐาน	พูดหรือเขียนแสดง คำตอบล่วงหน้าโดย อาศัยความรู้เดิม จากการสังเกต ด้วย การใช้ความสัมพันธ์ ของตัวแปรต้นกับตัว แปรตามได้อย่าง สมเหตุสมผลทุกครั้ง	พูดหรือเขียนแสดง คำตอบล่วงหน้าโดย อาศัยความรู้เดิม จาก การสังเกต ด้วยการใช้ ความสัมพันธ์ของตัว แปรต้นกับตัวแปรตาม ได้สมเหตุสมผล บ่อยครั้ง	พูดหรือเขียนแสดง คำตอบล่วงหน้าโดย อาศัยความรู้เดิม จากการสังเกต การใช้ ความสัมพันธ์ของตัว แปรต้น ตัวแปรตามได้ อย่างสมเหตุสมผล บางครั้ง	พูดหรือเขียนแสดง คำตอบล่วงหน้าโดย อาศัยความรู้เดิม จากการสังเกต ด้วย การใช้ความสัมพันธ์ ของตัวแปรต้นกับ ตัวแปรตามอย่าง ไม่สมเหตุสมผล
ทักษะ การทดลอง	ดำเนินการทดลอง ตามขั้นตอน และใช้ อุปกรณ์การทดลอง ได้อย่างถูกต้อง และมี การจัดเก็บอุปกรณ์ การทดลองอย่าง เรียบร้อย	ดำเนินการทดลองตาม ขั้นตอน และใช้ อุปกรณ์การทดลองได้ อย่างถูกต้อง แต่ขาด การจัดเก็บอุปกรณ์ การทดลองให้ เรียบร้อย	ดำเนินการทดลองตาม ขั้นตอน แต่ใช้ อุปกรณ์การทดลอง ไม่ถูกต้อง 1 อย่าง มีการจัดเก็บอุปกรณ์ การทดลองอย่าง เรียบร้อย	ดำเนินการทดลอง ตามขั้นตอน และใช้ อุปกรณ์การทดลอง ไม่ถูกต้อง 1 อย่าง และขาดการจัดเก็บ อุปกรณ์การทดลอง ให้เรียบร้อย

เกณฑ์/ รายการ ประเมิน	ระดับคุณภาพและคำอธิบายระดับคุณภาพ			
	ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ทักษะการลง ความคิดเห็น จากข้อมูล	รวบรวมข้อมูลที่ได้ จากการสังเกตอย่าง เป็นระบบ สามารถอธิบาย เกี่ยวกับข้อมูลที่ รวบรวมมาได้ดีมาก ยอมรับการ เปลี่ยนแปลงการลง ความคิดเห็นเมื่อมี ข้อมูลเพิ่มเติม	รวบรวมข้อมูล จากการสังเกตได้ สามารถอธิบาย เกี่ยวกับข้อมูลที่ รวบรวมมาได้ดี ยอมรับการ เปลี่ยนแปลงการลง ความคิดเห็นเมื่อมี ข้อมูลเพิ่มเติม พอสมควร	รวบรวมข้อมูลจากการ สังเกตได้ สามารถ อธิบายเกี่ยวกับข้อมูล ที่รวบรวมมาได้พอใช้ ยอมรับการ เปลี่ยนแปลงการลง ความคิดเห็นเมื่อมี ข้อมูลเพิ่มเติมบางส่วน	สามารถรวบรวม ข้อมูลจากการสังเกต ได้บ้างเล็กน้อย สามารถอธิบาย เกี่ยวกับข้อมูลที่ รวบรวมมาได้น้อย ยอมรับการ เปลี่ยนแปลงการลง ความคิดเห็นเมื่อมี ข้อมูลเพิ่มเติม บางส่วน
ทักษะการจัด กระทำและสื่อ ความหมาย ข้อมูล	อธิบายเหตุผลในการ เลือกการนำเสนอได้ อย่างชัดเจน และตรง ประเด็นทุกครั้ง	อธิบายเหตุผลในการ เลือกการนำเสนอได้ อย่างชัดเจน และตรง ประเด็นบ่อยครั้ง	อธิบายเหตุผลในการ เลือกการนำเสนอได้ อย่างชัดเจน และตรง ประเด็นบ่อยครั้ง	อธิบายเหตุผลในการ เลือกการนำเสนอ ไม่อย่างชัดเจน และไม่ตรงประเด็น
ทักษะการ กำหนดและ ควบคุมตัวแปร	กำหนดและควบคุม ตัวแปรได้อย่าง ชัดเจน ถูกต้อง ครบถ้วนทั้งหมด	กำหนดและควบคุมตัว แปรได้อย่างชัดเจน ถูกต้อง เป็นส่วนใหญ่	กำหนดและควบคุมตัว แปรได้อย่างชัดเจน ถูกต้อง เป็นบางส่วน	กำหนดและควบคุม ตัวแปรได้ไม่ชัดเจน ถูกต้องเป็นบางส่วน
ทักษะการ กำหนดนิยาม เชิงปฏิบัติการ	กำหนดนิยามเชิง ปฏิบัติการได้อย่าง ชัดเจน ถูกต้อง ครบถ้วน	กำหนดนิยามเชิง ปฏิบัติการได้อย่าง ชัดเจน ถูกต้องเป็น ส่วนใหญ่	กำหนดนิยามเชิง ปฏิบัติการได้อย่าง ชัดเจน ถูกต้องเป็น บางส่วน	กำหนดนิยามเชิง ปฏิบัติการได้ไม่ ชัดเจน ถูกต้องเป็น บางส่วน
ทักษะการ จำแนก	กำหนดเกณฑ์การ จำแนกได้ชัดเจน จำแนกได้อย่าง ชัดเจน ถูกต้อง ครบถ้วน	กำหนดเกณฑ์การ จำแนกได้ชัดเจน จำแนกได้อย่างชัดเจน ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	กำหนดเกณฑ์การ จำแนกได้ชัดเจน จำแนกได้อย่างชัดเจน ถูกต้องเป็นบางส่วน	กำหนดเกณฑ์การ จำแนกไม่ชัดเจน จำแนกได้ชัดเจน ถูกต้องเป็นบางส่วน

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์และสมรรถนะ

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด

✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

คุณลักษณะ อันพึงประสงค์ และสมรรถนะ	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1. มีวินัย	1. ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของห้องเรียน ไม่ละเมิดสิทธิของผู้อื่น ตรงต่อเวลา ในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน และรับผิดชอบในการทำงาน				
2. ใฝ่เรียนรู้	2.1 แสวงหาข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ				
	2.2 มีการจดบันทึกความรู้อย่างเป็นระบบ				
	2.3 สรุปความรู้ได้อย่างมีเหตุผล				
3. มุ่งมั่นในการทำงาน	3.1 มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย				
	3.2 มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้ทำงานสำเร็จ				
4. ความสามารถในการสื่อสาร	4.1 มีความสามารถในการรับ-ส่งสาร				
	4.2 มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจของตนเอง โดยใช้ภาษาอย่างเหมาะสม				
	4.3 ใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสม มีประสิทธิภาพ				
	4.4 เจรจาต่อรอง เพื่อจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ ได้				
	4.5 เลือกรับและไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยเหตุผล และถูกต้อง				
5. ความสามารถในการคิด	5.1 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์				
	5.2 มีทักษะในการคิดนอกกรอบอย่างสร้างสรรค์				
	5.3 สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ				
	5.4 มีความสามารถในการสร้างองค์ความรู้				
	5.5 ตัดสินใจแก้ปัญหาเกี่ยวกับตนเองได้อย่างเหมาะสม				

คุณลักษณะ อันพึงประสงค์ และสมรรถนะ	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
6. ความสามารถ ในการใช้ทักษะ ชีวิต	6.1 เรียนรู้ด้วยตนเองได้เหมาะสมตามวัย				
	6.2 สามารถทำงานกลุ่มร่วมกับผู้อื่นได้				
	6.3 นำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน				
	6.4 จัดการปัญหาและความขัดแย้งได้เหมาะสม				
	6.5 หลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเอง				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	4	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ



ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
75 - 84	ดีมาก
64 - 74	ดี
50 - 63	พอใช้
ต่ำกว่า 50	ปรับปรุง