

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

**รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
แบบสำรวจภูมิปัญญาท้องถิ่น**

1. รองศาสตราจารย์ ดร.พรชัย เหลืองอาภาพงศ์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
2. รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติพร ปัญญาภิบาล คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
3. รองศาสตราจารย์ พนิดา ลินสุวรรณ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
4. รองศาสตราจารย์ อัญชลี เศรษฐเสถียร คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
5. อาจารย์ ดร. ชัดติยา กัณทวงศ์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
6. อาจารย์ ดร. วีระพงษ์ แสง – ชูโต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
7. อาจารย์ สุรศักดิ์ เมาทือก โรงเรียนวชิรวิทย์ จ.เชียงใหม่
8. อาจารย์ นิติยา บุญตัน โรงเรียนพระหฤทัย จ.เชียงใหม่
9. อาจารย์ วันทนา ไกรจิตเมตต์ศึกษานิเทศก์
สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดลำปาง
10. อาจารย์ มงคล อินทนาศึกษานิเทศก์
สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดลำปาง
11. อาจารย์ ปราโมทย์ พรหมจันทร์ศึกษานิเทศก์
สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดลำปาง

**รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
เรื่อง ผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการ**

- | | |
|------------------------------------|---|
| 1. อาจารย์กรองแก้ว มังคละพุกษ์ | คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 2. อาจารย์ ดร. วีระพงษ์ แสง – ชูโต | คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 3. อาจารย์สุรศักดิ์ เมาทะเอก | โรงเรียนวชิรวิทย์ จ.เชียงใหม่ |
| 4. อาจารย์กรรณิกากาญจน์ สัมมา | โรงเรียนวัฒโนทัยพายัพ จ.เชียงใหม่ |
| 5. อาจารย์บรรจง วรรณสุริยะ | โรงเรียนเสด็จวนชยางค์กุลวิทยา จ.ลำปาง |
| 6. อาจารย์วิรัชชัย ทอดเสียง | โรงเรียนทองทิพย์วิทยา จ.ลำปาง |
| 7. อาจารย์พิมพ์พร ไชยตา | โรงเรียนอนุบาลแจ้ห่ม จ.ลำปาง |
| 8. อาจารย์วินัย พรประเสริฐผล | โรงเรียนลำปางกัลยาณี จ.ลำปาง |
| 9. อาจารย์ณรพีพร เลื่อนฤทธิ์ | โรงเรียนลำปางกัลยาณี จ.ลำปาง |
| 10. อาจารย์วันทนา ไกรจิตเมตต์ | ศึกษานิเทศก์
สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดลำปาง |

**รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
แผนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น
ในการจัดการเรียนการสอน**

- | | |
|---|---|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ดวงจันทร์ เตียววิไล | คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏลำปาง |
| 2. อาจารย์ ดร. วีระพงษ์ แสง – ชูโต | คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 3. อาจารย์บรรจง วรรณสุริยะ | โรงเรียนเสด็จวนชยางค์กุลวิทยา จ.ลำปาง |
| 4. อาจารย์วิรัชชัย ทอดเลียง | โรงเรียนทองทิพย์วิทยา จ.ลำปาง |
| 5. อาจารย์พิมพ์พร ไชยตา | โรงเรียนอนุบาลแจ้ห่ม จ.ลำปาง |
| 6. อาจารย์อรพิน ศรีสุวรรณค์ | โรงเรียนไตรภพวิทยา จ.ลำปาง |
| 7. อาจารย์กาญจนา พรหมบุรี | โรงเรียนเขลางค์นคร จ.ลำปาง |
| 8. อาจารย์นิพัทธ์ สัตตวัตนขจร | ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา จ.ลำปาง |
| 9. อาจารย์วันทนา ไกรจิตเมตต์ | ศึกษานิเทศก์
สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดลำปาง |
| 10. อาจารย์สงวน จันทร์สุวรรณ | ศึกษานิเทศก์
สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอห้างฉัตร
จ.ลำปาง |

ภาคผนวก ข

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ว 306
เรื่อง ผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการ

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ว 306 เรื่อง ผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการ จำนวน 80 ข้อ เวลาสอบ 90 นาที
2. ให้นักเรียนอ่านคำถามให้เข้าใจแล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยทำเครื่องหมาย X ลงในช่องว่างให้ตรงกับอักษรที่เลือกในกระดาษคำตอบ
3. ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้ขีดเส้น = ทับคำตอบเดิม แล้วทำเครื่องหมาย X ใหม่ ลงในช่องว่างที่ต้องการ
4. ห้ามขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใดๆ ลงในแบบทดสอบเด็ดขาด
5. เมื่อหมดเวลา ให้นักเรียนคืนแบบทดสอบและกระดาษคำตอบ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ว 306

เรื่อง ผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ประจำภาคเรียนที่ 2/2544

จำนวน 80 ข้อ

เวลาสอบ 90 นาที

-
1. ข้อใดให้ความหมายของผลผลิตทางการเกษตรได้ถูกต้องที่สุด
 - ก. สิ่งที่ได้จากการทำเกษตรกรรม
 - ข. สิ่งที่ได้จากการปลูกพืช เลี้ยงสัตว์ ประมงและเหมืองแร่
 - ค. สิ่งที่ได้จากการทำเกษตรกรรมและผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการแปรรูป
 - ง. สิ่งที่ได้จากการทำเกษตรกรรมและผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการใช้เทคโนโลยีขั้นสูงในการแปรรูป
 2. จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้
 - A สิ่งที่ได้จากการทำเกษตรกรรม
 - B ผลผลิตที่สามารถใช้เพื่อการอุปโภคและบริโภค
 - C ผลผลิตที่ได้จากการปลูกพืช เหมืองแร่ และการประมงข้อใดที่เกี่ยวข้องกับผลผลิตทางการเกษตร
 - ก. เฉพาะ A
 - ข. A และ B
 - ค. B และ C
 - ง. A B และ C
 3. ข้อใดจัดเป็นผลผลิตทางการเกษตรทั้งหมด
 - ก. เนื้อสัตว์ ถ่านหินลิกไนต์
 - ข. น้ำตาลทราย เครื่องหนัง
 - ค. ไม้แกะสลัก เครื่องปั้นดินเผา
 - ง. ข้าวเกรียบปากทอง ถ่านหินลิกไนต์

4. เพราะเหตุใดจึงมีการส่งเสริมให้มีการปลูกข้าวเป็นปริมาณมาก
 - ก. เพราะข้าวเป็นสินค้าออกที่สำคัญของประเทศ
 - ข. เพราะข้าวสามารถปลูกได้ทุกภาคของประเทศไทย
 - ค. เพราะข้าวเป็นอาหารหลักของคนไทยและอีกหลายๆประเทศ
 - ง. เพราะข้าวให้พลังงานมากกว่าอาหารอื่นๆ ในปริมาณที่เท่ากัน
5. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร
 - ก. เกล็ดเป็นผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร
 - ข. วุ้นเส้นเป็นผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร
 - ค. น้ำปลาไม่เป็นผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร
 - ง. ผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรได้แก่ ผักและผลไม้เท่านั้น
6. ถ้าแบ่งผลผลิตทางการเกษตรที่สำคัญของประเทศไทยเป็น 2 ประเภท คือ

ประเภทที่ 1 ได้แก่ ไข่ เนื้อสัตว์ ผัก

ประเภทที่ 2 ได้แก่ ไม้อัด นมผง ขอสมะเขือเทศ

การแบ่งผลผลิตทางการเกษตร 2 ประเภทนี้ ใช้หลักเกณฑ์ในข้อใด

 - ก. ลักษณะของสินค้า
 - ข. ลักษณะการนำไปใช้
 - ค. ระยะเวลาในการเก็บรักษา
 - ง. ความต้องการในการบริโภค
7. เนื่องจากระดับราคาน้ำมันมีแนวโน้มสูงขึ้น รัฐบาลจึงมีการสนับสนุนให้ใช้ก๊าซโซฮอลล์

คำว่า " ก๊าซโซฮอลล์" หมายถึงอะไร

 - ก. ก๊าซผสมแอลกอฮอล์
 - ข. ก๊าซผสมน้ำมันเบนซิน
 - ค. แอลกอฮอล์ผสมน้ำมันดีเซล
 - ง. แอลกอฮอล์ผสมน้ำมันเบนซิน
8. การใช้ ก๊าซโซฮอลล์ เป็นผลดีต่อสภาพแวดล้อมอย่างไร
 - ก. ช่วยลดสารตะกั่วและสารปรอท
 - ข. ช่วยลดสารประเภทไฮโดรคาร์บอน
 - ค. ช่วยลดสารตะกั่วและก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์
 - ง. ช่วยลดสารปรอทและก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์

9. ผลกระทบต่อการเกษตรในข้อใดที่อาศัยความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขั้นสูงในการผลิต

- ก. ข้าวซ้อมมือ ดินสอไม้
- ข. ปะหมี่กึ่งสำเร็จรูป นมผง
- ค. เครื่องดื่มบำรุงกำลัง กรอบรูป
- ง. กระดาษสาสีต่างๆ เครื่องปั้นดินเผา

10. นักเรียนคิดว่าการนำเทคโนโลยีใหม่ๆ มาใช้ในการเกษตร มีประโยชน์ต่อประเทศชาติหรือไม่อย่างไร

- ก. มี เพราะช่วยเพิ่มคุณค่าของผลผลิตทางการเกษตร
- ข. ไม่มี เพราะยังใช้เทคโนโลยีมากๆ ยังเป็นการทำลายสิ่งแวดล้อม
- ค. มี เพราะช่วยเกษตรกรประหยัดเวลา สามารถใช้เวลาที่เหลือประกอบอาชีพอื่น
- ง. ไม่มี เพราะทำให้ประเทศขาดดุลการค้าเนื่องจากสั่งซื้อเครื่องจักรกลจากต่างประเทศมาใช้

11. นำดินบริเวณบ้านของสุวิทย์ไปทดสอบความเป็นกรด-เบสด้วยกระดาษลิตมัส ผลปรากฏว่าสีของกระดาษลิตมัสทั้ง 2 ไม่เปลี่ยนแปลง ถ้าต้องการปลูกพืชที่เจริญเติบโตได้ดีในช่วง pH ของดินเป็น 5.5-6.5 สุวิทย์จะปรับปรุงดินโดยใช้วิธีการในข้อใด

- ก. เติมปูนขาวลงไปผสมกับดิน
- ข. เติมกำมะถันลงไปผสมกับดิน
- ค. เติมดินเหนียวเข้าไปคลุกเคล้า แล้วเติมปูนขาว
- ง. เติมสารแคลเซียมไฮดรอกไซด์เพื่อเพิ่มความพรุนให้กับดิน

12. ข้อใดต่อไปนี้ไม่เกี่ยวข้องกับปัจจัยการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร

- ก. นุ้ย
- ข. อุณหภูมิ
- ค. ความดันอากาศ
- ง. สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

13. พืชเศรษฐกิจในข้อใดที่มีการใช้การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

- ก. กล้วยไม้ ต้นสัก ข้าว
- ข. กล้วยไม้ กล้วย เฟิร์น
- ค. ข้าว หน่อไม้ หน่อไม้ฝรั่ง
- ง. กล้วยไม้ วานหางจรเข้ บอน

14. ข้อใดเป็นการปรับปรุงพันธุ์พืช

- ก. การตัดต่อยีน
- ข. การผสมเกสรดอกไม้ในดอกเดียวกัน
- ค. การควบคุมอุณหภูมิในโรงเพาะเลี้ยง
- ง. ถูกทั้งข้อ ก ข และ ค

คำชี้แจง จงใช้ข้อมูลต่อไปนี้ ตอบคำถามข้อ 15-16

จากการทดลองเรื่อง มาช่วยกันเร่งสร้างปมให้รากถั่วกันเถอะ ได้ผลการทดลองดังตาราง

เมล็ดถั่วก่อนปลูก	ลักษณะที่สังเกตได้	
	ลักษณะภายนอก	ลักษณะภายใน
ไม่คลุกเชื้อไรโซเบียม	a	b
คลุกเชื้อไรโซเบียม	c	d

15. จากตารางบันทึกผลการทดลอง ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. a มีปมรากจำนวนมากติดที่รากแก้ว b มีสีชมพู
- ข. a มีปมรากจำนวนน้อยติดที่รากแก้ว d มีสีเขียว
- ค. c มีปมรากจำนวนมากติดที่รากแก้ว b มีสีเขียว
- ง. c มีปมรากจำนวนน้อยติดที่รากแก้ว d มีสีชมพู

16. จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้

1. ปมรากถั่ว c มีขนาดใหญ่กว่า a
2. ภายใน d จะมีเชื้อราชื่อไรโซเบียมอาศัยอยู่
3. สภาพ b มีประสิทธิภาพในการตรึงก๊าซไนโตรเจนได้ดีกว่าสภาพ d

ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. 1
- ข. 1 และ 2
- ค. 2 และ 3
- ง. 1,2 และ 3

17. ข้อใดอธิบายความหมายของไรโซเบียมได้ถูกต้อง
- เชื้อราที่ช่วยตรึงก๊าซออกซิเจนในอากาศ
 - เชื้อราที่ช่วยตรึงก๊าซไนโตรเจนในอากาศ
 - เชื้อแบคทีเรียที่ช่วยตรึงก๊าซออกซิเจนในอากาศ
 - เชื้อแบคทีเรียที่ช่วยตรึงก๊าซไนโตรเจนในอากาศ
18. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้องเกี่ยวกับไรโซเบียม
- ไรโซเบียมจะทำงานได้ดีเมื่อดินมีค่า pH 6.0
 - ภายในปมรากถั่วที่คลุกเชื้อไรโซเบียมจะมีสีเขียว
 - เมล็ดถั่วที่ไม่ได้คลุกไรโซเบียมก่อนปลูกจะมีปมรากถั่วมาก
 - ไรโซเบียมทำงานร่วมกับพืชหลายชนิด แต่กับพืชตระกูลถั่วจะทำงานได้ดีที่สุด
19. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง
- ปมรากของถั่วจะเกิดขึ้นน้อยเมื่อมีเชื้อไรโซเบียมมาก
 - สภาพความเป็นกรด-เบสที่พอเหมาะย่อมทำให้เชื้อไรโซเบียมสร้างปมรากได้มาก
 - ธาตุหลักในการสร้างปมรากของพืชคือธาตุฟอสฟอรัส ธาตุสังกะสีและธาตุทองแดง
 - อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อเชื้อไรโซเบียมเพื่อการสร้างปมรากของถั่วคือ 30-40 องศาเซลเซียส
20. ปมรากของถั่ว จะเกิดในสภาวะแวดล้อมต่างๆมากมาย ยกเว้นข้อใด
- ใส่ปุ๋ยลงในดินมาก
 - ในดินมีเชื้อไรโซเบียมอยู่มาก
 - มีน้ำและแร่ธาตุในดินเพียงพอ
 - ในดินไม่เป็นกรดหรือเบสมากเกินไป
21. ชาวบ้านมีความเชื่อว่าจะต้องมีการปลูกถั่วก่อนจะทำการปลูกพืชชนิดอื่น เมื่อทำเช่นนี้แล้ว ผลผลิตที่ได้จะมีคุณภาพสูง นักเรียนจะตั้งสมมติฐานเพื่อพิสูจน์ความเชื่อนั้นอย่างไร
- ถั่วมีแบคทีเรีย ชื่อไรโซเบียม
 - ถั่วน่าจะมีสารที่ทำให้ดินมีคุณภาพเพิ่มขึ้น
 - ถั่วมีโปรตีนสูงเมื่อปลูกพืชชนิดอื่น ทำให้พืชมีโปรตีนสูงด้วย
 - ถั่วสามารถตรึงไนโตรเจนให้กับดิน ทำให้ดินมีคุณภาพเพิ่มขึ้น

22. “เชื้อโรโซเปียมที่ใช้ จำเป็นต้องเป็นชนิดเดียวกับถั่วที่ปลูก” นักเรียนจะตั้งสมมติฐานว่าอย่างไร

- ก. เชื้อโรโซเปียมใช้ได้เหมาะสมกับถั่วเขียวเท่านั้น
- ข. เชื้อโรโซเปียมมีความสามารถในการทำงานได้เฉพาะกับถั่วเท่านั้น
- ค. ถั่วทุกพันธุ์ที่ปลูกเชื้อโรโซเปียมก่อนการปลูก จะมีปมรากถั่วขนาดใหญ่
- ง. ถ้าใช้โรโซเปียมชนิดเดียวกันปลูกถั่วหลายพันธุ์น่าจะมีถั่วเพียงพันธุ์เดียวเท่านั้นที่มีปมรากถั่วขนาดใหญ่

คำชี้แจง จงใช้ข้อมูลต่อไปนี้ ตอบคำถามข้อ 23-26

สุดาซื้อปุ๋ยมา 3 ชนิด คือ ปุ๋ย A ปุ๋ย B และปุ๋ย C และต้องการทราบว่าปุ๋ยที่ซื้อมานั้นเป็นปุ๋ยที่มีส่วนประกอบของธาตุไนโตรเจนหรือไม่ จึงทำการทดสอบโดยการสังเกตการเปลี่ยนแปลงเมื่อหยดน้ำลงไป ดมกลิ่นเมื่อหยดน้ำปุ๋ยในใส และหยดน้ำส้มสายชูลงไปในปุ๋ยทั้ง 3 ชนิด โดยผลการทดสอบที่ได้ ปรากฏดังตาราง

ชนิดของปุ๋ย	เมื่อหยดน้ำลงไป	ดมกลิ่นเมื่อหยดน้ำปุ๋ยในใส	เมื่อหยดน้ำส้มสายชู
A	a	ไม่มีกลิ่น	เกิดฟองก๊าซ
B	b	ไม่มีกลิ่น	ไม่เกิดฟองก๊าซ
C	แตกยุ่ย	มีกลิ่นคล้ายแอมโมเนีย	c

23. จากตารางบันทึกผลการทดลอง a, b และ c ควรเป็นอย่างไร ตามลำดับ

- ก. แตกยุ่ย แตกยุ่ย และเกิดฟองก๊าซ
- ข. ไม่แตกยุ่ย แตกยุ่ย และไม่เกิดฟองก๊าซ
- ค. ไม่แตกยุ่ย ไม่แตกยุ่ย และเกิดฟองก๊าซ
- ง. ไม่แตกยุ่ย ไม่แตกยุ่ยและไม่เกิดฟองก๊าซ

24. ปุ๋ยชนิดใดเป็นปุ๋ยจริง

- ก. ปุ๋ย B
- ข. ปุ๋ย C
- ค. ปุ๋ย A และ B
- ง. ปุ๋ย B และ C

25. ถ้าข้างถุงปุ๋ยชนิดหนึ่งที่ซื้อมาเขียนว่า ปุ๋ยยูเรีย ปุ๋ยถุงนั้นคือปุ๋ยชนิดใด

- ก. ปุ๋ย A
- ข. ปุ๋ย B
- ค. ปุ๋ย C
- ง. ปุ๋ย A และ B

26. ปุ๋ยชนิดใดเป็นปุ๋ยปลอม

- ก. ปุ๋ย A
- ข. ปุ๋ย B
- ค. ปุ๋ย A และ B
- ง. ปุ๋ย B และ C

27. ปุ๋ยปลอม คือ ปุ๋ยที่มีสมบัติอย่างไร

- ก. ปุ๋ยที่หมดอายุการใช้งานแล้ว
- ข. ปุ๋ยที่มีแร่ธาตุที่พืชต้องการครบ แต่บรรจุไว้ปริมาณน้อย
- ค. ปุ๋ยที่มีแร่ธาตุที่พืชต้องการต่ำกว่า 10% ของปริมาณธาตุอาหารที่กำหนดไว้
- ง. ปุ๋ยที่มีแร่ธาตุที่พืชต้องการต่ำกว่า 50% ของปริมาณธาตุอาหารที่กำหนดไว้

28. ปุ๋ยด้อยมาตรฐาน คือปุ๋ยชนิดใด

- ก. ปุ๋ยที่เสื่อมคุณภาพแล้ว
- ข. ปุ๋ยที่ไม่มีแร่ธาตุที่พืชต้องการอยู่เลย
- ค. ปุ๋ยที่มีแร่ธาตุที่พืชต้องการมากกว่า 10 %ขึ้นไป แต่ไม่ตรงตามที่บอกไว้ในฉลาก
- ง. ปุ๋ยที่มีแร่ธาตุที่พืชต้องการมากกว่า 50 %ขึ้นไป แต่ไม่ตรงตามที่บอกไว้ในฉลาก

29. จำต้องการปลูกผักคะน้า เขาควรใส่ปุ๋ยที่มีธาตุใดจึงจะทำให้ใบมีสีเขียวเข้มน่ารับประทาน

- ก. ไโอไดน
- ข. ไนโตรเจน
- ค. ฟอสฟอรัส
- ง. โพแทสเซียม

30. ซ้ำปุ๋ยสูตร 20-25-15 จำนวน 500 กิโลกรัม จะมีธาตุฟอสฟอรัสอยู่ที่กี่กิโลกรัม

- ก. 75 กิโลกรัม
- ข. 100 กิโลกรัม
- ค. 125 กิโลกรัม
- ง. 150 กิโลกรัม

31. จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้ ข้อความใดกล่าวได้ถูกต้อง

1. ใส่ปุ๋ยมาก ผลผลิตสูงแต่กำไรน้อย
2. ปุ๋ยเคมีถ้าใช้อย่างเหมาะสมผลผลิตจะสูงขึ้นและสามารถใช้อย่างต่อเนื่องได้
3. ถ้าดินมีความอุดมสมบูรณ์อยู่แล้ว การใส่ปุ๋ยจะทำให้ผลผลิตลดลง
4. ถ้าดินอุดมสมบูรณ์แล้ว การใส่ปุ๋ยจะทำให้พืชเจริญเติบโตทางใบน้อยลง

- ก. 1,2
- ข. 1,3
- ค. 2,3
- ง. 2,4

32. นงพางหล่มทำให้น้ำปูนใสที่ถืออยู่หกใส่ปุ๋ย ปรากฏว่าปุ๋ยที่โดนน้ำปูนใสจะอ่อนนุ่มเพียง
อย่างเดียว และไม่มีกลิ่นแอมโมเนียเกิดขึ้น จะสรุปผลจากเหตุการณ์นี้ได้ว่าอย่างไร

- ก. ปุ๋ยนั้นเป็นปุ๋ยปลอม
- ข. ปุ๋ยนั้นมีธาตุไนโตรเจนอยู่น้อยมาก
- ค. ปุ๋ยนั้นไม่มีเกลือไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ
- ง. ปุ๋ยนั้นไม่มีเกลือแอมโมเนียมเป็นองค์ประกอบ

33. จากข้อ 32 นงพางใช้ประสาทสัมผัสในข้อใดในการสังเกต

- ก. ตา , จมูก
- ข. ตา , ผิวสัมผัส
- ค. จมูก , ผิวสัมผัส
- ง. ตา , จมูก , ผิวสัมผัส

คำชี้แจง จงใช้ข้อมูลต่อไปนี้ ตอบคำถามข้อ 34-35

ตารางแสดงปริมาณธาตุอาหารหลักที่สวนต่างๆของพืชแต่ละชนิดนำไปใช้ในพื้นที่ 1 ไร่

ชนิดของพืช	ส่วนของพืช	ปริมาณธาตุอาหารหลักที่พืชใช้ (กิโลกรัม)		
		ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม
A	ดอก	20	6	13
B	ผล	30	10	65
C	หัว	20	6	36
D	ฝัก	19	2	3

34. ถ้านักเรียนต้องการปลูกถั่วฝักยาว นักเรียนให้ปุ๋ยสูตรใด

- ก. 0-0-60
- ข. 60-0-0
- ค. 0-60-0
- ง. 60-60-60

35. ถ้านักเรียนต้องการปลูกมะนาว นักเรียนจะต้องให้ธาตุอาหารชนิดใดมากที่สุด

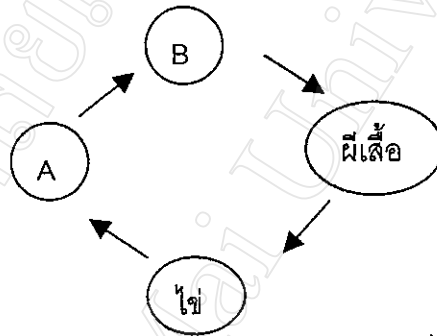
- ก. ไนโตรเจน
- ข. ฟอสฟอรัส
- ค. โพแทสเซียม
- ง. ถูกทั้ง ก , ข และ ค

36. ข้อใดเป็นข้อดีของปุ๋ยอินทรีย์เมื่อเปรียบเทียบกับปุ๋ยอนินทรีย์

- ก. ทำให้ดินร่วนซุย
- ข. ไม่ต้องใช้ปริมาณมาก
- ค. ทำให้พืชเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว
- ง. มีปริมาณธาตุอาหารที่พืชต้องการสูงกว่า

คำชี้แจง จงใช้ข้อมูลต่อไปนี้ ตอบคำถามข้อ 37-38

จากการศึกษาการเจริญเติบโตของหนอนผีเสื้อตัวรัก ตั้งแต่ระยะไข่จนกลายเป็น ผีเสื้อ ได้ผลการสังเกตดังนี้



37. การเปลี่ยนแปลงในระยะใดที่ใช้เวลานานที่สุด

- ก. ไข่ → A
- ข. A → B
- ค. B → C
- ง. ผีเสื้อ → ไข่

38. ระยะใดของการเจริญเติบโตของหนอนผีเสื้อตัวรักที่ไม่ต้องอาศัยอาหารจากตัวรัก

- ก. ไข่ และ A
- ข. ไข่ และ B
- ค. A และ ผีเสื้อ
- ง. ไข่, A และ B

39. จงพิจารณาคำกล่าวต่อไปนี้

1. แมลงที่มีโทษแก่พืชเกษตร
2. สิ่งที่ทำให้พืช เกิดอาการผิดปกติ
3. พืชซึ่งขึ้นผิดที่ ทำให้เกิดความเสียหายแก่พืชหลัก

คำกล่าวในข้อใด เป็นความหมายของศัตรูพืช

- ก. 1 และ 2
- ข. 1 และ 3
- ค. 2 และ 3
- ง. 1, 2 และ 3

40. นักเรียนคิดว่า หนอนผีเสื้อต้นรักที่อยู่บนต้นรักในไร่สับปะรดเป็นศัตรูพืชหรือไม่ อย่างไร

- ก. เป็น เพราะทำลายโดยการกัดกินใบต้นรัก ทำให้ผลผลิตดอกร่วงลดลง
- ข. เป็น เพราะจะเข้าไปทำลายและกัดกินใบสับปะรดในไร่เสียหาย ทำให้ผลผลิตลดลง
- ค. ไม่เป็น เพราะเป็นการกินต่อเนื่องกันในห่วงโซ่อาหาร ซึ่งจะทำให้เกิดสมดุลธรรมชาติ
- ง. ไม่เป็น เพราะต้นรักเป็นวัชพืชในไร่สับปะรด การกัดกินใบต้นรักจึงเป็นการช่วยทำลายวัชพืช

41. จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้

1. ต่อเปียนวางไข่บนหนอนผีเสื้อ
2. ชาวนาจับหอยเชอรี่ในนามาประกอบอาหาร
3. กิ้งก่ากินผีเสื้อขณะที่ผีเสื้อกำลังผสมเกสรดอกไม้ที่อยู่ในสวนดอกไม้

ข้อความในข้อใดหมายถึงการกำจัดศัตรูพืชโดยชีววิธี

- ก. 1 และ 2
- ข. 1 และ 3
- ค. 2 และ 3
- ง. 1, 2 และ 3

42. การกระทำในข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

- ก. ดึงพ่นสารเคมีโดยอยู่ใต้ลมเสมอ
- ข. หักใช้ไม้เล็กๆ ทำความสะอาดหัวฉีด
- ค. นึกเก็บสารเคมีให้พ้นมือน้องโดยเอาไว้ที่ตู้ยา
- ง. เจมส์เผาภาชนะบรรจุสารเคมีทุกครั้งเมื่อใช้หมด

43. "ในการเลี้ยงหนอนผีเสื้อด้วยใบต้นรัก ต้องเปลี่ยนใบต้นรักใหม่ทุกวัน" เมื่ออ้วนได้ยินคำกล่าวนี้จึงเกิดความสงสัยว่า "ทำไมต้องมีการเปลี่ยนใบต้นรักใหม่ทุกวัน" ข้อใดน่าจะเป็นสมมติฐานที่ถูกต้องในการทดลองของอ้วน
- หนอนผีเสื้อน่าจะไม่นิยมกินใบรักแห้ง
 - ใบรักใหม่น่าจะทำให้หนอนผีเสื้อเติบโตเร็ว
 - ใบรักที่แห้งน่าจะเป็นอันตรายต่อหนอนผีเสื้อ
 - หนอนผีเสื้อน่าจะเปลี่ยนรูปร่างเมื่อกินใบรักที่แห้ง

คำชี้แจง จงใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 44-45

ชนิดของสารเคมี	ความสามารถในการทำงาน	วิธีใช้
A	เร่งการติดผล ป้องกันผลร่วง	พ่น
B	ขยายขนาดของผล	พ่น
C	เร่งการแตกของตา	ทา
D	เร่งการสุกของผลไม้	บ่ม

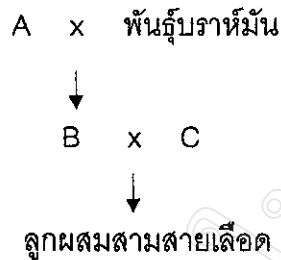
44. เกษตรกรคนใดเลือกใช้สารเคมีและวิธีการใช้ที่ถูกต้อง

- สาพันธ์ C ก่อนติดตามะม่วง
- สมพันธ์ D เพื่อให้กล้วยหอมสุก
- สวญพันธ์ A เพื่อให้มะม่วงติดผล
- สาวจุ่มมะนาวใน B เพื่อให้ผลใหญ่

45. สาร A คือสารชนิดใด

- เอทิลีน
- ออกซิน
- ไซโตไคนิน
- จิบเบอเรลลิน

คำชี้แจง จงพิจารณาแผนภาพต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 46-47



46. B และ C ในแผนภาพ ควรเป็นโคพันธุ์ใด
- พันธุ์โคนม,พันธุ์โคนเนื้อ
 - พันธุ์พื้นเมือง,พันธุ์โคนม
 - ลูกผสม 2 สายเลือด,พันธุ์โคนม
 - ลูกผสม 2 สายเลือด,พันธุ์พื้นเมือง
47. คุณสมบัติของโคตามแผนภาพข้อใดไม่เป็นจริง
- A มีลักษณะทนทานต่อโรคได้ดี
 - C ให้นมหรือเนื้อได้จำนวนมาก
 - B มีลักษณะตัวใหญ่ ทนทานต่อโรคและทนร้อนได้ดี
 - ลูกผสมสามสายเลือดทนร้อนได้ดีให้นมมาก แต่ไม่ทนทานต่อโรค
48. ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ของการเก็บรักษาและการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร
- เพื่อเก็บไว้ได้นานๆ
 - เพื่อความสะดวกในการซื้อขาย
 - เพื่อให้ผลผลิตทางการเกษตรมีคุณภาพเพิ่มขึ้น
 - เพื่อเพิ่มระดับราคาให้ผลผลิตทางการเกษตรสูงขึ้น
49. พฤติกรรมในข้อใดใช้ "พลังงานความร้อนได้พิภพ" ในการเก็บรักษาผลผลิตทางการเกษตรได้ถูกต้อง
- นึ่งเก็บมะนาวโดยแช่ไว้ในน้ำตกแม่สา
 - นวลอบข้าวโพดโดยใช้ความร้อนจากก๊าซ
 - นึ่งอบพริกโดยใช้ความร้อนจากน้ำพุร้อนแจ้ซ้อน
 - นึ่งต้มไข่โดยใช้ความร้อนจากน้ำพุร้อนสันกำแพง

50. ในท้องถิ่นของนักเรียนนิยมเก็บกระเทียมโดยวิธีใดที่ประหยัดค่าใช้จ่ายที่สุด

- ก. การทำแห้ง
- ข. การใช้รังสี
- ค. การใช้สารเคมี
- ง. การใช้ความร้อน

51. นักเรียนคิดว่า เพราะเหตุใดอาหารแห้งจึงไม่บูดเน่า

- ก. เพราะไม่มีความชื้นในอาหาร จึงไม่ทำให้อาหารบูดเน่า
- ข. เพราะอาหารอยู่ในสภาพที่จุลินทรีย์ไม่สามารถเจริญเติบโตได้
- ค. เพราะเป็นการทำให้จุลินทรีย์ในอาหารที่ก่อให้เกิดโรคตายจนหมด
- ง. เพราะมีการทำลายจุลินทรีย์ที่ช่วยทำให้อาหารเกิดการบูดเน่าได้ง่าย

คำชี้แจง จงใช้ข้อมูลต่อไปนี้ ตอบคำถามข้อ 52-53

ในการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร 4 ชนิด คือ W X Y และ Z ด้วยการอบแห้ง โดยใช้เวลาและอุณหภูมิเท่ากัน ซึ่งผลผลิตทางการเกษตรทั้ง 4 ชนิดมีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งดังตาราง

ผลผลิต ทางการเกษตร	น้ำหนักสด (กิโลกรัม)	น้ำหนักแห้ง (กิโลกรัม)
W	15	3
X	54	9
Y	63	7
Z	16	2

52. ถ้าผลผลิตทั้ง 4 ชนิดนี้ราคาเท่ากันแล้ว ต้องการแปรรูปผลผลิตให้ได้กำไรมากที่สุด นักเรียนจะเลือกผลผลิตชนิดใดมาผลิต

- ก. W
- ข. X
- ค. Y
- ง. Z

53. ถ้าต้องการได้ผลผลิต Y อบแห้งจำนวน 9 กิโลกรัม จะต้องซื้อผลผลิตสด Y เป็นเงินเท่าใด ถ้าผลผลิตสด Y ราคา กิโลกรัมละ 8 บาท

- ก. 356 บาท
- ข. 465 บาท
- ค. 567 บาท
- ง. 648 บาท

54. ถ้าต้องการทดสอบว่าการตากแห้งและการอบแห้งผลไม้วิธีใดจะใช้เวลามากกว่า เราต้องจัดสิ่งใดให้ต่างกัน
- ชนิดของผลไม้
 - ความชื้นในอากาศ
 - วิธีที่ใช้ในการทำแห้ง
 - เวลาที่ใช้ในการทดลอง
55. นักเรียนต้องการเก็บรักษาลูกท้อโดยการแช่แข็ง ถ้านักเรียนมีลูกท้อ 7 กิโลกรัม จะต้องใช้น้ำตาลอย่างน้อยเป็นปริมาณเท่าใดจึงจะสามารถหยุดยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ได้
- 2 กิโลกรัม
 - 3 กิโลกรัม
 - 4 กิโลกรัม
 - 5 กิโลกรัม
56. อาหารที่บรรจุกระป๋องจะต้องใช้ความร้อนเพื่อทำให้กระป๋องนั้นปลอดจุลินทรีย์ก่อน นักเรียนคิดว่าความร้อนมีผลต่อจุลินทรีย์อย่างไร
- ทำให้โปรตีนในจุลินทรีย์แข็งตัว
 - ลดความชื้นในจุลินทรีย์ให้น้อยลง
 - ทำให้จุลินทรีย์หยุดการเจริญเติบโต
 - เกิดสภาวะไม่เหมาะสมต่อการทำงานของจุลินทรีย์
57. นักเรียนจะเลือกวิธีการในการรักษาคุณค่าอาหารโดยใช้ความร้อนสูงมากๆ หรือไม่อย่างไร
- เลือก เพราะจะเก็บอาหารได้นาน
 - เลือก เพราะอาหารจะมีรสชาติดีขึ้น
 - ไม่เลือก เพราะอาหารจะเสื่อมคุณภาพ
 - ไม่เลือก เพราะกำจัดจุลินทรีย์เร็วเกินไป
58. “อาหารกระป๋องมีความจำเป็นสำหรับทุกครอบครัวในยุคนี้” นักเรียนเห็นด้วยกับคำกล่าวนี้หรือไม่ อย่างไร
- เห็นด้วยเพราะอาหารกระป๋องราคาถูกและได้สารอาหารครบ
 - ไม่เห็นด้วยเพราะอาหารสดมีรสอร่อยกว่าอาหารกระป๋องมาก
 - ไม่เห็นด้วยเพราะอาหารกระป๋องมีสารบางอย่างที่เป็นอันตรายบริโภคบ่อยๆไม่ดี
 - เห็นด้วยเพราะอาหารกระป๋องใช้ง่ายและสะดวกไม่ต้องยุ่งยากในการปรุงอาหาร

คำชี้แจง จงใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 59-61

รังทดลองเก็บมะนาวจำนวน 40 ลูก โดยฝังไว้ในทรายและเก็บไว้ในตู้เย็น ผลปรากฏดังตาราง

วันที่	จำนวนมะนาวที่เน่า (ลูก)	
	ฝังไว้ในทราย	เก็บไว้ในตู้เย็น
4	0	0
8	0	1
12	2	5
16	5	12
20	11	19
24	15	30

59. ข้อใดน่าจะเป็นสมมติฐานที่ถูกต้องของการทดลองในครั้งนี้

- ก. ถ้าเก็บมะนาวโดยการเก็บไว้ในตู้เย็นแล้ว จะสามารถเก็บรักษามะนาวได้นานกว่าการฝังไว้ในทราย
- ข. ถ้าเก็บมะนาวโดยการฝังไว้ในทรายแล้ว จะสามารถเก็บรักษามะนาวได้นานกว่าการเก็บไว้ในตู้เย็น
- ค. ถ้าเก็บมะนาวโดยการฝังไว้ในทรายแล้ว จะสามารถเก็บรักษามะนาวได้นานเท่ากับการเก็บไว้ในตู้เย็น
- ง. ถ้าเก็บมะนาวโดยใช้ทั้ง 2 วิธีแล้ว จะสามารถเก็บรักษามะนาวได้นานกว่าการเก็บมะนาวโดยวิธีใดวิธีหนึ่ง

60. รังต้องควบคุมตัวแปรใดให้เหมือนกัน

- ก. อุณหภูมิ
- ข. อายุของมะนาว
- ค. วิธีการในการเก็บรักษามะนาว
- ง. ข้อ ข และข้อ ค ถูก

61. ในการทดลองนี้รังสามารถสรุปได้ว่าอย่างไร

- ก. ในทรายมีอุณหภูมิสูงกว่าในตู้เย็น
- ข. ในวันที่ 24 เป็นวันที่มีจำนวนมะนาวในตู้เย็นเสียมากที่สุด
- ค. การเก็บมะนาวโดยการฝังไว้ในทรายสามารถเก็บรักษามะนาวได้นานกว่าการเก็บไว้ในตู้เย็น
- ง. การเก็บมะนาวโดยการฝังไว้ในทรายสามารถเก็บรักษามะนาวได้นานเป็น 2 เท่าของการเก็บในตู้เย็น

62. นักเรียนคิดว่าความเย็นสามารถเก็บรักษามลพิษจากการเกษตรไม่ให้น่าเสียได้อย่างไร
- ความเย็นช่วยทำลายแบคทีเรีย
 - ความเย็นช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย
 - ความเย็นช่วยกระตุ้นให้วงจรชีวิตของแบคทีเรียสั้นลง
 - ความเย็นช่วยให้ผลผลิตทางการเกษตรแข็งตัว จุลินทรีย์ไม่สามารถเข้าสู่ภายในได้
63. จงพิจารณาวิธีการต่อไปนี้ วิธีการในข้อใดสามารถเก็บรักษามะนาวไว้ได้นาน
- การแช่ตู้เย็น
 - การผึ่งทราย
 - ห่อด้วยผ้าขาวบาง
- ข้อ 1 และ 2
 - ข้อ 1 และ 3
 - ข้อ 2 และ 3
 - ข้อ 1 2 และ 3
64. นักเรียนคิดว่าการแช่แข็งผลผลิตทางการเกษตรมีประโยชน์อย่างไร
- คุณภาพทางโภชนาการยังดีอยู่
 - เสียค่าใช้จ่ายในการแช่แข็งน้อย
 - สามารถทำลายจุลินทรีย์ได้ทุกชนิด
 - ถูกทั้งข้อ ก ข และ ค
65. การเติมน้ำตาลทรายในแจกันดอกไม้ ทำให้ดอกไม้สดอยู่ได้นานได้อย่างไร
- ทำให้การเปิดของรูใบลดลง
 - ทำให้ดอกไม้ดูดน้ำได้มากขึ้น
 - ชะลอการเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอก
 - ถูกทั้งข้อ ก ,ข และ ค
66. ในน้ำยาส่งเสริมคุณภาพของดอกไม้จะประกอบด้วยสารต่างๆ รวมถึงสารละลายจุนสี สารละลายจุนสีมีความสำคัญอย่างไร
- เป็นอาหารแก่กลีบดอก
 - ทำให้ดอกไม้ดูดน้ำได้มากขึ้น
 - เป็นสารฆ่าเชื้อแบคทีเรียและเชื้อรา
 - ชะลอการเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอก

67. แส่นแก้วต้องการตรวจสอบว่าความเข้มข้นของน้ำตาลทรายมีผลต่อความสดของดอกไม้ การทดลองในขั้นใดไม่จำเป็น
- วัตถุดิบของสารละลายน้ำตาล
 - ต้องใช้ดอกไม้ที่เป็นระยะตูมเท่านั้น
 - เลือกดอกไม้ชนิดเดียวกัน ขนาดเท่า ๆ กัน
 - เตรียมความเข้มข้นของน้ำตาลทรายให้ต่างกัน

คำชี้แจง จงใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 68-69

ในการทดลองการยืดอายุการเก็บรักษาดอกไม้ โดยการใช้น้ำตาลชนิด A B และ C ผลการทดลอง มีดังนี้

ชนิดของน้ำตาล	ระยะเวลาที่ดอกไม้เหี่ยว (วัน)
A	3
B	5
C	2

68. ข้อใดไม่ใช่สมมติฐานของการทดลอง
- น้ำตาล A น่าจะยืดอายุการเก็บรักษาดอกไม้ได้นานที่สุด
 - น้ำตาล B น่าจะยืดอายุการเก็บรักษาดอกไม้ได้นานที่สุด
 - ชนิดของน้ำตาล น่าจะส่งผลต่อระยะเวลาที่ดอกไม้เหี่ยว
 - น้ำตาล C มีความสามารถในการยืดอายุการเก็บรักษาดอกไม้ได้น้อยกว่าน้ำตาล A
69. สิ่งที่ต้องควบคุมให้เหมือนกันคือข้อใด
- ชนิดของน้ำตาล
 - ชนิดของดอกไม้
 - ขนาดของดอกไม้
 - ข้อ ข และ ค ถูก
70. ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ของการฉายรังสีในการเก็บรักษาผลผลิตทางการเกษตร
- ช่วยกำจัดโรคพืช
 - ชะลอการสุกของผลไม้
 - ทำให้รสชาติอาหารดีขึ้น
 - ยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์

71. คำว่า โดส (dose) ในการอาบรังสี หมายถึงข้อใด
- ขนาดของรังสีที่วัตถุได้รับ
 - ขนาดของวัตถุที่ได้รับรังสี
 - ปริมาณจุลินทรีย์ที่ถูกทำลาย
 - ปริมาณอาหารที่อาบรังสีทั้งหมด
72. การรักษาคุณภาพของพืชที่เก็บเกี่ยวมาแล้วให้สดอยู่นาน ต้องทำอย่างไร
- ลดอัตราการหายใจและการคายน้ำ
 - เพิ่มอัตราการหายใจและการคายน้ำ
 - ลดอัตราการหายใจ แต่เพิ่มการคายน้ำ
 - เพิ่มอัตราการหายใจ แต่ลดการคายน้ำ
73. หลักในการเก็บมะนาวในข้อใดที่ช่วยเก็บมะนาวให้คงความสดไว้ได้นาน
1. ลดอุณหภูมิ 2. เพิ่มอุณหภูมิ 3. ลดอัตราการหายใจ 4. เพิ่มอัตราการหายใจ
- ก. 1,3
 - ข. 1,4
 - ค. 2,3
 - ง. 2,4
74. ขั้นตอนการเก็บเกี่ยวผลผลิตทางการเกษตรของผู้ใดกระทำได้อย่างถูกต้องตามหลักการ
1. ป่าแจ่มเก็บผักทองเวลา 17.50 น. เพื่อให้ผักทองสดได้นาน
 2. ป่าจันทร์วางเชงเก็บลำไยบนพื้นดิน เพื่อสะดวกในการขนย้ายออกจากไร่
 3. ป่าจิ้นคัดแยกขนาดและคุณภาพมะเขือ เพื่อป้องกันเชื้อโรคเข้าสู่มะเขือจนเกิดรอย
- ก. ป่าแจ่ม
 - ข. ป่าจันทร์และป่าจิ้น
 - ค. ป่าแจ่มและป่าจันทร์
 - ง. ป่าแจ่ม ป่าจันทร์และป่าจิ้น

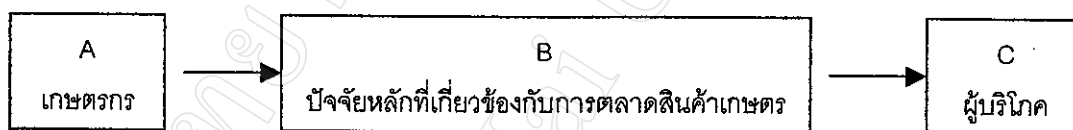
75. ข้อใดไม่ใช่ความสำคัญของการบรรจุหีบห่อ

- ก. ดึงดูดใจลูกค้า
- ข. สะดวกในการขนส่ง
- ค. ผลผลิตมีคุณภาพดีขึ้นกว่าเดิม
- ง. ป้องกันการเสียหายของผลผลิต

76. การจัดการที่ดีกับผลผลิตทางการเกษตรทำได้หลายวิธียกเว้นข้อใด

- ก. การลดบริโภคในสิ่งที่ไม่จำเป็น
- ข. การเพิ่มผลผลิตให้ได้ปริมาณมากขึ้น
- ค. การหลีกเลี่ยงการแปรรูปสินค้าเกษตร
- ง. การใช้ภาชนะบรรจุผลผลิตอย่างเหมาะสม

คำชี้แจง จงใช้แผนภาพต่อไปนี้ ตอบคำถามข้อ 77-78



77. จากแผนภาพ มีความหมายตรงกับข้อใด

- ก. การตลาด
- ข. การโฆษณา
- ค. พ่อค้าคนกลาง
- ง. การจำหน่ายผลผลิตทางการเกษตร

78. จากแผนภาพ B คือข้อใด

1. ราคาของสินค้าและชนิดของสินค้า
2. สถานที่จำหน่ายสินค้าและการขนส่งสินค้า
3. การแปรรูปสินค้าและการเก็บรักษาสินค้า

- ก. เฉพาะ 1
- ข. 1 และ 2
- ค. 2 และ 3
- ง. 1, 2 และ 3

79. หน้าที่ของการตลาดในขั้นแรกคือข้อใด

- ก. การแปรรูปผลิตภัณฑ์
- ข. การขนส่งสู่ผู้บริโภค
- ค. การรักษาและบรรจุหีบห่อ
- ง. การรวบรวมผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตรายย่อย

80. ข้อใดไม่ใช่หน้าที่ของการตลาด

- ก. การขนส่งสินค้า
- ข. การเก็บรักษาสินค้า
- ค. การเลือกวิธีการผลิตสินค้า
- ง. การจัดเกรดและมาตรฐานสินค้า

ภาคผนวก ค

ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการ

ตาราง 3 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการ

ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
1	.35	.24	21	.34	.27
2	.45	.54	22	.26	.40
3	.54	.26	23	.35	.49
4	.78	.64	24	.26	.51
5	.75	.48	25	.67	.33
6	.48	.58	26	.36	.31
7	.78	.64	27	.67	.84
8	.73	.52	28	.72	.80
9	.63	.34	29	.28	.45
10	.69	.58	30	.50	.61
11	.34	.42	31	.74	.40
12	.75	.38	32	.57	.39
13	.58	.65	33	.57	.44
14	.20	.73	34	.61	.69
15	.68	.60	35	.27	.20
16	.20	.73	36	.72	.35
17	.76	.57	37	.69	.42
18	.31	.67	38	.65	.78
19	.71	.72	39	.70	.48
20	.70	.40	40	.58	.59

ตาราง 3 (ต่อ)

ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
41	.21	.53	61	.47	.71
42	.85*	.66	62	.18*	.47
43	.74	.27	63	.80	.61
44	.60	.70	64	.75	.67
45	.34	.42	65	.45	.60
46	.69	.67	66	.43	.27
47	.74	.51	67	.54	.56
48	.51	.54	68	.23	.44
49	.92*	.52	69	.68	.83
50	.64	.38	70	.69	.67
51	.46	.44	71	.67	.61
52	.43	.67	72	.61	.69
53	.68	.69	73	.72	.80
54	.72	.54	74	.77	.44
55	.57	.67	75	.72	.63
56	.35	.64	76	.71	.72
57	.62	.61	77	.60	.69
58	.33	.33	78	.68	.60
59	.75	.78	79	.71	.38
60	.63	.59	80	.66	.77

หมายเหตุ

* คือ ข้อที่มีค่า p ต่ำกว่า .20 หรือสูงกว่า .80 และมีอำนาจจำแนกดี เป็นข้อสอบที่จำเป็นต้องใช้ เพื่อให้ครอบคลุมเนื้อหาที่ต้องการวัด

ภาคผนวก ง

แบบสอบถามภูมิปัญญาท้องถิ่นในจังหวัดลำปาง

คำชี้แจง ขอความอนุเคราะห์ในการตอบแบบสอบถามภูมิปัญญาท้องถิ่นในจังหวัดลำปาง เพื่อเป็นประโยชน์ในการนำไปจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ว 306 เรื่อง "ผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการ"

1. ชื่อสถานที่ที่ท่านทำงานในปัจจุบัน
หมู่บ้าน ตำบล อำเภอ จังหวัดลำปาง
2. ในชุมชนที่ท่านทำงานอยู่มีภูมิปัญญาท้องถิ่นอะไรบ้าง ขอความกรุณารอกข้อมูลตามตารางท้ายนี้

ภูมิปัญญาท้องถิ่นที่เกี่ยวข้องกับ	ชื่อ / ที่อยู่ผู้รู้ / แหล่งข้อมูลที่สามารถหารายละเอียดเพิ่มเติมได้
1. การเพิ่มผลผลิตทางด้านพืช (เช่น การใช้น้ำขาวข้าวรดมะลิเพื่อให้ออกดอกมาก การทำปุ๋ยหมักโดยใช้เปลือกผลไม้ ฯลฯ)	
(1).....	(1).....
(2).....	(2).....
(3).....	(3).....
2. การกำจัดศัตรูพืช (เช่น การใช้ใบสะเดาในการกำจัดศัตรูพืช การใช้เปลือกไข่ไล่เพลี้ย ฯลฯ)	
(1).....	(1).....
(2).....	(2).....
(3).....	(3).....

ภูมิปัญญาท้องถิ่นที่เกี่ยวข้องกับ	ชื่อ / ที่อยู่ผู้รู้ / แหล่งข้อมูลที่สามารถหา รายละเอียดเพิ่มเติมได้
3. การกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืช (เช่น การใช้กล้วยหอมในการบ่มผลไม้ให้ สุก ฯลฯ)	
(1).....	(1).....
(2).....	(2).....
(3).....	(3).....
4. การเพิ่มผลผลิตทางด้านสัตว์ (เช่น การเลี้ยงหมูด้วยหยวกกล้วย ฯลฯ)	
(1)	(1).....
(2)	(2).....
(3).....	(3).....
5.การเก็บรักษาและการแปรรูปผลผลิต ทางการเกษตร (เช่น การทำข้าวแต๋น การทำปลาต้ม ฯลฯ)	
(1).....	(1).....
(2).....	(2).....
(3).....	(3).....
6. การบรรจุหีบห่อของผลผลิตทาง การเกษตร (เช่นการทำชะลอม การทำเข่ง ฯลฯ)	
(1).....	(1).....
(2).....	(2).....
(3).....	(3).....

ภาคผนวก จ

**แผนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น
ในการจัดการเรียนการสอน**

แผนการสอนที่ 1

เรื่อง ผลผลิตทางการเกษตรที่สำคัญของประเทศไทย และความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อการพัฒนาผลผลิตทางการเกษตร จำนวน 1 คาบ

สาระสำคัญ

ผลผลิตทางการเกษตร คือ สิ่งที่ได้จากการทำเกษตรกรรม รวมถึงผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่ได้จากการแปรรูป ซึ่งอาจแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ตามลักษณะการนำไปใช้ คือ ผลผลิตที่ใช้ในการบริโภคและผลผลิตที่ใช้ในการอุปโภค

การส่งผลผลิตทางการเกษตรเป็นสินค้าส่งออกนั้น ควรพิจารณาถึงการได้มูลค่าสูงเป็นหลัก ประกอบกับผลพลอยได้ทางอื่นด้วย โดยการเพิ่มคุณค่าของผลผลิตทางการเกษตรทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ จำเป็นต้องอาศัยความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตัวอย่างการเพิ่มคุณค่าของผลผลิตทางการเกษตร เช่น ก๊าซโซฮอลล์ นอกจากนี้ การลดการบริโภคในสิ่งที่ไม่จำเป็น ก็เป็นแนวทางหนึ่งในการประหยัดเงินตราไม่ให้สูญเสียไปนอกประเทศ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อจบบทเรียนแล้ว นักเรียนสามารถ

1. บอกความหมายและจัดจำแนกประเภทของผลผลิตทางการเกษตร ตามลักษณะการนำไปใช้ได้
2. ยกตัวอย่างสินค้าออกทางการเกษตรที่สำคัญของประเทศไทยได้
3. สรุปข้อมูลจากกราฟแนวโน้มของรายได้จากการส่งออกของสินค้าทางเกษตรที่สำคัญได้
4. อธิบายความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อการเพิ่มคุณค่าของผลผลิตทางการเกษตรได้

5. ยกตัวอย่างผลผลิตทางการเกษตรที่ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเข้าช่วยในการเพิ่มคุณค่าได้
6. อธิบายถึงความสำคัญของการลดการบริโภคในสิ่งที่ไม่จำเป็นได้
7. ยกตัวอย่างผลผลิตทางการเกษตรที่สำคัญของจังหวัดลำปาง พร้อมทั้งนำเสนอวิธีการเพิ่มคุณค่าได้

เนื้อหา

ผลผลิตทางการเกษตร หมายถึง สิ่งที่ได้จากการทำเกษตรกรรมอันได้แก่ การเพาะปลูกพืช การประมง และการเลี้ยงสัตว์ รวมถึงผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่ได้จากการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรไปเป็นอย่างอื่น เช่น ผลิตภัณฑ์นม อาหารกระป๋อง และไม้อัด

ผลผลิตทางการเกษตร แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ตามลักษณะการนำไปใช้ คือ

1. ผลผลิตที่ใช้ในการบริโภค คือ ผลผลิตที่นำไปใช้ประโยชน์เพื่อการยังชีพ เช่น ข้าว พืชผักผลไม้ ฯลฯ
2. ผลผลิตที่ใช้ในการอุปโภค คือ ผลผลิตที่นำไปใช้ประโยชน์ในด้านเครื่องนุ่งห่มที่อยู่อาศัย เครื่องเรือน วัสดุใช้สอย เช่น ฝ้าย ป่าน ไม้ ยางพารา ฯลฯ

ผลผลิตทางการเกษตรที่เป็นสินค้าส่งออกที่สำคัญของประเทศไทย ได้แก่ ข้าว มันสำปะหลัง ยางพารา กุ้งแช่แข็ง ไก่แช่แข็ง ซึ่งอาจมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณและมูลค่าการส่งออก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการภายในประเทศและระดับราคาสินค้าในตลาดโลก

การส่งผลผลิตทางการเกษตรเป็นสินค้าออกนั้น ควรพิจารณาการเพิ่มมูลค่าเป็นหลัก ประกอบกับผลพลอยได้ทางอื่นด้วย เช่น การนำข้าวโพดไปเลี้ยงสัตว์ก่อนแล้วจึงส่งเนื้อสัตว์แช่แข็งส่งไปขายยังต่างประเทศ จะดีกว่าการส่งข้าวโพดออกในรูปของข้าวโพดสดเพราะทำให้ข้าวโพดมีมูลค่าเพิ่มมากขึ้น และยังได้ประโยชน์ในแง่ของการเพิ่มงานให้แก่คนไทยด้วย

การที่มูลค่าของสินค้าเกษตรกรรมมีมูลค่าต่ำแตกต่างจากสินค้าอุตสาหกรรมที่มีมูลค่าสูงเพราะสินค้าอุตสาหกรรมต้องอาศัยความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขั้นสูงในการผลิตจึงทำให้สินค้าอุตสาหกรรมจึงมีมูลค่าสูง แต่สินค้าเกษตรกรรมใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขั้นพื้นฐานในการผลิตมูลค่าของสินค้าเกษตรกรรมจึงมีมูลค่าต่ำกว่า ดังนั้นจึงควรจะมีการหาวิธีการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรที่มีมากมายให้เป็นสินค้าที่มีราคาสูงขึ้น เช่น การนำมันสำปะหลังมาผลิตก๊ากซ์โฮลล์ ฯลฯ

ผลผลิตทางการเกษตรบางประเภท เช่น นมและผลิตภัณฑ์นม ผัก ผลไม้ ใบยาสูบ ซึ่งสามารถผลิตขึ้นได้ในประเทศ แต่เพราะผลิตได้ปริมาณที่ไม่เพียงพอและอาจจะไม่ได้มาตรฐานสูงพอจึงต้องมีการสั่งสินค้านำเข้ามาใช้ในประเทศ ดังนั้นเกษตรกรจึงควรนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ เพื่อเพิ่มผลผลิตทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ จะทำให้ประหยัดเงินตราและเพิ่มเงินตราจากการส่งออก นอกจากนี้ การลดการบริโภคในสิ่งที่ไม่จำเป็น เช่น ใบยาสูบ ก็เป็นอีกแนวทางหนึ่งที่ช่วยป้องกันไม่ให้เงินตราออกนอกประเทศด้วย

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูนำเข้าสู่บทเรียน โดยใช้แนวคำถาม ดังนี้

1. จากคำกล่าวว่า “ชาวนาคือกระดูกสันหลังของชาติ” นักเรียนมีความเข้าใจว่าอย่างไร (ชาวนามีความสำคัญต่อประเทศชาติ, ชาวนาปลูกข้าว ซึ่งเป็นอาหารหลักของคนในชาติ ดังนั้นชาวนาจึงมีพระคุณต่อคนในชาติ ฯลฯ)
2. นักเรียนเห็นด้วยกับคำกล่าวนี้อหรือไม่อย่างไร (เห็นด้วย คือ ถ้าไม่มีชาวนาเราก็ไม่ได้รับประทานข้าว)
3. นอกจากการทำนาแล้ว อาชีพหลักของคนไทยคืออาชีพใด (เกษตรกรรม)
4. ผลผลิตทางการเกษตรที่สำคัญของประเทศไทยมีอะไรบ้าง (ข้าว ยางพารา มันสำปะหลัง ฯลฯ)

ขั้นสอน

1. ครูดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้การสอน โดยให้นักเรียนอภิปรายถึงความหมายของผลผลิตทางการเกษตร โดยใช้คำถามต่อไปนี้

1.1 ถ้าพูดถึงผลผลิตทางการเกษตรแล้วนักเรียนนึกถึงสิ่งใดบ้าง ให้ยกตัวอย่าง (ข้าว ลำไย ข้าวโพด หนุ่ย วัว สับปะรด มะม่วง มะนาว มะพร้าว ส้มโอ มะเขือเทศ ฯลฯ)

1.2 นอกจากนี้แล้ว นักเรียนคิดว่านมผง สับปะรดกระป๋อง ชอสมะเขือเทศ เป็นผลผลิตทางการเกษตรหรือไม่ เพราะเหตุใด (เป็น เพราะเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการแปรรูปของผลผลิตทางการเกษตร)

1.3 นักเรียนคิดว่า ผลผลิตทางการเกษตร มีความหมายว่าอย่างไร (หมายถึง สิ่งที่ได้จากการทำเกษตรกรรม รวมถึงผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่ได้จากการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร)

2. ครูอธิบายความหมายของผลผลิตทางการเกษตร ดังนี้

ผลผลิตทางการเกษตร หมายถึง สิ่งที่ได้จากการทำเกษตรกรรม อันได้แก่ การเพาะปลูกพืช การประมง และการเลี้ยงสัตว์ รวมถึงผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่ได้จากการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรไปเป็นอย่างอื่น เช่น ผลิตภัณฑ์นม อาหารกระป๋อง และไม้อัด เป็นต้น

ผลผลิตทางการเกษตร แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ตามลักษณะการนำไปใช้ คือ

1. ผลผลิตที่ใช้ในการบริโภค คือ ผลผลิตที่นำไปใช้ประโยชน์เพื่อการยังชีพ เช่น ข้าว พืชผักผลไม้ ฯลฯ
2. ผลผลิตที่ใช้ในการอุปโภค คือ ผลผลิตที่นำไปใช้ประโยชน์ในด้านเครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย เครื่องเรือน วัสดุให้สอย เช่น ฝ้าย ป่าน ไม้ ยางพารา ฯลฯ

3. ครูให้นักเรียนศึกษากราฟแสดงข้อมูลสินค้าส่งออกที่สำคัญของประเทศไทยในช่วงปี พ.ศ. 2527-2531 (จากหนังสือเรียน ว 306 หน้า 111) แล้วตอบคำถาม ดังนี้

3.1 จากกราฟ ผลผลิตชนิดใดเป็นผลผลิตที่ใช้ในการบริโภคและผลผลิตชนิดใดเป็นผลผลิตที่ใช้ในการอุปโภค (ผลผลิตที่ใช้ในการบริโภค คือ ข้าว ไข่ไก่แช่แข็ง มันสำปะหลัง กุ้งแช่แข็ง และผลผลิตที่ใช้ในการอุปโภค คือ ยางพารา)

3.2 สินค้าส่งออกทางการเกษตรชนิดใดที่ทำรายได้ให้กับประเทศมากที่สุด (ข้าว)

3.3 สินค้าส่งออกทางการเกษตรชนิดใดที่มีแนวโน้มว่าจะมีมูลค่าสูงขึ้น (ข้าว มันสำปะหลัง ไข่ไก่แช่แข็ง ยางพารา กุ้งแช่แข็ง)

3.4 สินค้าส่งออกทางการเกษตรชนิดใดที่มีแนวโน้มว่าจะมีมูลค่าต่ำลง (ข้าวโพด)

3.5 เพราะเหตุใดข้าวโพดจึงมีมูลค่าการส่งออกลดลง (การส่งออกข้าวโพดลดลง เนื่องจากมีความต้องการบริโภคข้าวโพดภายในประเทศมากขึ้น ฯลฯ)

4. ครูให้ความรู้เกี่ยวกับการที่ข้าวโพดมีมูลค่าการส่งออกลดลง โดยการบรรยาย ดังนี้

มูลค่าการส่งออกข้าวโพดลดลง เนื่องจากมีการส่งออกข้าวโพดน้อยลง อาจเป็นเพราะว่าความต้องการข้าวโพดผสมเป็นอาหารสัตว์ภายในประเทศมีมากขึ้น รวมถึงความต้องการข้าวโพดมาแปรรูปเป็นขนมหรืออาหารชนิดอื่นมีมากขึ้นเช่นกัน จึงทำให้มีการส่งออกข้าวโพดน้อยลง นอกจากนี้ราคาสินค้าเกษตรขึ้นลงได้โดยขึ้นกับระดับราคาสินค้าในตลาดโลก

5. ครูกระตุ้นให้นักเรียนคิดถึงการเสียดุลการค้าของประเทศ โดยใช้คำถาม ดังนี้

5.1 นักเรียนคิดว่าการส่งข้าวสาร 1 กระสอบไปยังประเทศญี่ปุ่นกับการที่ญี่ปุ่นส่งรถไถยนต์เข้ามาเมืองไทย ประเทศใดมีรายได้มากกว่ากัน (ญี่ปุ่น)

5.2 เหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น (ญี่ปุ่นใช้เทคโนโลยีขั้นสูงในการผลิตรถยนต์ แต่ประเทศไทยใช้เทคโนโลยีขั้นพื้นฐานในการผลิตข้าวสาร)

5.3 เพราะเหตุใดประเทศไทยส่งสินค้าออกเป็นจำนวนมาก แต่รายได้กลับน้อยกว่ามูลค่าสินค้าที่นำเข้า ทั้งๆที่มีปริมาณการนำเข้าน้อยกว่า (เพราะสินค้าทางการเกษตรที่ประเทศไทยส่งออกมีราคาต่ำจึงมีรายได้กลับเข้ามาน้อย แต่สินค้านำเข้าส่วนใหญ่จะเป็นสินค้าอุตสาหกรรมซึ่งมีราคาสูง แม้ว่าจะนำเข้าน้อยแต่เราก็ต้องเสียเงินจำนวนมากในการนำเข้า)

6. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงข้อมูลการเปรียบเทียบมูลค่าสินค้าอุตสาหกรรมและมูลค่าสินค้าเกษตรกรรม ดังนี้

ลำไย 1 กิโลกรัม	ราคา 42 บาท
เพจเจอร์ 1 เครื่อง	ราคา 1,200 บาท
โทรศัพท์มือถือ 1 เครื่อง	ราคา 8,500 บาท
คอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง	ราคา 30,000 บาท

(ที่มา : สำนักงานพาณิชย์จังหวัดลำปาง)

เมื่อนำสินค้าเกษตรและสินค้าอุตสาหกรรมมาเปรียบเทียบกันจะได้ผลดังนี้

เพจเจอร์ 1 เครื่อง	=	ราคาลำไย 29 กิโลกรัม
โทรศัพท์มือถือ 1 เครื่อง	=	ราคาลำไย 202 กิโลกรัม
คอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง	=	ราคาลำไย 714 กิโลกรัม

6.1 นักเรียนคิดว่ามูลค่าของลำไยเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับมูลค่าของเพจเจอร์ โทรศัพท์มือถือและคอมพิวเตอร์แตกต่างกันอย่างไร (แตกต่างกันมาก)

6.2 ถ้านักเรียนต้องการเพจเจอร์ 1 เครื่อง ต้องนำลำไยไปแลกกี่กิโลกรัม (29 กิโลกรัม)

6.3 ในทางกลับกัน ถ้าเรานำเข้าคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง เราต้องเสียลำไยไปกี่กิโลกรัม (714 กิโลกรัม)

6.4 นักเรียนคิดว่าความแตกต่างของมูลค่าของลำไยกับมูลค่าเพชฌียรี โทรศัพท์มือถือ และคอมพิวเตอร์ขึ้นอยู่กับปัจจัยใดเป็นสำคัญ (การใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี)

6.5 ครูให้ความรู้เพิ่มเติมดังนี้ การที่มูลค่าของสินค้าอุตสาหกรรมแตกต่างจากสินค้าเกษตรกรรม เพราะ ในการผลิตสินค้าอุตสาหกรรมต้องอาศัยความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขั้นสูง แต่สินค้าเกษตรกรรมใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขั้นพื้นฐาน

6.6 นอกจากประเทศไทยจะนำเข้าสินค้าทางอุตสาหกรรมแล้ว นักเรียนคิดว่าการนำเข้าสินค้าเกษตรกรรมหรือไม่ (มี เช่น ดอกกุหลาบ องุ่น กีวี ดอกทิวลิป บลูเบอร์รี่ ฯลฯ)

6.7 นักเรียนคิดว่าสินค้าเกษตรกรรมที่เรานำเข้านั้น ภายในประเทศผลิตได้หรือไม่ (สินค้าบางประเภทผลิตได้แต่บางประเภทผลิตไม่ได้)

7. ครูให้ความรู้เกี่ยวกับการนำเข้าสินค้าเกษตรกรรมที่ผลิตได้ในประเทศ โดยการอภิปรายและใช้คำถาม ดังนี้

ผลผลิตทางการเกษตรบางประเภท เช่น นมและผลิตภัณฑ์นม ผัก ผลไม้ ไบยาสูบ ซึ่งสามารถผลิตขึ้นได้ในประเทศ แต่เพราะผลิตได้ในปริมาณที่ไม่เพียงพอและอาจจะไม่ได้มาตรฐานสูงพอ จึงต้องมีการสั่งสินค้านำเข้ามาใช้ในประเทศ ดังนั้นเกษตรกรจึงควรนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้เพื่อเพิ่มผลผลิตทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ ซึ่งจะทำให้ประหยัดเงินตราและเพิ่มเงินตราจากการส่งออก นอกจากนี้ การลดการบริโภคในสิ่งที่ไม่จำเป็น เช่น ไบยาสูบ ก็เป็นอีกแนวทางหนึ่งที่ช่วยป้องกันไม่ให้เงินตราออกนอกประเทศ

7.1 นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใดจึงมีการนำเข้าสินค้าเกษตรกรรมที่สามารถผลิตได้ภายในประเทศ (เพราะผลผลิตที่ผลิตได้ภายในประเทศนั้นอาจจะมีคุณภาพไม่ดีและมีปริมาณไม่เพียงพอ)

7.2 นักเรียนจะมีส่วนช่วยในการป้องกันไม่ให้เงินตราออกไปนอกประเทศได้อย่างไร (ลดการบริโภคสินค้าฟุ่มเฟือย)

8. ครูให้ความรู้เกี่ยวกับวิธีการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรให้กลายเป็นสินค้าที่มีราคาสูงขึ้น โดยการบรรยาย ดังนี้

ผลผลิตที่ยังไม่ได้แปรรูปจะมีมูลค่าน้อย ดังนั้นถ้าสามารถใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรให้เป็นสินค้าที่มีราคาสูงขึ้นแล้วส่งออก จะช่วยเพิ่มรายได้ให้กับประเทศได้มากกว่าการส่งสินค้าออกไปในรูปของสินค้าเกษตรกรรมที่ยังไม่ได้

แปรรูป สินค้าทางเกษตรที่ผ่านการแปรรูปไปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้แก่ น้ำตาลทราย เครื่องหนัง อาหารกระป๋อง ผลิตภัณฑ์ยาง ผลิตภัณฑ์ผักผลไม้ เป็นต้น

9. ครูยกตัวอย่างการเพิ่มคุณค่าของมันสำปะหลังจากหนังสือเรียน ว 306 หน้า 115 และร่วมกันสรุปถึงข้อดีของการนำมันสำปะหลังมาผลิตก๊าซโซฮอลล์ ได้ดังนี้

- ช่วยลดมลพิษจากสารตะกั่วและก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ที่ได้จากการเผาไหม้ของน้ำมันเบนซิน
- ช่วยเพิ่มรายได้เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
- ช่วยรักษาระดับราคามันสำปะหลังให้มีเสถียรภาพ
- ช่วยให้เกษตรกรมีงานทำ
- ช่วยลดการนำเข้าน้ำมันเชื้อเพลิงจากต่างประเทศ
- ช่วยลดการนำเข้ากากถั่วเหลืองซึ่งเป็นอาหารสัตว์ เพราะสามารถใช้กากมันสำปะหลังที่ได้จากการหมักแอลกอฮอล์เป็นอาหารสัตว์แทนได้

ขั้นสรุป

ครูให้นักเรียนร่วมกันสรุปโดยการตอบคำถามตามแนวคำถาม ดังนี้

1. นักเรียนสามารถจัดจำแนกประเภทผลผลิตทางการเกษตรตามการนำไปใช้ได้กี่ประเภท อะไรบ้าง (ผลผลิตทางการเกษตรมี 2 ประเภท คือ ผลผลิตที่ใช้ในการบริโภคและผลผลิตที่ใช้ในการอุปโภค)
2. การที่จะส่งออกสินค้าทางการเกษตรนั้น ควรพิจารณาถึงเรื่องใดบ้าง (การส่งผลผลิตทางการเกษตรเป็นสินค้าส่งออกนั้น ควรพิจารณาถึงการได้มูลค่าสูงเป็นหลักประกอบและผลพลอยได้ทางอื่น)
3. นักเรียนจะมีวิธีการอย่างไรที่จะช่วยเพิ่มคุณค่าของผลผลิตทางการเกษตรให้สูงขึ้น พร้อมทั้ง ยกตัวอย่างสินค้าทางการเกษตรที่มีการเพิ่มคุณค่า (การเพิ่มคุณค่าของผลผลิตทางการเกษตร จำเป็นต้องอาศัยความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตัวอย่างการเพิ่มคุณค่าของผลผลิตทางการเกษตร เช่น น้ำตาลทราย อาหารกระป๋อง เครื่องหนัง การผลิตแก๊สโซฮอลล์)
4. นักเรียนจะมีวิธีการอย่างไรจึงจะช่วยป้องกันไม่ให้เงินตราออกไปนอกประเทศ (การลดการบริโภคในสิ่งที่ไม่จำเป็น)

ชั้นเสริมความรู้ความเข้าใจและนำไปใช้

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับผลผลิตทางการเกษตรของจังหวัดลำปาง โดยใช้คำถาม ดังนี้

- ผลผลิตทางการเกษตรที่สำคัญของจังหวัดลำปางมีอะไรบ้าง (ข้าว สับปะรด ลำไย กระเทียม ฯลฯ)

- ผลผลิตเหล่านั้น มีราคาสูงหรือไม่ และราคาของผลผลิตทางการเกษตรคงที่หรือไม่ อย่างไร (ผลผลิตบางอย่างก็มีราคาสูง ถ้าผลผลิตเหล่านั้นมีจำนวนน้อย แต่ถ้าผลผลิตเหล่านั้นมีจำนวนมาก ราคาของผลผลิตก็จะต่ำ)

- ในทุกๆ ปี เกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดจะมีการรวมตัวกันเพื่อเดินประท้วง นักเรียนคิดว่า การเดินขบวนประท้วงนั้นมีสาเหตุมาจากปัญหาใด (ราคาสับปะรดตกต่ำ ผลผลิตล้นตลาด)

- นักเรียนจะมีวิธีการอย่างไรที่จะช่วยเพิ่มคุณค่าของสับปะรด (นำไปแปรรูป)

2. ครูนำเสนอวิธีการแปรรูปในสับปะรด ซึ่งเป็นของเหลือมาเพิ่มมูลค่าโดยนำในสับปะรดเหล่านั้นมาทำเป็นกระดาษ ดังใบความรู้ที่ 1 เนื่องจากในสับปะรดเจ้าปัญหา เมื่อแปรรูปสู่กระดาษ ต่างชาติให้ความสำคัญ

3. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มระดมความคิดเกี่ยวกับวิธีการเพิ่มมูลค่าของสับปะรด ในชุมชน พร้อมทั้งแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์นั้นๆ และให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม นำเสนอผลการอภิปรายหน้าชั้นเรียน

4. ครูนำเสนอข้อมูลในใบความรู้ที่ 2 เรื่องสินค้าเกษตรที่สำคัญของจังหวัดลำปาง เพื่อให้นักเรียนเห็นว่าในจังหวัดลำปางมีโรงงานอุตสาหกรรมที่มีการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับสูง ซึ่งสามารถเพิ่มมูลค่าของผลผลิตทางการเกษตรนั้นให้สูงขึ้น แต่ภาวะเศรษฐกิจในปัจจุบันที่มีการลงทุนน้อย ทำให้การพึ่งพาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีน้อยลงไปด้วย ผู้คนจึงหันมาสนใจในองค์ความรู้ที่เป็นภูมิปัญญาท้องถิ่น รวมทั้งรัฐบาลยังเห็นความสำคัญโดยกำหนดนโยบาย 1 ตำบล 1 ผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นของแต่ละตำบลมาใช้ในการเพิ่มมูลค่าของผลผลิตทางการเกษตร และยังเป็นการเพิ่มรายได้ของชาวบ้านอีก

สื่อการเรียนการสอน

- ใบความรู้ที่ 1 เรื่องจากใบสับปะรดเจ้าปัญหา เมื่อแปรรูปสู่กระดาษต่างชาติให้
ความสำคัญ
- ใบความรู้ที่ 2 เรื่องสินค้าเกษตรที่สำคัญของจังหวัดลำปาง

การวัดและการประเมินผล

การใช้คำถามดังต่อไปนี้

- การจำแนกประเภทผลผลิตทางการเกษตรตามการนำไปใช้ได้ที่ประเภท อะไรบ้าง
- สินค้าส่งออกทางการเกษตรชนิดใดที่ทำรายได้ให้กับประเทศมากที่สุด
- สินค้าส่งออกทางการเกษตรชนิดใดที่มีแนวโน้มว่าจะมีมูลค่าสูงขึ้น
- การที่จะส่งออกสินค้าทางการเกษตรนั้น ควรพิจารณาถึงเรื่องใด
- นักเรียนจะมีวิธีการอย่างไรในที่จะช่วยเพิ่มมูลค่าของผลผลิตทางการเกษตรให้สูงขึ้น พร้อมทั้งยกตัวอย่างสินค้าทางการเกษตรที่มีการเพิ่มคุณค่า
- นักเรียนจะมีวิธีการอย่างไรจึงจะช่วยป้องกันไม่ให้เงินตราออกไปนอกประเทศ
- ผลผลิตทางการเกษตรของจังหวัดลำปางมีอะไรบ้าง
- ผลผลิตเหล่านั้น มีราคาสูงหรือไม่
- นักเรียนจะมีวิธีการอย่างไรที่จะช่วยเพิ่มคุณค่าของสับปะรด

ใบความรู้ที่ 1

เรื่อง จากใบสับปะรดเจ้าปัญหา เมื่อแปรรูปสู่กระดาดต่างชาติให้มีความสำคัญ

เมื่อเร็ว ๆ นี้ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ โดยกรมส่งเสริมสหกรณ์ได้จัดงานหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ขึ้น ซึ่งกลุ่มแม่บ้านทั่วประเทศได้นำผลงานชิ้นสุดยอดของกลุ่มมาแสดง หนึ่งในนั้นคือ “ผลิตภัณฑ์จากกระดาดซึ่งทำมาจากใบสับปะรด” ของสหกรณ์ผู้ค้าสับปะรดลำปาง จำกัด

จากการเดินสังเกตการณ์จึงเห็นว่ามีหนุ่มชาวต่างชาติทราบชื่อภายหลังว่า Mr.David Fordham และ Mr.Gus J. Van Kan สนใจและต้องการติดต่อเป็นสื่อกลางนำชิ้นงานไปเสนอกับผู้ซื้อในแถบยุโรป โดย Mr.David Fordham กล่าวว่า “ผมและ Mr.Gus J. Van Kan สนใจงานที่เป็นผลิตผลจากธรรมชาติ แต่ต้องไม่ไปทำร้ายหรือทำลายธรรมชาติ ปัจจุบันในเกือบทุกประเทศในแถบยุโรปจะสนใจงานพวกนี้ และเริ่มที่จะไม่ชอบงานที่ทำจากพลาสติก”

ที่นี้ลองมาดูการใช้ใบสับปะรดมาทำกระดาด ซึ่งเรื่องนี้ นางสาวสุภาพร พรทวีกันทา บอกกับเราว่า “สับปะรดเป็นพืชเศรษฐกิจที่นำรายได้กว่า 70 ล้านบาทเข้าสู่จังหวัดลำปาง ในส่วนที่ขายได้ไปถือว่าเป็นรายได้ แต่บางส่วนของสับปะรด เช่น ใบและหางอนต้องตัดทิ้งไป ค่อนข้างจะเป็นปัญหา”

ดังนั้นนางสาวจึงไปขอคำแนะนำจากกรมส่งเสริมอุตสาหกรรมของจังหวัด ในการนำใบสับปะรดมาแปรรูปเป็นกระดาด ซึ่งทางกรมฯได้จัดวิทยากรมาให้ความรู้และจัดอบรมให้ โดยวิธีการทำจะต้องมีหม้อดัด เครื่องตีเยื่อใบสับปะรดซึ่งจะซื้อจากเกษตรกรในราคากิโลกรัมละ 80 สตางค์ถึง 1 บาท เฟรมตะแกรงกระดาดเพื่อตาก (มุ้งลวด) สี โดยการทำกระดาดสับปะรด 1 แผ่น ราคาจะอยู่ที่แผ่นละ 10-12 บาท จะขายได้กำไรแผ่นละประมาณ 6-8 บาท เดือนหนึ่งกลุ่มจะมีรายได้ประมาณ 30,000-40,000 บาท

นับว่าเป็นจำนวนเงินไม่น้อยทีเดียว อีกทั้งยังเป็นการนำของเหลือมาเพิ่มมูลค่าและช่วยลดของเสียในธรรมชาติวิธีหนึ่ง

ใบความรู้ที่ 2
เรื่อง สินค้าเกษตรที่สำคัญของจังหวัดลำปาง

สินค้าเกษตรที่สำคัญของจังหวัดลำปางได้แก่ ข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ถั่วเหลือง ถั่วลิสง กระเทียม หอมแดง ตะขู่ม ลำไย สับปะรด อ้อย จังหวัดลำปางมีโรงงานอุตสาหกรรมที่รองรับผลผลิตเหล่านี้ไปแปรรูป เพื่อให้ผลผลิตเหล่านั้นมีมูลค่าสูงขึ้น ดังนี้

ชื่อโรงงาน	วัตถุดิบในจังหวัด	ผลิตภัณฑ์
1. บริษัทอาหารสากล จำกัด	มะเขือเทศ ผักกาดเขียวปลี ข้าวโพดฝักอ่อน สับปะรด	น้ำมะเขือเทศ ผักกาดดอง ข้าวโพดอ่อนกระป๋อง สับปะรดกระป๋อง
2. บริษัทไทยเทพรส ผลิตภัณฑ์อาหาร จำกัด	มะเขือเทศ พริก สับปะรด	ซอสมะเขือเทศ ซอสพริก เงาะสอดไส้สับปะรด
3. บริษัทลำปางฟู้ดโปรดักส์ จำกัด	มะเขือเทศ ข้าวโพดฝักอ่อน ข้าวโพดหวาน	มะเขือเทศกระป๋อง ข้าวโพดอ่อนกระป๋อง ข้าวโพดหวานกระป๋อง
4. บริษัทยูเนี่ยนฟรอส จำกัด	ข้าวโพดอ่อน ถั่วแขก ถั่วเหลือง ฝักสด	ข้าวโพดอ่อนแช่แข็ง ถั่วแขกแช่แข็ง ถั่วเหลือง ฝักสดแช่แข็ง
5. บริษัทฟาร์มเฟรชโปรดัก มานูแฟคเจอร์ริง จำกัด	มะเขือเทศ	ซอสมะเขือเทศ
6. ห้างหุ้นส่วนจำกัดพูนผล เกษตร	ผักกาดเขียวปลี ถั่วเหลือง	ผักกาดดอง เต้าเจี้ยว
7. โรงงานน้ำตาลเกาะคา	อ้อย	น้ำตาลทราย

ที่มา : สำนักงานพาณิชย์จังหวัดลำปาง

แผนการสอนที่ 2

เรื่อง เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับพืช

จำนวน 1 คาบ

สาระสำคัญ

ในแต่ละปี ปริมาณผลผลิตรวมทางด้านเกษตรกรรมมีแนวโน้มสูงขึ้น แต่ปริมาณการผลิตที่เพิ่มขึ้นนั้นส่วนใหญ่เป็นผลเนื่องมาจากการขยายพื้นที่เพาะปลูก ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดการบุกรุกทำลายป่าอันเป็นต้นกำเนิดของแหล่งน้ำลำธารทำให้เกิดภาวะฝนแล้ง ฝนไม่ตกตามฤดูกาล หรือเกิดอุทกภัยเมื่อเกิดฝนตกหนัก ดังนั้นการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรโดยไม่ต้องขยายพื้นที่เพาะปลูก จึงควรใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการเพิ่มผลผลิตต่อไร่มากขึ้น วิธีการหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรได้ คือ การปรับปรุงพันธุ์พืช ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

นอกจากพันธุ์พืชแล้ว ปัจจัยพื้นฐานสำคัญที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช ได้แก่ สภาพของดิน ความชุ่มชื้น และอุณหภูมิที่เหมาะสม การวางแผนปลูกพืชนั้นนอกจากจะต้องพิจารณาถึงปัจจัยพื้นฐานดังกล่าวคือ สภาพภูมิประเทศ ภูมิอากาศแล้ว ลักษณะการปลูกพืชในพื้นที่ก็เป็นสิ่งที่ควรคำนึงถึงด้วย

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อจบบทเรียนแล้ว นักเรียนสามารถ

1. ยกตัวอย่างของผลกระทบที่เกิดจากการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรโดยการขยายพื้นที่เพาะปลูกได้
2. ตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร
3. อธิบายเทคโนโลยีที่ใช้ในการปรับปรุงพันธุ์พืช พร้อมทั้งยกตัวอย่างได้
4. สรุปเกี่ยวกับปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญในการเจริญเติบโตของพืช
5. ระบุภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ใช้ในการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรได้

เนื้อหา

ปริมาณผลผลิตรวมของภาคเกษตรกรรมของไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี แต่ส่วนใหญ่ผลผลิตที่เพิ่มขึ้นนั้นมาจากการขยายพื้นที่เพาะปลูก ไม่ใช่เป็นผลโดยตรงที่มาจาก การเพิ่มผลผลิตต่อพื้นที่ การขยายพื้นที่เพาะปลูกนั้นทำให้เกิดการบุกรุกทำลายป่าซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดของแหล่งน้ำลำธาร อันเป็นสาเหตุทำให้ฝนไม่ตกตามฤดูกาล หรือเกิดอุทกภัยเมื่อเกิดฝนตกหนัก ดังนั้นวิธีแก้ปัญหาเหล่านี้ก็คือ ต้องนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาช่วยเพิ่มผลผลิตในพื้นที่เท่าเดิมโดยไม่ต้องขยายพื้นที่เพาะปลูก

การปรับปรุงพันธุ์พืช เป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรให้มีปริมาณและคุณภาพเพิ่มขึ้นสามารถทำได้หลายวิธี เช่น

1) การผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์พืช แทนการผสมพันธุ์กันเองตามธรรมชาติโดยมนุษย์เป็นผู้ช่วยผสมเกสรให้แก่พืช ทำให้พืชที่ได้มีลักษณะต่างๆ ตามที่ต้องการ เช่น

1.1 การผสมละอองเรณูของพันธุ์ทุเรียนหอมทนทอ กับเกสรตัวเมียของทุเรียนพันธุ์ชะนี จะได้ทุเรียนพันธุ์ผสมที่ติดผลดก ผลสวย พูเต็มเกือบทุกพู ผลใหญ่และมีน้ำหนักรวมมาก

1.2 การผลิตแตงโมไร้เมล็ด โดยใช้เทคโนโลยีขั้นสูงเข้ามาช่วย ด้วยการนำสารคอลชิซิน (Colchicine) เข้มข้น 0.2 % หยดที่ยอดต้นแตงโมปกติ ทำให้เซลล์สืบพันธุ์ (ไข่) ต่างจากเดิม และเมื่อผสมกับละอองเรณูของต้นปกติจะได้แตงโมพันธุ์ใหม่ และเมื่อนำเกสรตัวเมียของแตงโมพันธุ์ใหม่มาผสมกับละอองเรณูของต้นปกติ จะได้แตงโมที่ไม่มีเมล็ด

1.3 การผลิตทุเรียนไร้หนาม โดยใช้พันธุ์พื้นเมืองที่กลายพันธุ์ของประเทศอินโดนีเซีย ซึ่งยังอยู่ในระหว่างการทดลองของสถาบันวิจัยพืชสวนพัรว จังหวัดจันทบุรี อย่างไรก็ตามในปัจจุบันสามารถผลิตทุเรียนไร้หนามได้โดยใช้มีดสะกิด หรือตัดหนามออกในช่วงทุเรียนมีอายุ 30-45 วันหลังจากดอกบาน

2) การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ นิยมใช้กับพืชเศรษฐกิจที่สำคัญๆ เช่น กัลฉวยไม้ กล่ำวคือเมื่อเกษตรกรได้ค้นพบพันธุ์พืชที่มีลักษณะดี และต้องการจะขยายให้ได้จำนวนมากที่สุดในระยะเวลาอันสั้น โดยไม่ให้เกิดการกลายพันธุ์ การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อทำได้โดยการตัดเอาตาอ่อน ยอดอ่อนหรือส่วนใดส่วนหนึ่งของพืชเพียงเล็กน้อยไปเลี้ยงในอาหารสังเคราะห์และในสภาพที่ปลอดเชื้อ วิธีการนี้จะทำให้ชิ้นส่วนของพืช สามารถที่จะเจริญออกมาเป็นกลุ่มเซลล์เนื้อเยื่อเจริญที่เรียกว่า แคลลัส จากนั้นจึงนำกลุ่มเซลล์ดังกล่าวไปเลี้ยงในอาหารสูตรสำเร็จอีกสูตรหนึ่ง เพื่อกระตุ้นให้เกิดรากและลำต้นขึ้นมา ซึ่งวิธีการนี้จะได้ต้นใหม่ได้อีกเป็นจำนวนมากตามต้องการ การขยายพันธุ์โดยวิธีดังกล่าว สามารถทำรายได้ให้กับประเทศปีละจำนวนไม่น้อย

ปัจจัยพื้นฐานสำคัญในการเจริญเติบโตของพืช ได้แก่ สภาพของดิน โดยดินร่วนและมีความชื้นเหมาะสมจะทำให้การงอกและการเจริญของต้นกล้าสม่ำเสมอ ส่วนอุณหภูมิที่เหมาะสมต้องไม่สูงหรือต่ำเกินไปจึงจะทำให้ต้นกล้าเจริญเติบโตเร็ว นอกจากนั้นแล้ว การปลูกพืชต้องคำนึงถึงสภาพภูมิประเทศ ภูมิอากาศ และลักษณะการปลูกพืชในพื้นที่ด้วยว่า ควรปลูกพืชอย่างไรจึงจะทำให้ดินคงสภาพที่ดีไว้เสมอ

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยแสดงภาพป่าไม้ที่ถูกทำลาย และถามถึงสาเหตุของการทำลายป่าไม้ในภาพ โดยใช้เกม 20 คำถาม เพื่อให้นักเรียนตอบได้ว่าสาเหตุประการหนึ่งของการทำลายป่าไม้คือการขยายพื้นที่การเพาะปลูก

ขั้นสอน

1. ครูกระตุ้นให้นักเรียนคิดถึงผลกระทบของการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร โดยการขยายพื้นที่เพาะปลูกพืช โดยใช้คำถามดังนี้

1.1 การบุกรุกทำลายป่า มีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมอย่างไร (ป่าเป็นแหล่งกำเนิดของแหล่งน้ำลำธาร การบุกรุกทำลายป่าจะส่งผลให้ฝนไม่ตกตามฤดูกาล หรือบางครั้งนำมาสู่การเกิดอุทกภัยเมื่อเกิดฝนตกหนัก)

1.2 นักเรียนจะมีวิธีแก้ปัญหาอย่างไร เพื่อให้เกษตรกรเพิ่มผลผลิตได้โดยไม่ต้องขยายพื้นที่เพาะปลูกพืช (การดูแลปรับปรุงพันธุ์ คัดเลือกพันธุ์ การกำจัดศัตรูพืช ฯลฯ)

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงวิธีการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร โดยการปรับปรุงพันธุ์พืช โดยใช้คำถาม ดังนี้

2.1 นักเรียนคิดว่าการปรับปรุงพันธุ์พืช สามารถเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรได้อย่างไร (เมื่อมีการปรับปรุงพันธุ์พืชแล้ว พืชก็จะมีพันธุ์ที่ดีขึ้น มีลักษณะตามความต้องการผลผลิตที่ได้ก็จะมีคุณภาพดีและปริมาณมาก มีความทนทานต่อโรคพืช ฯลฯ)

2.2 นักเรียนรู้จักผลผลิตทางการเกษตรที่เกี่ยวกับพืชใดบ้างที่เกิดจากการปรับปรุงพันธุ์พืช (แตงโมไร้เมล็ด แตงโมสีเหลือง ทูเรียนไร้หนาม ฝรั่งไร้เมล็ด ฯลฯ)

3. ครูให้นักเรียนศึกษาเกี่ยวกับการปรับปรุงพันธุ์พืชจากใบความรู้ที่ 3 เรื่อง การปรับปรุงพันธุ์พืช แล้วตอบคำถาม ดังนี้

3.1 เพราะเหตุใด จึงมีการนำเทคโนโลยีเกี่ยวกับการปรับปรุงพันธุ์พืชมาใช้ในการเพาะปลูก (เพราะการปรับปรุงพันธุ์พืช เป็นการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรที่ไม่ต้องขยายพื้นที่การเพาะปลูก ไม่ต้องนุกรุกป่าไม้ พันธุ์พืชที่ได้มีลักษณะตามต้องการ ทำให้คุณภาพของผลผลิตดี และมีปริมาณมาก)

3.2 ให้นักเรียนยกตัวอย่างเทคโนโลยีที่เกี่ยวกับการปรับปรุงพันธุ์พืชที่นักเรียนรู้จัก (เช่น การผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ให้พืช แทนการผสมกันเองตามธรรมชาติ มนุษย์เป็นผู้ช่วยผสมเกสรให้แก่พืช ทำให้พืชที่ได้มีลักษณะต่างๆ ตามที่ต้องการ)

3.3 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ นิยมใช้กับพืชประเภทใด (พืชเศรษฐกิจ เช่น กล้วยไม้ ช้าว)

4. ครูกระตุ้นให้นักเรียนคิดเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช โดยใช้แนวคำถามดังนี้

4.1 นอกจากจะมีการปรับปรุงพันธุ์พืชแล้ว ในการปลูกพืชจำเป็นต้องคำนึงถึงปัจจัยใดอีกบ้าง (สภาพภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และลักษณะการปลูกพืชในพื้นที่)

4.2 การคำนึงถึงลักษณะการปลูกพืชในพื้นที่ที่มีประโยชน์อย่างไร (ทำให้ทราบ ว่า ควรปลูกพืชอย่างไรจึงจะทำให้ดินคงสภาพดีเสมอ เช่น ควรปลูกพืชยืนต้นสลับกับพืชล้มลุก หรือปลูกเฉพาะพืชล้มลุกหลายชนิดสลับกันไป ควรปลูกตามแนวระดับหรือแนวอื่นที่จะช่วยป้องกันการชะล้างหน้าดิน)

4.3 เมื่อมีความรู้เรื่องการปรับปรุงพันธุ์พืช และเข้าใจถึงสภาพภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และลักษณะการปลูกพืชในพื้นที่แล้ว แต่ผลผลิตที่ได้กลับไม่ดี นักเรียนต้องทำความเข้าใจในเรื่องใดอีก (ปัจจัยพื้นฐานที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช)

5. ครูให้นักเรียนศึกษาแผนภาพแสดงปัจจัยพื้นฐานที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช ในหนังสือเรียน ว 306 หน้า 119 แล้วตอบคำถาม ดังนี้

5.1 จากแผนภาพ นักเรียนคิดว่าปัจจัยพื้นฐานใดที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช (สภาพดิน ความชื้นและอุณหภูมิ)

5.2 สภาพดินมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชอย่างไร (สภาพดินแห้งจะทำให้รากเจริญเติบโตไม่ดี การเจริญเติบโตของพืชจะช้า สภาพดินมีน้ำขังการเจริญเติบโตของพืชจะ

ช้าลง และต้นกล้าจะตาย ส่วนสภาพดินร่วนและมีความชื้นเหมาะสม จะทำให้การงอกและการเจริญของต้นกล้าสม่ำเสมอ)

5.3 อุณหภูมิมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชอย่างไร (ถ้าอุณหภูมิสูงหรือต่ำเกินไป ต้นกล้าจะตาย ส่วนอุณหภูมิเหมาะสม จะทำให้ต้นกล้าเจริญเติบโตเร็ว)

5.4 พืชที่มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว สภาพดินและอุณหภูมิควรเป็นอย่างไร (ดินร่วนและมีความชื้นเหมาะสม ส่วนอุณหภูมินั้นไม่ควรสูงหรือต่ำเกินไป)

5.5 ปัจจัยพื้นฐานบางประการที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชได้แก่อะไรบ้าง (สภาพของดิน ความชุ่มชื้น และอุณหภูมิที่เหมาะสม เป็นปัจจัยพื้นฐานสำคัญในการเจริญเติบโตของพืช)

ขั้นสรุป

ครูตั้งคำถามให้นักเรียน เพื่อร่วมกันสรุป ดังนี้

1. การขยายพื้นที่เพาะปลูกเพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรโดยการบุกเบิกทำลายป่า มีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมอย่างไร (การบุกเบิกทำลายป่า ซึ่งป่าเป็นแหล่งกำเนิดของแหล่งน้ำลำธาร จะส่งผลให้ฝนไม่ตกตามฤดูกาลหรือบางครั้งนำมาสู่การเกิดอุทกภัยเมื่อเกิดฝนตกหนัก)
2. เพราะเหตุใด จึงมีการนำเทคโนโลยีเกี่ยวกับการปรับปรุงพันธุ์พืชมาใช้ในการเพาะปลูก (เพราะการปรับปรุงพันธุ์พืช เป็นการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรที่ไม่ต้องขยายพื้นที่การเพาะปลูก ไม่ต้องบุกเบิกพื้นที่ป่าไม้ ได้พันธุ์พืชที่มีลักษณะตามต้องการ ทำให้คุณภาพของผลผลิตดี และมีปริมาณมาก)
3. ให้นักเรียนยกตัวอย่างเทคโนโลยีที่เกี่ยวกับการปรับปรุงพันธุ์พืช (เช่น การผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ให้พืช แทนการผสมกันเองตามธรรมชาติ มนุษย์เป็นผู้ช่วยผสมเกสรให้แก่พืช ทำให้พืชที่ได้มีลักษณะต่างๆ ตามที่ต้องการ)
4. ปัจจัยพื้นฐานบางประการที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชได้แก่อะไรบ้าง (สภาพของดิน ความชุ่มชื้น และอุณหภูมิที่เหมาะสม เป็นปัจจัยพื้นฐานสำคัญในการเจริญเติบโตของพืช)

ขั้นเสริมความรู้ความเข้าใจและนำไปใช้

ครูให้นักเรียนศึกษาตามใบความรู้ที่ 4 เรื่องการปลูกพืชในท้องถิ่นและมอบหมายงานให้นักเรียนแต่ละกลุ่มไปสัมภาษณ์ชาวบ้านในชุมชนเกี่ยวกับวิธีการที่จะช่วยทำให้ดินคงสภาพดีหรือวิธีการที่ช่วยเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรให้มีปริมาณและคุณภาพเพิ่มขึ้น ตามแนวคำถามในใบงานที่ 1 โดยจะให้นักเรียนนำเสนอผลการสัมภาษณ์ในแผนการสอนที่ 5

สื่อการเรียนการสอน

- ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง การปรับปรุงพันธุ์พืช
- ใบความรู้ที่ 4 เรื่อง การปลูกพืชในท้องถิ่น
- ใบงานที่ 1
- ภาพป่าไม้ที่ถูกทำลายอันเนื่องมาจากการขยายพื้นที่การเพาะปลูก

การวัดและการประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถามระหว่างเรียน ดังนี้
 - ถ้าเกษตรกรขยายพื้นที่เพาะปลูกไปยังป่าไม้มากขึ้นสภาพของป่าไม้จะเป็นอย่างไร
 - การบุกรุกทำลายป่า มีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมอย่างไร
 - นักเรียนคิดว่าการปรับปรุงพันธุ์พืช สามารถเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรได้อย่างไร
 - เหตุใด จึงมีการนำเทคโนโลยีเกี่ยวกับการปรับปรุงพันธุ์พืชมาใช้ในการเพาะปลูก
 - ให้นักเรียนยกตัวอย่างเทคโนโลยีที่เกี่ยวกับการปรับปรุงพันธุ์พืช
 - การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ นิยมใช้กับพืชประเภทใด
 - พืชที่มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว สภาพดินและอุณหภูมิควรเป็นอย่างไร
 - ปัจจัยพื้นฐานบางประการที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชได้แก่อะไรบ้าง
2. สังเกตจากการตอบคำถามในใบงานที่ 1

ใบความรู้ที่ 3

เรื่อง การปรับปรุงพันธุ์พืช

การปรับปรุงพันธุ์พืช เป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรให้มีปริมาณและคุณภาพเพิ่มขึ้น สามารถทำได้หลายวิธี เช่น

1. การผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์พืช แทนการผสมพันธุ์กันเองตามธรรมชาติโดยมนุษย์เป็นผู้ช่วยผสมเกสรให้แก่พืช ทำให้พืชที่ได้มีลักษณะต่างๆ ตามที่ต้องการ เช่น

1.1 การผสมละอองเรณูของทุเรียนพันธุ์หมอนทองกับเกสรตัวเมียของทุเรียนพันธุ์ชะนี จะได้ทุเรียนพันธุ์ผสมที่ติดผลดก ผลสวย พูเต็มเกือบทุกพู ผลใหญ่และมีน้ำหนักรวม

1.2 การผลิตแตงโมไร้เมล็ด โดยใช้เทคโนโลยีขั้นสูงเข้ามาช่วย ด้วยการนำสารคอลชิซิน (Colchicine) เข้มข้น 0.2 % หยดที่ยอดต้นแตงโมปกติ ทำให้เซลล์สืบพันธุ์ (ไซ) ต่างจากเดิม และเมื่อผสมกับละอองเรณูของต้นปกติ จะได้แตงโมพันธุ์ใหม่ และเมื่อนำเกสรตัวเมียของแตงโมพันธุ์ใหม่มาผสมกับละอองเรณูของต้นปกติ จะได้แตงโมที่ไม่มีเมล็ด

1.3 การผลิตทุเรียนไร้หนาม โดยใช้พันธุ์พื้นเมืองที่กลายพันธุ์ของประเทศอินโดนีเซีย ซึ่งยังอยู่ในระหว่างการทดลองของสถาบันวิจัยพืชสวนพัรว จังหวัดจันทบุรี อย่างไรก็ตามในปัจจุบันสามารถผลิตทุเรียนไร้หนามได้โดยใช้มีดสะกัด หรือตัดหนามออกในช่วงทุเรียนมีอายุ 30-45 วันหลังจากดอกบาน

2. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ นิยมใช้กับพืชเศรษฐกิจที่สำคัญๆ เช่น กล้วยไม้ กล้าคือเมื่อเกษตรกรได้ค้นพบพันธุ์พืชที่มีลักษณะดี และต้องการจะขยายให้ได้จำนวนมากที่สุดในระยะเวลาอันสั้น โดยไม่ให้เกิดการกลายพันธุ์ การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อทำได้โดยการตัดเอาตาอ่อน ยอดอ่อนหรือส่วนใดส่วนหนึ่งของพืชเพียงเล็กน้อยไปเลี้ยงในอาหารสังเคราะห์และอยู่ในสภาพที่ปลอดเชื้อ วิธีการนี้จะทำให้ชิ้นส่วนของพืช สามารถที่จะเจริญออกมาเป็นกลุ่มเซลล์เนื้อเยื่อเจริญที่เรียกว่า แคลลัส จากนั้นจึงนำกลุ่มเซลล์ดังกล่าวไปเลี้ยงในอาหารสูตรสำเร็จอีกสูตรหนึ่ง เพื่อกระตุ้นให้เกิดรากและลำต้นขึ้นมา ซึ่งวิธีการนี้จะได้นิคมได้ใหม่อีกเป็นจำนวนมากตามต้องการ การขยายพันธุ์โดยวิธีดังกล่าว สามารถทำรายได้ให้กับประเทศปีละจำนวนไม่น้อย

ใบความรู้ที่ 4

เรื่อง การปลูกพืชในท้องถิ่น

การปลูกพืชในท้องถิ่นนั้น ชาวบ้านมักจะนำความรู้หรือวิธีการที่สืบทอดต่อกันมาและกระทำอยู่เป็นประจำมาใช้ ซึ่งวิธีการสวนหนึ่งเป็นวิธีการที่จะช่วยทำให้ดินคงสภาพดีไว้เสมอ ยกตัวอย่างเช่น การปลูกต้นถั่วสลับกับการปลูกข้าว หรือการปลูกพืชบนภูเขาจะมีการปลูกพืชแบบขั้นบันไดเพื่อป้องกันการชะล้างของหน้าดิน จะเห็นได้ว่าการปลูกพืชในท้องถิ่นนั้นชาวบ้านจะมีการวางแผนและคำนึงถึงลักษณะการปลูกพืชในพื้นที่ ซึ่งคุณมาลี โกสุโท ได้เล่าถึงสาเหตุที่สำคัญ 2 ประการของการปลูกต้นถั่วสลับกับต้นข้าว ประการแรก คือ การปลูกพืชสลับกันนี้จะช่วยเพิ่มคุณภาพของดิน เนื่องจากในการปลูกพืชสลับกันแต่ละครั้งนั้น จะมีการปรับหน้าดิน และเมื่อปลูกพืชเสร็จแล้วส่วนต่างๆ ของพืชที่ไม่ใช้แล้วจะไถกลับไว้ในดินกลายเป็นปุ๋ย ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ดินมีคุณภาพมากขึ้น และประการที่สอง คือเป็นการใช้ที่นาให้เป็นประโยชน์ เพราะเมื่อหลังการเก็บเกี่ยวข้าวแล้วที่นาจะว่าง ชาวบ้านก็จะนิยมปลูกพืชบนที่นา โดยพืชส่วนใหญ่ที่นิยมปลูกคือ ถั่วลิสง กระเทียม ถั่วฝักยาว เป็นต้น ซึ่งพืชเหล่านี้ จะทำให้ชาวบ้านมีรายได้เพิ่มขึ้นอีกด้วย

นอกจากนี้ยังมีวิธีการอื่นๆ ที่ช่วยทำให้ผลผลิตที่ได้มีปริมาณมากและคุณภาพที่ดี เป็นผลผลิตที่มีความสมบูรณ์ แข็งแรง ทนทานต่อโรคและศัตรูพืช ตัวอย่างเช่น ในการปลูกข้าวให้ได้ผลผลิตที่มีปริมาณมาก คุณภาพดี และสามารถทนต่อสภาวะขาดแคลนน้ำและทนต่อศัตรูพืชได้ โดยคุณเซ็น ศศิวิมลฤทธิ์ เกษตรอำเภอลำทะเมนชัย ได้เล่าถึงวิธีการง่ายๆ ที่ชาวบ้านนิยมนำมาทำก่อนการปลูกข้าว กล่าวคือ ก่อนที่จะลงมือปลูกข้าว ควรคัดเลือกเมล็ดพันธุ์ก่อน จากนั้นขุดหลุมให้ห่างกันประมาณ 4 นิ้ว หยอดเมล็ดพันธุ์ กลบด้วยดินที่ผสมมูลสัตว์ รดน้ำประมาณ 15 วัน ต้นอ่อนจะงอกออกมา จากนั้นขุดต้นอ่อนที่ได้มาปลูกในแปลงที่เตรียมไว้ โดยให้ต้นอ่อนห่างกันประมาณ 3-4 นิ้ว รดน้ำ 15-20 วัน จึงถอนต้นกล้าขึ้นมาปลูกในนาได้ โดยวิธีการเช่นนี้มีข้อดีคือ

1. ต้นกล้าแข็งแรง ปุ๋ยซึ่งเป็นศัตรูของข้าวไม่สามารถทำลายต้นข้าวได้
2. ผลผลิตสูงกว่าการหว่าน เมล็ดข้าวที่ได้มีขนาดใหญ่
3. ในพื้นที่ที่ขาดน้ำ ต้นกล้าทนต่อสภาวะนั้นได้ดี

ชาวบ้านบ้านใหม่รัตนโกสินทร์ อำเภอแม่เมาะ ได้เล่าถึงวิธีการที่จะทำให้ต้นขนุนออก ลูกตก ซึ่งสามารถทำได้ง่ายๆ คือนำลวดมารัดต้นขนุนให้แน่น งดการให้น้ำ เมื่อฝนไประยะหนึ่งจะสังเกตว่าขนุนจะเริ่มออกดอกและมีลูกขนุนจำนวนมาก การทำด้วยวิธีนี้จะทำให้ได้ขนุน มากกว่าการปลูกแบบปกติถึง 2 เท่า

นอกจากนี้ การปลูกพืชในท้องถิ่นยังมีอีกหลายวิธี เช่น การใช้ปุ๋ยหมักทำให้พืชออก ดอกและผลตก, การใช้น้ำล้างปลารดดอกกล้วยไม้และพืชกินใบทำให้ได้ผลผลิตดี, การเก็บรักษา เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองไว้ทำพันธุ์และทำให้มีอัตราการงอกสูง, การใช้เปลือกถั่วลิสงทำเป็นปุ๋ยทำให้ ได้ผลผลิตดี, การเพิ่มสีของเมล็ดถั่วเหลือง และการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์พริกไว้ทำพันธุ์และทำให้ มีอัตราการงอกสูง วิธีการเหล่านี้ถือว่าเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีการสืบทอดต่อกันมา เพื่อใช้ประโยชน์ในการทำให้ผลผลิตทางการเกษตรที่ได้มีปริมาณมากและคุณภาพดีขึ้น

หมายเหตุ นักเรียนสามารถหารายละเอียดเพิ่มเติมได้จาก

1. คุณมาลี โกสุโท 5/1 บ้านห้วยฮี้ หมู่ 7 ต.ต้นธงชัย อ.เมืองลำปาง จ.ลำปาง
2. คุณเช็น ศศิวิมลฤทธิ สำนักงานเกษตรอำเภอวังเหนือ อ.วังเหนือ จ.ลำปาง
3. ชาวบ้านบ้านใหม่รัตนโกสินทร์ อำเภอแม่เมาะ จ.ลำปาง

ใบงานที่ 1

ในท้องถิ่นที่นักเรียนอาศัยอยู่มีวิธีการอย่างไรที่จะช่วยทำให้ดินคงสภาพดีไว้เสมอ หรือมีวิธีการอย่างไรที่จะช่วยเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรให้มีปริมาณและคุณภาพเพิ่มขึ้น ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสัมภาษณ์ชาวบ้านตามแนวคำถาม ดังนี้

1. ชื่อผู้ให้ข้อมูล อาชีพ.....
ที่อยู่
2. ผลผลิตทางการเกษตรที่เพาะปลูกในชุมชนมีอะไรบ้าง
3. ท่านมีวิธีการรักษาสภาพดินคงสภาพดีหรือมีวิธีการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรให้มีปริมาณและคุณภาพเพิ่มขึ้นอย่างไร
4. วิธีการนี้มีข้อดี-ข้อเสียอย่างไร

ผู้สัมภาษณ์

..... / /

แผนการสอนที่ 3

เรื่อง กิจกรรม 18.1 : มาช่วยกันเร่งสร้างปมให้รากถั่วกันเถอะ

จำนวน 2 คาบ

สาระสำคัญ

การปลูกพืชตระกูลถั่วจะช่วยในการบำรุงดิน เพราะที่ปมรากพืชตระกูลถั่วมีแบคทีเรียชื่อไรโซเบียมอาศัยอยู่ แบคทีเรียชนิดนี้สามารถสร้างปมรากพืชตระกูลถั่ว และจะตรึงก๊าซไนโตรเจนในอากาศมาเปลี่ยนเป็นอาหารของพืช ปมรากถั่วเกิดขึ้นได้มากและทำหน้าที่ได้ดีเมื่อดินมีเชื้อไรโซเบียม มีธาตุไนโตรเจนน้อย ไม่เป็นกรดหรือเบสมากเกินไป มีน้ำและธาตุอาหารในดินมากพอโดยเฉพาะฟอสฟอรัส มีแสงและอุณหภูมิพอเหมาะ

ธาตุอาหารหลักที่พืชต้องการ คือ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม โดยพืชผักจะต้องการธาตุไนโตรเจนมาก ส่วนพืชผลจะต้องการธาตุโพแทสเซียมมาก

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อจบบทเรียนแล้ว นักเรียนสามารถ

1. อธิบายสาเหตุการเกิดปมรากของพืชตระกูลถั่วได้
2. อธิบายความสำคัญของแบคทีเรียไรโซเบียมที่อาศัยในปมรากถั่วได้
3. ยกตัวอย่างสภาพดินที่ทำให้ปมรากถั่วเกิดมากได้
4. ปังชี้ธาตุอาหารหลักให้เหมาะสมกับพืชแต่ละชนิดได้
5. วิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่นที่เกี่ยวข้องกับการปลูกถั่วสลับกับพืชชนิดอื่นได้

เนื้อหา

ไรโซเบียม เป็นแบคทีเรียชนิดหนึ่งที่มีความสามารถสร้างปมรากพืชตระกูลถั่ว และไรโซเบียมภายในปมถั่วนี้จะตรึงก๊าซไนโตรเจนจากอากาศมาเปลี่ยนเป็นอาหารของพืช ไรโซเบียมแต่ละชนิดจะมีความสามารถในการทำงานเฉพาะกับถั่วแต่ละพันธุ์หรือแต่ละสกุล การตรึงไนโตรเจนนั้นจะมีการตรึงไนโตรเจนสูงสุดในช่วงที่ต้นถั่วสร้างเมล็ด โดยปมรากถั่วที่มีประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจน จะมีลักษณะภายในเป็นสีชมพู ปมรากเกิดขึ้นได้มากและทำหน้าที่ได้ดี เมื่อในดินมีเชื้อไรโซเบียม มีธาตุไนโตรเจนน้อย มี pH ระหว่าง 5.5-6.5 (ไม่เป็นกรดหรือเบสมากเกินไป) มีน้ำและธาตุอาหารในดินมากพอโดยเฉพาะฟอสฟอรัส มีแสงมากพอและอุณหภูมิอยู่ระหว่าง 20-30 องศาเซลเซียส

ธาตุอาหารหลักที่พืชต้องการ คือ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม โดยเฉพาะพืชผัก เช่น ผักคะน้า จะต้องการธาตุไนโตรเจนมาก ส่วนพืชผล เช่น มะเขือเทศ จะต้องการธาตุโพแทสเซียมมาก พืชมีการดึงเอาแร่ธาตุต่างๆในดินไปใช้อยู่ตลอดเวลา แม้จะมีการปลูกพืชสลับกันไปบ้าง การสูญเสียแร่ธาตุในดินก็ยังคงเกิดขึ้นทำให้ดินเสียความอุดมสมบูรณ์ไป ดังนั้นการใช้ปุ๋ยจึงเป็นเรื่องที่สำคัญ

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูทบทวนความรู้เดิม โดยใช้คำถาม ดังนี้

1. ปัจจัยพื้นฐานที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชมีปัจจัยใดบ้าง (สภาพของดิน ความชุ่มชื้น และอุณหภูมิที่เหมาะสม เป็นปัจจัยพื้นฐานสำคัญในการเจริญเติบโตของพืช นอกจากนี้สภาพภูมิประเทศ ภูมิอากาศ และลักษณะการปลูกพืชในพื้นที่ก็เป็นสิ่งที่ควรคำนึงถึงด้วย)
2. การปลูกพืชในพื้นที่ควรปลูกในลักษณะใด จึงจะทำให้สภาพของดินดีอยู่เสมอ (ควรปลูกพืชยืนต้นสลับกับพืชล้มลุก หรือปลูกเฉพาะพืชล้มลุกหลายชนิดสลับกันไป)
3. เพราะเหตุใดจึงต้องมีการปลูกพืชล้มลุกสลับกันไป (ช่วยป้องกันการชะล้าง การพังทลายของหน้าดิน ช่วยในการบำรุงดิน)
4. พืชที่เกษตรกรนิยมใช้ปลูกสลับกันคือพืชชนิดใด (ถั่ว)
5. เพราะเหตุใดในการปลูกพืชหมุนเวียน จึงต้องปลูกถั่วสลับกับพืชอื่น (ถั่วช่วยในการบำรุงดิน)

ขั้นสอน

1. ครูแจ้งวัตถุประสงค์การทดลอง 18.1 เรื่อง มาช่วยกันเร่งสร้างปมรากถั่วกันเถอะ
แนะนำอุปกรณ์การทดลอง พร้อมทั้งอธิบายวิธีการทดลอง ดังนี้

วัตถุประสงค์การทดลอง

1. อธิบายสาเหตุการเกิดปมรากของพืชตระกูลถั่วได้
2. อธิบายความสำคัญของแบคทีเรียไรโซเบียมที่อาศัยในปมรากถั่วได้

วิธีการทดลอง

1. นำเมล็ดถั่วเขียว ซึ่งผ่านการคัดเมล็ดจำนวน 40 เมล็ดแช่น้ำ 1 คืน
2. แบ่งเมล็ดถั่วเขียว 20 เมล็ด นำไปคลุกกับเชื้อไรโซเบียม ส่วนเมล็ดถั่วเขียวอีก 20 เมล็ด ไม่ต้องคลุกเชื้อไรโซเบียม

3. นำเมล็ดถั่วเขียวทั้ง 2 พวกไปปลูกแยกกันในกระถาง 2 ใบ รดน้ำเท่าๆกันทุกวัน
 4. เมื่อครบ 1 เดือน ถอนต้นถั่วเขียวออกทั้ง 2 กระถาง สังเกตความแตกต่างของรากถั่วเขียวทั้ง 2 พวก วาดรูปและบันทึกผล
 5. ใช้มีดโกนผ่าดูปมรากของถั่วเขียว สังเกตความแตกต่าง วาดรูปและบันทึกผล
- หมายเหตุ ครูอธิบายวิธีการทดลองและให้นักเรียนปลูกถั่วเขียวก่อนการเรียนการสอน 1 เดือน

ข้อควรระวัง

1. คัดเมล็ดถั่วเขียวที่มีความสมบูรณ์ก่อนการแช่น้ำ
2. ดินที่ใช้ควรเป็นดินทรายหรือดินเหนียวปนทราย
3. ก่อนคลุกเมล็ดถั่วเขียวด้วยไรโซเบียม ควรคลุกน้ำเชื่อมเข้มข้น 30% ก่อน เพื่อให้เชื้อไรโซเบียม ติดกับเมล็ด
4. อย่าให้เมล็ดที่คลุกเชื้อไรโซเบียมแล้วถูกแดดหรือลมแรงๆก่อนปลูกเพราะจะทำให้เชื้อไรโซเบียมตาย

ตารางบันทึกผลการทดลอง

ชนิดของถั่ว	ลักษณะภายนอก		ลักษณะภายใน	
	คำอธิบาย	รูป	คำอธิบาย	รูป
คลุกเชื้อไรโซเบียม	มี ป ม ร า ก ขนาดใหญ่ จำนวนมาก ติดที่รากแก้ว		ภายในปม รากมีสีชมพู	
ไม่คลุก เชื้อไรโซเบียม	มี ป ม ร า ก ขนาดเล็ก จำนวนน้อย ติดที่รากแก้ว		ภายในปม รากมีสีเขียว	

2. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติกิจกรรมตามวิธีการทดลองและบันทึกผลการทดลองลงในตารางบันทึกผลการทดลอง
3. ครูให้ตัวแทนกลุ่มออกมาบันทึกผลการทดลองหน้าชั้นเรียน

4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทดลอง ตามแนวคำถาม ดังนี้

4.1 ลักษณะภายนอกของรากเมล็ดถั่วเขียวที่มีการคลุกเชื้อไรโซเบียม กับที่ไม่ได้คลุกเชื้อไรโซเบียม มีลักษณะแตกต่างกันอย่างไร (ถั่วเขียวที่มีการคลุกเชื้อไรโซเบียมจะมีปมรากจำนวนมากติดที่รากแก้วและมีขนาดใหญ่ แต่ถั่วเขียวที่ไม่มีการคลุกเชื้อไรโซเบียมจะมีปมรากจำนวนน้อยติดที่รากแก้วและมีขนาดเล็ก)

4.2 เมื่อผ่าดูภายในปมรากของถั่วเขียว มีลักษณะและสีอย่างไร (ถั่วเขียวที่มีการคลุกเชื้อไรโซเบียม ภายในปมรากถั่วมีสีชมพู ส่วนถั่วเขียวที่ไม่มีการคลุกเชื้อไรโซเบียม ภายในปมรากถั่วมีสีเขียว)

4.3 นักเรียนคิดว่าเชื้อไรโซเบียมจำเป็นต่อการสร้างปมรากของถั่วหรือไม่ (จำเป็น)

5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลอง ดังนี้

5.1 ครูอธิบายเพื่อนำไปสู่การสรุป ดังนี้ ปกติรากของพืชตระกูลถั่วจะมีลักษณะเป็นก้อนกลม เมื่อผ่าดูภายในจะเป็นสีชมพูอ่อนๆ ทั้งนี้เนื่องจากมีเชื้อแบคทีเรียที่ชื่อไรโซเบียมอาศัยอยู่ เชื้อไรโซเบียมนี้สามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศมาเปลี่ยนเป็นอาหารของพืช ซึ่งการตรึงไนโตรเจนจะมีมากขึ้นพร้อมกับการเจริญเติบโตของพืช และการตรึงไนโตรเจนจะสูงสุดในช่วงที่ต้นถั่วสร้างเมล็ด

5.2 ครูใช้คำถามเพื่อนำเข้าสู่การสรุป ดังนี้

5.2.1 เชื้อไรโซเบียมมีความจำเป็นต่อพืชตระกูลถั่วอย่างไร (ช่วยทำให้เกิดปมรากจำนวนมากที่รากแก้วขณะที่เพาะเมล็ดถั่ว)

5.2.2 เชื้อไรโซเบียม เป็นสิ่งมีชีวิตชนิดใด (แบคทีเรีย)

5.2.3 เชื้อไรโซเบียมที่อาศัยในปมรากถั่วมีความสำคัญอย่างไร (ช่วยตรึงไนโตรเจนในอากาศมาเปลี่ยนเป็นอาหารของพืช)

5.3 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลอง ได้ว่า เมล็ดถั่วเขียวที่มีการคลุกเชื้อไรโซเบียมก่อนปลูก จะมีปมรากมากกว่าเมล็ดถั่วเขียวที่ไม่มีการคลุกเชื้อไรโซเบียม และปมรากที่มีประสิทธิภาพในการตรึงก๊าซไนโตรเจน มีลักษณะภายในจะเป็นสีชมพู

6. ครูให้นักเรียนศึกษาสภาวะที่ทำให้ต้นถั่วเกิดปมรากได้มาก จากแผนภาพแสดงสภาวะที่ทำให้เกิดปมรากถั่วได้มาก ในหนังสือเรียน ว 306 หน้า 123 แล้วตอบคำถามตามแนวคำถาม ดังนี้

6.1 จากแผนภาพ สภาวะใดที่ทำให้ถั่วเกิดปมรากได้มาก (ในที่ดินมีเชื้อไรโซเบียม มีธาตุไนโตรเจนน้อย มีค่า pH ระหว่าง 5.5 ถึง 6.5 มีน้ำและธาตุอาหารในดินมากพอโดยเฉพาะฟอสฟอรัส มีแสงแดดมากพอและอุณหภูมิระหว่าง 20-30 องศาเซลเซียส จะทำให้ปมรากถั่วเกิดขึ้นได้มาก)

6.2 นักเรียนคิดว่านอกจากไนโตรเจนแล้ว พืชต้องการแร่ธาตุชนิดใดอีก (ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม)

7. ครูให้นักเรียนศึกษาเกี่ยวกับปริมาณธาตุอาหารหลักที่พืชต้องการ โดยใช้ตารางแสดงปริมาณธาตุอาหารหลักที่ส่วนต่างๆ ของพืชแต่ละชนิดนำไปใช้ในพื้นที่ 1 ไร่ ในหนังสือเรียน ว 306 หน้า 123 ให้นักเรียนตอบคำถามเพื่อสรุปข้อมูลจากตาราง ดังนี้

7.1 ธาตุอาหารหลักชนิดใดที่พืชต้องการ (ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม)

7.2 พืชผักและพืชผล ต้องการธาตุอาหารแต่ละชนิดในปริมาณที่เท่ากันหรือไม่อย่างไร (ไม่เท่ากัน คือ พืชผักจะต้องการธาตุไนโตรเจนมาก ส่วนพืชผลจะต้องการธาตุโพแทสเซียมมาก)

7.3 ถ้าคิดทุกส่วนของพืช ธาตุอาหารที่พืชต้องการจะเพิ่มขึ้นหรือไม่ (เพิ่มขึ้น)

7.4 พืชมีการดึงเอาแร่ธาตุต่างๆ ในดินไปใช้อยู่ตลอดเวลา ทำให้แร่ธาตุอาหารของพืชในดินมีการสูญเสีย นักเรียนจะมีวิธีการปรับปรุงดินอย่างไร (การปลูกพืชสลับกันไป การใช้ปุ๋ย)

7.5 นักเรียนคิดว่าปุ๋ยมีความสำคัญต่อพืชอย่างไร (เพิ่มแร่ธาตุอาหารให้กับดิน)

ขั้นสรุป

ครูให้นักเรียนร่วมกันสรุปโดยการตอบคำถามตามแนวคำถาม ดังนี้

1. เชื้อไรโซเบียมมีความจำเป็นต่อพืชตระกูลถั่วอย่างไร (ช่วยทำให้เกิดปมรากถั่วจำนวนมากที่รากแก้วขณะที่เพาะเมล็ดถั่ว)
2. เชื้อไรโซเบียมที่อาศัยในปมรากถั่วมีความสำคัญอย่างไร (ช่วยตรึงไนโตรเจนในอากาศมาเปลี่ยนเป็นอาหารของพืช)
3. สภาพอะไรที่ทำให้ถั่วเกิดปมรากได้มาก (ในดินมีเชื้อไรโซเบียมอยู่ มีธาตุไนโตรเจนน้อย ไม่เป็นกรดหรือเบสมากเกินไป มีน้ำและธาตุอาหารในดินมากพอโดยเฉพาะฟอสฟอรัส มีแสงแดดมากพอและอุณหภูมิพอเหมาะ จะทำให้ปมรากเกิดขึ้นได้มาก)
4. ธาตุอาหารหลักชนิดใดที่พืชต้องการ (ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม)
5. พืชผักและพืชผล ต้องการธาตุอาหารแต่ละชนิดในปริมาณที่เท่ากันหรือไม่ อย่างไร (ไม่เท่ากัน คือ พืชผักจะต้องการธาตุไนโตรเจนมากส่วนพืชผลจะต้องการธาตุโพแทสเซียมมาก)

ขั้นเสริมความรู้ความเข้าใจและนำไปใช้

1. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายว่าเพราะเหตุใดเกษตรกรจึงมีการปลูกถั่วสลับกับต้นข้าว จากใบความรู้ที่ 4 เรื่องการปลูกพืชในท้องถิ่นในแผนการสอนที่ 2 โดยใช้ความรู้ที่ได้เรียนมาจากกิจกรรมที่ 18.1 มาอธิบาย และให้กลุ่มนำเสนอผลการวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่นหน้าชั้นเรียน
2. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้ความเข้าใจไปใช้ได้ ดังนี้ แม้ว่าเกษตรกรจะไม่มีความรู้มาอธิบายถึงสาเหตุของการที่ถั่วเป็นพืชที่ช่วยในการบำรุงดินได้อย่างไร แต่เกษตรกรก็สามารถนำเอาความรู้และประสบการณ์ที่สั่งสมสืบทอดต่อกันมาใช้ในการแก้ปัญหาและดำเนินชีวิตอย่างสงบสุขได้ โดยพืชตระกูลถั่วเป็นพืชที่จะช่วยในการบำรุงดิน เพราะที่ปมรากพืชตระกูลถั่วมีแบคทีเรียเชื้อไรโซเบียมอาศัยอยู่ แบคทีเรียชนิดนี้สามารถสร้างปมรากพืชตระกูลถั่ว และจะตรึงก๊าซไนโตรเจนในอากาศมาเปลี่ยนเป็นอาหารของพืช ด้วยเหตุนี้เกษตรกรจึงนิยมปลูกพืชชนิดอื่นสลับกับพืชตระกูลถั่ว เพื่อให้ดินคงสภาพดีไว้เสมอ และยังทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มจากการปลูกถั่ว ทั้งนี้เพราะพืชตระกูลถั่วเป็นที่นิยมของผู้บริโภค เป็นแหล่งโปรตีนจากธรรมชาติ และสามารถนำมาแปรรูปได้

สื่อการเรียนการสอน

- ถั่วเขียว
- มีดโกน
- เชื้อไรโซเบียมถั่วเขียว
- กระดาษ
- ดินทราย

การวัดและการประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถาม ดังนี้

- ลักษณะภายนอกของรากเมล็ดถั่วที่มีการคลุกเชื้อไรโซเบียม กับเมล็ดถั่วที่ไม่ได้คลุกเชื้อไรโซเบียม มีลักษณะแตกต่างกันอย่างไร

- เมื่อผ่าดูภายในปมรากของถั่วเขียว มีลักษณะและสีอย่างไร
- เชื้อไรโซเบียมมีความจำเป็นต่อพืชตระกูลถั่วอย่างไร
- เชื้อไรโซเบียมที่อาศัยในปมรากถั่วมีความสำคัญอย่างไร
- สภาวะใดที่ทำให้ถั่วเกิดปมรากได้มาก
- ธาตุอาหารหลักชนิดใดที่พืชต้องการ
- พืชผักและพืชผล ต้องการธาตุอาหารแต่ละชนิดในปริมาณที่เท่ากันหรือไม่อย่างไร

2. สังเกตจากกิจกรรมการทดลอง

3. สังเกตจากการนำเสนอผลการวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่นหน้าชั้นเรียน

แผนการสอนที่ 4

เรื่อง กิจกรรม 18.2 : มาทดสอบปุ๋ยกันเถอะ

จำนวน 2 คาบ

สาระสำคัญ

ปุ๋ยจริง คือ ปุ๋ยที่มีธาตุอาหารที่พืชต้องการอยู่ครบตามจำนวนที่กำหนดไว้ ปุ๋ยจริง จะมีลักษณะของเม็ดปุ๋ยสม่ำเสมอ แตกง่ายเมื่อใช้มือบีบหรือหยดน้ำ ไม่เกิดฟองก๊าซเมื่อหยดน้ำสัมผัสสายชู และมีก๊าซกลิ่นแอมโมเนียเมื่อหยดน้ำปูนใสถ้าปุ๋ยนั้นมีธาตุไนโตรเจนในรูปเกลือแอมโมเนียมเป็นองค์ประกอบ

ปุ๋ยปลอม คือ ปุ๋ยที่มีธาตุอาหารที่พืชต้องการอยู่ด้วย แต่ปริมาณไม่ถึงสิบเปอร์เซ็นต์ของที่กำหนด ปุ๋ยปลอมจะมีลักษณะของเม็ดปุ๋ยไม่สม่ำเสมอ แตกยากเมื่อใช้มือบีบหรือหยดน้ำ ไม่มีกลิ่นก๊าซแอมโมเนียเมื่อหยดน้ำปูนใส

ปุ๋ยด้อยมาตรฐาน คือ ปุ๋ยที่มีส่วนประกอบของธาตุอาหารมากกว่าสิบเปอร์เซ็นต์ แต่ไม่เต็มจำนวนที่กำหนดไว้

ปุ๋ยจะทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นในกรณีที่ดินขาดธาตุอาหาร ในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์อยู่แล้วการใส่ปุ๋ยจะไม่ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น การใส่ปุ๋ยมากเกินไปแม้จะทำให้ผลผลิตสูงแต่ก็ทำให้ต้นทุนสูงขึ้นด้วยส่งผลให้กำไรที่ได้รับลดลง วิธีที่ดีที่สุดในการใช้ปุ๋ยคือการใช้ปุ๋ยธรรมชาติควบคู่ไปกับปุ๋ยเคมีในเวลาเดียวกัน โดยใช้สัดส่วนที่พอเหมาะ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อจบบทเรียนแล้ว นักเรียนสามารถ

1. อธิบายความหมายของคำว่าปุ๋ยจริง ปุ๋ยปลอมและปุ๋ยด้อยมาตรฐานได้
2. บ่งชี้ลักษณะของปุ๋ยจริงและปุ๋ยปลอมได้
3. บ่งชี้ถึงผลกระทบของการใช้ปุ๋ยมากเกินไปจนความจำเป็นได้
4. เสนอแนะวิธีการใช้ปุ๋ยอย่างถูกต้องได้
5. ระบุวิธีการใช้ปุ๋ยของคนในชุมชนได้

เนื้อหา

ปุ๋ย คือ สารที่ใช้เป็นธาตุอาหารของพืช ทำให้พืชมีความเจริญงอกงาม ช่วยเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรให้ดีขึ้นและไม่เป็นพิษต่อพืช แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

- ปุ๋ยธรรมชาติ คือ ปุ๋ยที่ได้จากอินทรีย์วัตถุในธรรมชาติ เช่น ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก ปุ๋ยพืชสด
- ปุ๋ยเคมี คือ ปุ๋ยที่ได้จากสารอินทรีย์หรืออินทรีย์สังเคราะห์ เช่น ปุ๋ยเชิงเดี่ยว ปุ๋ยเชิงผสม

ปุ๋ยจริง คือ ปุ๋ยที่มีปริมาณธาตุอาหารตรงตามปริมาณธาตุอาหารที่กำหนดไว้ตามสูตรปุ๋ยที่กำหนดบนฉลากของถุงบรรจุปุ๋ย ปุ๋ยจริงจะมีลักษณะของเม็ดปุ๋ยสม่ำเสมอ แตกง่ายเมื่อใช้มือบีบหรือหยดน้ำ ไม่เกิดฟองก๊าซเมื่อหยดน้ำล้มลาย มีกลิ่นก๊าซแอมโมเนียเมื่อหยดน้ำปูนใสแสดงว่าปุ๋ยนั้นมีธาตุไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ ปุ๋ยที่มีธาตุไนโตรเจนมักอยู่ในรูปของเกลือแอมโมเนียมหรือยูเรียเมื่อทดสอบกับสารละลายแคลเซียมไฮดรอกไซด์ (น้ำปูนใส) หรือโซเดียมไฮดรอกไซด์จะให้ก๊าซแอมโมเนียซึ่งมีกลิ่นฉุน ส่วนปุ๋ยธาตุไนโตรเจนที่อยู่ในรูปสารประกอบอื่น เช่น เกลือไนโตรเจนหรือปุ๋ยที่ไม่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบเมื่อทดสอบด้วยน้ำปูนใสจะไม่ได้กลิ่นก๊าซแอมโมเนีย

ปุ๋ยปลอม คือ ปุ๋ยที่มีปริมาณธาตุอาหารน้อยกว่าสปีเปอรเซ็นต์ของปริมาณธาตุอาหารที่กำหนดไว้ตามสูตรปุ๋ยที่กำหนดบนฉลากของถุงบรรจุปุ๋ย ปุ๋ยปลอมจะมีลักษณะของเม็ดปุ๋ยไม่สม่ำเสมอ แตกยากเมื่อใช้มือบีบหรือหยดน้ำ ไม่มีกลิ่นก๊าซแอมโมเนียเมื่อหยดน้ำปูนใส เนื่องจากปุ๋ยนั้นไม่มีธาตุไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ และเกิดฟองก๊าซเมื่อหยดน้ำล้มลาย เพราะปุ๋ยนั้นมีดินแคลเซียมคาร์บอเนต แคลเซียมไฮดรอกไซด์ หรือสารชนิดอื่น เช่น กรวดละเอียด ทรายละเอียดผสมอยู่

ปุ๋ยด้อยมาตรฐาน คือ ปุ๋ยที่มีปริมาณธาตุอาหารมากกว่าสปีเปอรเซ็นต์ แต่ไม่เต็มจำนวนของปริมาณธาตุอาหารที่กำหนดไว้ตามสูตรปุ๋ยที่กำหนดบนฉลากของถุงบรรจุปุ๋ย

ปุ๋ยจะทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นในกรณีที่ดินขาดธาตุอาหาร ถ้าดินที่มีความอุดมสมบูรณ์อยู่แล้วจะทำให้พืชมีความเจริญเติบโตทางใบมากแต่จะได้ผลผลิตลดลง การใช้ปุ๋ยมากเกินไปทำให้ผลผลิตสูงแต่ต้นทุนก็สูงขึ้นด้วย ส่วนการใช้ปุ๋ยน้อยจะทำให้ได้ผลผลิตและกำไรต่ำ ดังนั้นควรใช้ปุ๋ยในปริมาณที่เหมาะสม จะทำให้ได้ผลผลิตสูงและกำไรมาก นอกจากนี้การใช้ปุ๋ยเคมีติดต่อกันเป็นเวลานานมีผลทำให้ดินแข็ง เม็ดดินแน่นเกินไปทำให้การหมุนเวียนของน้ำ อากาศ

และแร่ธาตุหมุนเวียนกันไม่สะดวก ดังนั้นจึงควรใช้ปุ๋ยธรรมชาติและปุ๋ยเคมีในสัดส่วนที่เหมาะสมในเวลาเดียวกัน

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการทบทวนความรู้เดิม โดยการใช้คำถาม ดังนี้

1. เชื้อไรโซเบียมมีความจำเป็นต่อพืชตระกูลถั่วอย่างไร (ช่วยทำให้เกิดปมรากถั่วจำนวนมากที่รากแก่ขณะที่พาะเมล็ดถั่ว)
2. เชื้อไรโซเบียมที่อาศัยในปมรากถั่วมีความสำคัญอย่างไร (ช่วยตรึงธาตุไนโตรเจนในอากาศมาเปลี่ยนเป็นอาหารของพืช)
3. นอกจากธาตุไนโตรเจนพืชต้องการธาตุใดอีกบ้าง (ต้องการธาตุฟอสฟอรัส ธาตุโพแทสเซียมและธาตุอาหารอื่นๆอีก)
4. พืชต้องดึงเอาธาตุอาหารต่างๆในดินไปใช้อยู่ตลอดเวลา ทำให้ดินสูญเสียความอุดมสมบูรณ์ไป นักเรียนจะมีวิธีการป้องกันการสูญเสียธาตุอาหารในดินได้อย่างไร (การปลูกพืชสลับกัน การซื้อปุ๋ยมาใส่)

ครูสรุปและนำเข้าสู่กิจกรรมการทดลองที่ 18.2 ดังนี้ ในเมื่อพืชมีการดึงเอาแร่ธาตุต่างๆในดินไปใช้อยู่ตลอดเวลา แม้จะมีการปลูกพืชหมุนเวียนกันไปแต่การสูญเสียแร่ธาตุในดินก็ยังคงเกิดขึ้นทำให้ดินเสียความอุดมสมบูรณ์ไป ดังนั้นการเพิ่มผลผลิตของพืชจึงต้องมีการใช้ปุ๋ย การใช้ปุ๋ยเป็นเรื่องที่สำคัญแต่เราจะทราบได้อย่างไรว่าปุ๋ยที่เราซื้อมานั้นเป็นปุ๋ยจริงหรือไม่ เราจะมาศึกษากันถึงวิธีการทดสอบปุ๋ย โดยการทำการทดลองที่ 18.2 เรื่อง มาทดสอบปุ๋ยกันเถอะ

ขั้นสอน

1. ครูแจ้งวัตถุประสงค์การทดลอง 18.2 เรื่อง มาทดสอบปุ๋ยกันเถอะ แนะนำอุปกรณ์การทดลอง อธิบายวิธีการทดลอง พร้อมทั้งข้อควรระวังในการทดลอง ดังนี้

วัตถุประสงค์การทดลอง

1. ป่งชี้ลักษณะของปุ๋ยจริงและปุ๋ยปลอมได้
2. ทดสอบปุ๋ยที่มีธาตุไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบได้
3. ทดสอบปุ๋ยปลอมที่มีแคลเซียมคาร์บอเนตเป็นองค์ประกอบได้

วิธีการทดลอง

1. นำปุย ก และปุย ข มาอย่างละ 2 กรัม สังเกตความสม่ำเสมอของเม็ดปุย
2. สวมถุงมือแล้วใช้นิ้วมือบีบปุยทั้ง 2 ชนิด สังเกตปุยชนิดใดแตกยุ่ยง่ายกว่ากัน

บันทึกผล

3. หยดน้ำลงบนเม็ดปุยทั้ง 2 ชนิด สังเกตปุยชนิดใดอ่อนนุ่มทันที บันทึกผล
4. นำปุยทั้ง 2 ชนิดมาชนิดละ 10 เม็ดใส่ในหลอดทดลอง หยดน้ำปูนใสเข้มข้น 30% ลงบนเม็ดปุย 5-6 หยดทิ้งไว้ 1-2 นาที ตมกลืน บันทึกผล
5. นำปุยทั้ง 2 ชนิดมาชนิดละ 10 เม็ดใส่ในหลอดทดลอง หยดน้ำส้มสายชูเข้มข้น 30% ลงบนเม็ดปุย 4-6 หยด สังเกตการเปลี่ยนแปลง บันทึกผล

ข้อควรระวัง

1. ระวังการใช้น้ำปูนใสและน้ำส้มสายชู อย่าให้กระเด็นเข้าตา ถูกผิวหนังและเสื้อผ้า เนื่องจากมีสมบัติเป็นเบสและกรด ดังนั้นควรล้างออกด้วยน้ำธรรมดาทันที เมื่อสัมผัสกรดและเบส
2. การตมกลืนสาร ไม่ควรยกสารสูดดมโดยตรง ควรใช้มือโบกกลิ่นสารนั้นเข้าจมูก

ตารางบันทึกผลการทดลอง

ชนิดของปุย	ความสม่ำเสมอของเม็ดปุย	เมื่อใช้มือบีบเม็ดปุย	เมื่อหยดน้ำลงเม็ดปุย	การตมกลืนเมื่อหยดน้ำปูนใส	การเปลี่ยนแปลงเมื่อหยดน้ำส้มสายชู
ก	สม่ำเสมอ	แตกยุ่ยง่าย	แตกยุ่ย	มีกลิ่นคล้ายแอมโมเนีย	ไม่เกิดฟองก๊าซ
ข	ไม่สม่ำเสมอ	แตกยุ่ยยาก	ไม่แตกยุ่ย	ไม่มีกลิ่น	เกิดฟองก๊าซ

2. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติกิจกรรมตามวิธีการทดลองและบันทึกผลการทดลองลงในตารางบันทึกผลการทดลอง

3. ครูให้ตัวแทนกลุ่มออกมาบันทึกผลการทดลองหน้าชั้นเรียน

4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทดลอง ตามแนวคำถาม ดังนี้

4.1 ลักษณะของเม็ดปุ๋ยชนิดใดที่มีความสม่ำเสมอ (ปุ๋ย ก)

4.2 จากการใช้มือบีบหรือใช้น้ำหยด นักเรียนสังเกตเห็นปุ๋ยชนิดใดที่แตกง่าย (ปุ๋ย ก)

4.3 ปุ๋ยชนิดใดที่หยดน้ำปุ๋ยแล้วมีกลิ่นแอมโมเนีย (ปุ๋ย ก)

4.4 ปุ๋ยชนิดใดที่หยดน้ำส้มสายชูแล้วมีฟองก๊าซ (ปุ๋ย ข)

4.5 นักเรียนคิดว่าก๊าซที่เกิดขึ้นจากการหยดน้ำส้มสายชูลงบนเม็ดปุ๋ยคือก๊าซชนิดใด และจะมีวิธีตรวจสอบก๊าซนั้นได้อย่างไร (ก๊าซที่เกิดขึ้นน่าจะเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ตรวจสอบโดยการผ่านก๊าซนั้นในน้ำปูนใส ถ้าน้ำปูนใสทึบแสดงว่าก๊าซนั้นคือก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์)

5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลอง ดังนี้

5.1 ครูอธิบายเพื่อนำไปสู่การสรุปว่าปุ๋ยที่มีธาตุไนโตรเจน มักอยู่ในรูปของเกลือแอมโมเนียมหรือยูเรีย เมื่อทดสอบกับสารละลายแคลเซียมไฮดรอกไซด์ (น้ำปูนใส) หรือโซเดียมไฮดรอกไซด์จะให้ก๊าซแอมโมเนียซึ่งมีกลิ่นฉุน ส่วนปุ๋ยที่มีธาตุไนโตรเจนในรูปสารประกอบอื่น เช่น เกลือไนโตรเจนหรือปุ๋ยที่ไม่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ เมื่อทดสอบด้วยน้ำปูนใสจะไม่ได้กลิ่นก๊าซแอมโมเนีย ส่วนการหยดน้ำส้มสายชูลงไปแล้วเกิดฟองก๊าซ แสดงว่าปุ๋ยนั้นมีสารแคลเซียมคาร์บอเนตซึ่งมีมากในกรวด เปลือกหอยหรือมีปูนขาวผสมอยู่ เราเรียกปุ๋ยที่เกิดฟองก๊าซเมื่อหยดน้ำส้มสายชูลงไปว่าเป็นปุ๋ยปลอม และก๊าซที่เกิดขึ้นคือก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

5.2 ครูใช้คำถามเพื่อนำเข้าสู่การสรุป ดังนี้

5.2.1 เพราะเหตุใด เมื่อหยดน้ำปูนใสลงบนปุ๋ย ก จึงมีกลิ่นแอมโมเนีย(เพราะปุ๋ย ก มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ)

5.2.2 ปุ๋ยชนิดใดเป็นปุ๋ยที่มีธาตุไนโตรเจน และตรวจสอบได้อย่างไร (ปุ๋ย ก เป็นปุ๋ยธาตุไนโตรเจน เพราะปุ๋ย ก เมื่อหยดน้ำปูนใสจะเกิดก๊าซแอมโมเนีย)

5.2.3 เพราะเหตุใดเมื่อหยดน้ำส้มสายชูลงไปบนปุ๋ย ข จึงเกิดฟองก๊าซ และเป็นก๊าซชนิดใด (เพราะปุ๋ย ข มี สารแคลเซียมคาร์บอเนตผสมอยู่ ก๊าซที่เกิดขึ้นคือก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์)

5.2.4 นักเรียนคิดว่าปุ๋ยชนิดใดคือปุ๋ยจริง และปุ๋ยชนิดใดคือปุ๋ยปลอม (ปุ๋ยจริง คือ ปุ๋ย ก และปุ๋ยปลอม คือ ปุ๋ย ข)

5.3 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปลักษณะและการทดสอบปุ๋ยจริงและปุ๋ยปลอม ได้ว่า ปุ๋ยจริงมีลักษณะของเม็ดปุ๋ยจะสม่ำเสมอ จะแตกยุ่ยได้ง่ายเมื่อใช้มือบีบหรือหยดน้ำ เมื่อหยดน้ำปุ๋ยในใสจะมีกลิ่นแอมโมเนียและไม่เกิดฟองก๊าซเมื่อหยดน้ำสัมผัสลายชู ส่วนปุ๋ยปลอม จะให้ผลตรงข้าม

5.4 ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับปุ๋ยจริง ปุ๋ยปลอม และปุ๋ยด้อยมาตรฐาน ดังนี้ ปุ๋ยจริง คือ ปุ๋ยที่มีปริมาณธาตุอาหารตรงตามปริมาณธาตุอาหารที่กำหนดไว้ตามสูตรปุ๋ย ที่กำหนดบนฉลากของถุงบรรจุปุ๋ย ส่วนปุ๋ยที่มีธาตุอาหารที่พืชต้องการอยู่ด้วย แต่มีปริมาณไม่ถึง 10% ของที่กำหนดไว้จัดเป็นปุ๋ยปลอม ถ้ามีส่วนประกอบธาตุอาหารมากกว่า 10% แต่ไม่เต็มจำนวนที่กำหนดไว้ จัดเป็นปุ๋ยด้อยมาตรฐาน และถ้าต้องการทราบว่าปุ๋ยนั้นมีธาตุอาหาร ชนิดใดและมีอยู่ร้อยละเท่าใด ควรส่งไปวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการของราชการหรือห้องปฏิบัติการของมหาวิทยาลัย

5.5 ครูให้นักเรียนสรุปความหมายของปุ๋ยจริง ปุ๋ยปลอมและปุ๋ยด้อยมาตรฐาน โดยใช้คำถาม ดังนี้

5.5.1 ปุ๋ยจริง คือ ปุ๋ยที่มีสมบัติอย่างไร (ปุ๋ยที่มีส่วนประกอบของธาตุอาหารที่พืชต้องการอยู่ครบตามจำนวนที่กำหนดไว้)

5.5.2 ปุ๋ยปลอม คือ ปุ๋ยที่มีสมบัติอย่างไร (ปุ๋ยที่มีส่วนประกอบของธาตุอาหารที่พืชต้องการอยู่ด้วย แต่ปริมาณไม่ถึงสิบเปอร์เซ็นต์ของที่กำหนด)

5.5.3 ปุ๋ยด้อยมาตรฐาน คือ ปุ๋ยที่มีสมบัติอย่างไร (ปุ๋ยที่มีส่วนประกอบของธาตุอาหารที่พืชต้องการมากกว่าสิบเปอร์เซ็นต์ แต่ไม่เต็มจำนวนที่กำหนดไว้)

6. ครูให้นักเรียนศึกษาแผนภาพข้อควรคำนึงในการใส่ปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิต ในหนังสือเรียน ว 306 หน้า 127 และตอบคำถาม ดังนี้

6.1 ในการใส่ปุ๋ย ถ้าเราใช้ปุ๋ยน้อย ผลผลิตจะเป็นอย่างไร (ผลผลิตต่ำ)

6.2 ถ้าเราใช้ปุ๋ยมาก ผลผลิตจะเป็นอย่างไร (ผลผลิตสูง)

6.3 ดังนั้น ถ้าต้องการกำไรมากๆ เราควรใช้ปุ๋ยมากๆ หรือไม่ เพราะเหตุใด (ไม่ควร เพราะถ้าใช้ปุ๋ยมาก ต้นทุนก็สูงขึ้น ทำให้กำไรที่ได้ลดลง)

6.4 ถ้านักเรียนต้องการกำไรมากๆ ควรใช้ปุ๋ยอย่างไร (ใช้ในปริมาณที่พอดี)

6.5 นักเรียนสรุปแผนภาพนี้ได้ว่าอย่างไร (การใช้ปุ๋ยมากเกินไปทำให้ได้ผลผลิตสูงแต่ต้นทุนก็สูงขึ้นด้วย ส่วนการใช้ปุ๋ยน้อยจะทำให้ได้ผลผลิตและกำไรต่ำ ดังนั้นควรใช้ปุ๋ยในปริมาณที่เหมาะสม จะทำให้ได้ผลผลิตสูงและกำไรมาก)

7. ให้ความรู้เพิ่มเติม ดังนี้ การใช้ปุ๋ยควรใช้ปุ๋ยเมื่อดินขาดความอุดมสมบูรณ์ ถ้าดินมีความอุดมสมบูรณ์อยู่แล้วการใส่ปุ๋ยจะทำให้พืชมีความเจริญเติบโตทางใบมากแต่ผลผลิตที่ได้ลดลง เช่น พืชตระกูลถั่ว ข้าว ผลไม้ต่างๆ นอกจากนี้ การใช้ปุ๋ยเคมีติดต่อกันเป็นเวลานานจะทำให้ดินแข็ง เมื่อดินแน่นเกินไปทำให้การหมุนเวียนของน้ำ อากาศและแร่ธาตุหมุนเวียนกันไม่สะดวก ดังนั้นจึงควรใช้ปุ๋ยธรรมชาติซึ่งเป็นปุ๋ยที่ได้จากอินทรีย์วัตถุในธรรมชาติ และปุ๋ยเคมีซึ่งเป็นปุ๋ยที่ได้จากสารอินทรีย์หรืออินทรีย์สังเคราะห์ในสัดส่วนที่เหมาะสม

ขั้นสรุป

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปดังนี้

1. ความหมายของปุ๋ยจริง ปุ๋ยปลอมและปุ๋ยด้อยมาตรฐาน

- ปุ๋ยจริง คือ ปุ๋ยที่มีส่วนประกอบของธาตุอาหารที่พืชต้องการอยู่ครบตามจำนวนที่กำหนดไว้

- ปุ๋ยปลอม คือ ปุ๋ยที่มีส่วนประกอบของธาตุอาหารที่พืชต้องการอยู่ด้วย แต่ปริมาณไม่ถึงสิบเปอร์เซ็นต์ของที่กำหนด

- ปุ๋ยด้อยมาตรฐาน คือ ปุ๋ยที่มีส่วนประกอบของธาตุอาหารที่พืชต้องการมากกว่าสิบเปอร์เซ็นต์ แต่ไม่เต็มจำนวนที่กำหนดไว้

2. การตรวจสอบลักษณะและสมบัติของปุ๋ยจริง ปุ๋ยปลอม

ปุ๋ยจริง จะมีลักษณะของเม็ดปุ๋ยสม่ำเสมอ แดกย่งง่ายเมื่อใช้มือบีบหรือหยดน้ำ มีกลิ่นแอมโมเนียเมื่อหยดน้ำปูนใส และไม่เกิดฟองก๊าซเมื่อหยดน้ำส้มสายชู ส่วนปุ๋ยปลอม จะให้ผลในทางตรงกันข้าม

3. ผลกระทบของการใช้ปุ๋ยมากเกินไปจนความจำเป็นและข้อเสนอแนะวิธีการใช้ปุ๋ย

- การใส่ปุ๋ยมากเกินไป แม้จะทำให้ได้ผลผลิตสูง แต่ก็ทำให้ต้นทุนสูงขึ้นด้วย ส่งผลให้กำไรที่ได้รับลดลง

- ปุ๋ยจะทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นในกรณีที่ดินขาดธาตุอาหาร ในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์อยู่แล้วผลผลิตจะไม่เพิ่มขึ้นต่อไปอีก

- วิธีที่ดีที่สุดในการใช้ปุ๋ย คือการใช้ปุ๋ยธรรมชาติควบคู่ไปกับปุ๋ยเคมีในเวลาเดียวกัน โดยใช้สัดส่วนที่เหมาะสม

ขั้นเสริมความรู้ความเข้าใจและนำไปใช้

ครูให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 5 เรื่องการใช้ปุ๋ยในท้องถิ่น และให้นักเรียนแต่ละกลุ่มไปศึกษาการใช้ปุ๋ยของคนในชุมชน โดยการสัมภาษณ์ชาวบ้านตามใบงานที่ 2 และนำเสนอผลการสัมภาษณ์ในแผนการสอนที่ 5

สื่อการเรียนการสอน

- ปุ๋ย ก
- ปุ๋ย ข
- หลอดทดลอง
- หลอดหยด
- แคลเซียมไฮดรอกไซด์ 30 %
- น้ำ
- กรดแอซติก 30 %
- ใบความรู้ที่ 5 เรื่องการใช้ปุ๋ยในท้องถิ่น
- ใบงานที่ 2

การวัดและการประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถามระหว่างเรียน ดังนี้
 - ปุ๋ยจริง คือ ปุ๋ยที่มีสมบัติอย่างไร
 - ปุ๋ยปลอม คือ ปุ๋ยที่มีสมบัติอย่างไร
 - ปุ๋ยด้อยมาตรฐาน คือ ปุ๋ยที่มีสมบัติอย่างไร
 - ลักษณะของปุ๋ยจริงและปุ๋ยปลอม ที่ได้จากการทดลองเป็นอย่างไร
 - การใช้ปุ๋ยมากเกินไปจนความจำเป็น มีผลกระทบต่อเกษตรกรอย่างไร
 - เราควรใช้ปุ๋ยกับดินที่มีความอุดมสมบูรณ์อยู่แล้วหรือไม่ อย่างไร
 - นักเรียนจะเสนอแนะวิธีการใช้ปุ๋ยอย่างไร จึงจะทำให้ดินมีคุณภาพดีอยู่เสมอ
2. สังเกตจากการปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง
3. สังเกตจากการตอบคำถามในใบงานที่ 2

ใบความรู้ที่ 5

เรื่อง การใช้ปุ๋ยในท้องถิ่น

ในการปลูกพืชแต่ละครั้ง พืชจะมีการดึงเอาแร่ธาตุต่างๆในดินไปใช้อยู่ตลอดเวลา เกิดการสูญเสียแร่ธาตุในดิน ทำให้ดินสูญเสียความอุดมสมบูรณ์ไป เมื่อมีการปลูกพืชอีกครั้งทำให้ผลผลิตที่ได้ไม่เป็นที่พอใจของเกษตรกร เนื่องจากผลผลิตนั้นมีปริมาณและคุณภาพไม่ดีพอ ดังนั้นเกษตรกรจึงมีการใช้ปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร โดยปุ๋ยที่เกษตรกรใช้กันนั้นเป็นปุ๋ยที่มาจากการใช้วัตถุที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น เช่น การนำมูลสัตว์ต่างๆ มาช่วยในการบำรุงดิน หรือการไถกลบพืชหลังจากการเก็บเกี่ยวแล้วเพื่อทำเป็นปุ๋ยซึ่งจะทำให้ผลผลิตทางการเกษตรที่ได้มีปริมาณและคุณภาพเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ การนำเศษพืชผัก ผลไม้หมักแล้วนำไปรดต้นไม้ ก็เป็นอีกวิธีหนึ่งที่ช่วยทำให้ผลผลิตทางการเกษตรมีปริมาณและคุณภาพเพิ่มขึ้นเช่นกัน

คุณมาลูลี บัณสวอย ประธานกลุ่มแปรรูปสับปะรดบ้านเสด็จ ได้เล่าถึงวิธีการปลูกผักผลไม้ให้มีผลผลิตสูงและขนาดของผลโต โดยนำเปลือกสับปะรดหรือเปลือกผลไม้ที่มีในฤดูนั้นๆ มาหมักให้เปลือกผลไม้เน่าเปื่อยยุ่ย แล้วจึงนำเปลือกผลไม้ที่เปื่อยยุ่ยนั้นมารดแปลงผัก ผลไม้ที่ปลูกไว้ ก็จะทำให้พืชผักเหล่านั้นมีผลผลิตที่สวยงามน่ารับประทาน และไม่มีสารเคมีเจือปนอีกด้วย นอกจากนี้จะใช้เปลือกสับปะรดหรือเปลือกผลไม้ที่มีในฤดูนั้นๆ มาหมักแล้ว เกษตรกรยังสามารถใช้วัตถุอื่นแทนได้ เช่น เศษใบไม้ ขี้เลื่อย เป็นต้น ซึ่งก็จะให้ผลเช่นเดียวกันคือผลผลิตทางการเกษตรที่ได้มีปริมาณและคุณภาพเพิ่มขึ้น

วิธีการอื่นๆที่ช่วยเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร เช่น คุณพงษ์ศักดิ์ อินยาศรี ได้ใช้เปลือกถั่วลิสงที่ตากแห้งแล้วนำมาโรยบริเวณโคนต้นพริกที่ปลูก จะทำให้ได้พริกจำนวนมาก ขนาดใหญ่และมีสีส้มสวยงาม

การเพิ่มแร่ธาตุในดินด้วยวิธีเหล่านี้ นอกจากจะราคาถูก วิธีการเหล่านี้ช่วยกำจัดของเหลือและเป็นการนำของเหลือใช้มาเป็นประโยชน์แล้ว และช่วยปรับสภาพของดินให้ดีขึ้นและไม่ทำลายดินอีกด้วย

หมายเหตุ นักเรียนสามารถหารายละเอียดเพิ่มเติมได้จาก

1. นางมาลูลี บัณสวอย 151 หมู่ 8 ต.บ้านเสด็จ อ.เมืองลำปาง จ.ลำปาง
2. นายบัณฑิต สอนอินตะ 234 หมู่ 3 ต.สมัย อ.สบปราบ จ.ลำปาง
3. นายทองดี วรรณรัตน์ 34 หมู่ 1 ต.แม่ทะ อ.แม่ทะ จ.ลำปาง
4. นายพงษ์ศักดิ์ อินยาศรี 85 บ้านป่าตัน อ.แม่ทะ จ.ลำปาง

ใบงานที่ 2
แบบสัมภาษณ์การใช้ปุ๋ยของคนในชุมชน

ผู้ให้ข้อมูล อายุ ปี อาชีพ

ที่อยู่

ข้อมูลที่ใช้สัมภาษณ์

1. ระยะเวลาที่ท่านอาศัยอยู่ในชุมชน
2. ในชุมชนมีการเพาะปลูกพืชชนิดใดบ้าง
3. ในอดีต คนในชุมชนของท่านมีการใช้ปุ๋ยหรือใช้วิธีการเพื่อให้การเพาะปลูกพืชแต่ละครั้งมี
ผลผลิตที่ดี หรือไม่ อย่างไร.....
.....
.....
4. ปัจจุบันยังใช้ปุ๋ยหรือใช้วิธีการนี้อยู่หรือไม่ อย่างไร
5. ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ ทำให้พืชมีความเจริญงอกงาม ช่วยเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรให้ดีขึ้นและ
ไม่เป็นพิษต่อพืช คนในชุมชนใช้ปุ๋ยวิทยาศาสตร์หรือไม่
6. ท่านคิดว่าการใช้ปุ๋ยวิทยาศาสตร์มีข้อดี-ข้อเสียอย่างไร
7. ท่านคิดว่าวิธีการที่ใช้ปุ๋ยในอดีตกับการใช้ปุ๋ยในปัจจุบัน มีข้อแตกต่างกันอย่างไร
8. ข้อเสนอแนะในการใช้ปุ๋ย

ผู้สัมภาษณ์

วันที่ เดือน พ.ศ.....

แผนการสอนที่ 5

เรื่อง กิจกรรม 18.3 : การเจริญเติบโตของหนอนผีเสื้อ

จำนวน 2 คาบ

สาระสำคัญ

สิ่งมีชีวิตเมื่อเกิดมาต้องมีการเจริญเติบโต ในขณะที่เจริญเติบโตสัตว์บางชนิดมีระยะเวลาในการเปลี่ยนแปลงรูปร่างและพฤติกรรมอย่างเห็นได้ชัดเจน เรียกว่า วงจรชีวิต เช่น ผีเสื้อตัวแรก มีวงจรชีวิตดังนี้ ไข่ผีเสื้อตัวแรกใช้เวลาประมาณ 4 วัน จึงฟักออกเป็นตัวหนอน ใช้เวลาประมาณ 9 วัน จึงกลายเป็นดักแด้ และดักแด้ใช้เวลาประมาณ 7 วัน จึงกลายเป็นตัวเต็มวัยที่สามารถจะสืบพันธุ์และวางไข่ได้อีก โดยการกำหนดหนอนผีเสื้อตัวแรก ควรกำจัดในช่วงไข่หรือตัวหนอนระยะแรกๆ

การกำจัดศัตรูพืช อาจทำได้โดยใช้สารเคมี หลักในการป้องกันและข้อควรระวังในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช คือถ้าใช้สารเคมีไม่ถูกวิธีหรือใช้สารเคมีมากเกินไปอาจเป็นอันตรายต่อชีวิตและสภาพแวดล้อม หากมีอุบัติเหตุที่เกิดจากการใช้สารเคมีควรให้การปฐมพยาบาลก่อนไปพบแพทย์

การกำจัดศัตรูพืชโดยชีววิธี คือ การใช้สิ่งมีชีวิตควบคุมศัตรูพืช โดยสิ่งมีชีวิตที่ใช้จะต้องไม่เป็นพิษภัยต่อมนุษย์และสภาพแวดล้อม

เมื่อมีการดูแลเรื่องดิน น้ำ ปุ๋ยและการป้องกันกำจัดศัตรูพืชเป็นอย่างดีแล้ว ถ้าต้องการเร่งผลผลิตให้มากกว่าปกติหรือเร่งผลผลิตให้ออกนอกฤดูกาลทำได้โดยใช้สารเคมีหรือฮอร์โมนกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืช โดยสารเคมีแต่ละชนิดมีความสามารถในการทำงานเหมือนหรืออาจแตกต่างกันก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของสารเคมีและวิธีการที่ใช้สารเคมีตลอดจนชนิดของพืช

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อจบบทเรียนแล้ว นักเรียนสามารถ

1. สรุปวงจรชีวิตและการกำจัดแมลงที่เป็นศัตรูพืชบางชนิดได้
2. บอกข้อควรปฏิบัติในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและวิธีการปฐมพยาบาลเบื้องต้นได้
3. อธิบายความหมายของคำว่ากำจัดศัตรูพืชโดยชีววิธีได้
4. เลือกใช้สารเคมีกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืช ให้เหมาะสมได้

เนื้อหา

ศัตรูพืช หมายถึง สิ่งที่รบกวนพืชที่เราต้องการผลผลิต ทำให้ได้ผลผลิตลดลงหรือไม่มีคุณภาพ ได้แก่ แมลงศัตรูพืช สัตว์ศัตรูพืช วัชพืชและโรคพืช

ผีเสื้อ ถือว่าเป็นสัตว์ที่มีประโยชน์ต่อพืชมากเพราะผีเสื้อช่วยในการผสมเกสรของดอกไม้ แต่ในขณะเดียวกัน บางช่วงของระยะการเจริญเติบโตของผีเสื้อก็เป็นศัตรูพืชเช่นกัน โดยสังเกตจากวงจรชีวิตของผีเสื้อต้นรักเริ่มจาก ไข่ → หนอน → ดักแด้ → ผีเสื้อ โดยไข่ผีเสื้อต้นรักใช้เวลาประมาณ 4 วัน จึงฟักตัวออกเป็นตัวหนอน ตัวหนอนใช้เวลาประมาณ 9 วัน จึงกลายเป็นดักแด้ และดักแด้ใช้เวลาประมาณ 7 วัน จึงกลายเป็นตัวเต็มวัยที่สามารถจะสืบพันธุ์และวางไข่ได้อีก การกำจัดผีเสื้อต้นรักให้เหมาะสมกับวงจรชีวิตนั้น พบว่าระยะตัวหนอนทำอันตรายแก่พืชมากที่สุด เพราะกัดกินใบพืชเป็นอาหารและมีระยะเวลานานที่สุด ดังนั้นควรกำจัดผีเสื้อต้นรักในช่วงไข่หรือตัวหนอนระยะแรกๆ จะสะดวกกว่าระยะอื่นๆ

การกำจัดศัตรูพืชที่นิยมใช้กันในปัจจุบันคือการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ซึ่งหากใช้ด้วยความไม่ระมัดระวังแล้ว อาจเกิดอันตรายต่อผู้ใช้สารเคมีและผู้บริโภคได้ โดยข้อควรปฏิบัติในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช มีดังนี้

- อย่าให้ผู้ที่ไม่มีความรู้เกี่ยวกับสารเคมีและเด็กใช้สารเคมี
- ห้ามนำภาชนะที่บรรจุสารเคมีไปใช้อีก
- อย่าพ่นสารเคมีทวนลม
- ห้ามใช้เครื่องมือที่รั่วหรือไม่สมบูรณ์
- อย่าใช้มือสัมผัสสารเคมีโดยตรง
- ห้ามใช้ปากเป่าหัวฉีด ให้ใช้ไม้เล็กๆ และน้ำทำความสะอาด

ถ้ามีผู้ได้รับอันตรายจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ควรปฐมพยาบาลเบื้องต้น ดังนี้

- ถ้ากลืนสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเข้าไป ให้ดื่มน้ำมากๆ และทำให้อาเจียนออกมา
- ถ้าสารเคมีกำจัดศัตรูพืชหกใส่ร่างกาย ควรรีบล้างออกด้วยสบู่หรือน้ำอุ่น
- ถ้าสูดดมสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเข้าสู่ร่างกาย ควรนำผู้ป่วยไว้ในที่อากาศโปร่ง

การกำจัดศัตรูพืชโดยชีววิธี หมายถึง การนำสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งไปควบคุมหรือทำลายสิ่งมีชีวิตที่เป็นศัตรูพืชซึ่งจะเป็นวิธีที่ได้ผลดี และมีประสิทธิภาพสูง ช่วยรักษาสมดุลธรรมชาติ เนื่องจากได้นำสิ่งมีชีวิตที่มีอยู่ตามธรรมชาติทั่วๆ ไปมาใช้ในการควบคุมสิ่งมีชีวิตที่เป็นศัตรูพืช เช่น

1. การใช้แมลงทำลายแมลงด้วยกัน ซึ่งแมลงที่ทำลายแมลงศัตรูพืชมี 2 ประเภท คือ
 - แมลงห้ำ เป็นแมลงที่กินแมลงอื่นๆ เป็นอาหารในลักษณะของการล่าเหยื่อ แมลงห้ำจะฆ่าเหยื่อโดยใช้วิธีจับกินหรือดูดน้ำเลี้ยงในตัวเหยื่อจนเหยื่อแห้งตาย เช่น ตัวเต่าดูดน้ำเลี้ยงในตัวของเพลี้ยอ่อน
 - แมลงเบียน เป็นแมลงที่อาศัยเกาะกินอยู่ภายนอกหรือภายในตัวแมลงที่เป็นเหยื่อตลอดวงจรชีวิต หรืออย่างน้อยก็ช่วงระยะหนึ่งของวงจรชีวิตของมัน จนทำให้แมลงที่เป็นเหยื่อตายในที่สุด เช่น ต่อเบียนจะวางไข่บนหนอนผีเสื้อ เมื่อตัวอ่อนฟักออกมาก็จะกินหนอนผีเสื้อเป็นอาหาร
2. การใช้แบคทีเรีย เห็ดรา และไวรัสบางชนิดกำจัดแมลงศัตรูพืช เช่น การใช้เชื้อราทำลายเพลี้ยกระโดด เพลี้ยจักจั่น มวนและตัวด้วง เมื่อสปอร์ของเชื้อราตกบนตัวแมลงจะเจริญงอกงามเข้าไปในตัวแมลง โดยเข้าไปทำลายอวัยวะต่างๆ ทำให้แมลงตายในที่สุด
3. การใช้แมลงกำจัดวัชพืช เช่น ใช้หนอนจอกกำจัดจอก ใช้ผีเสื้อกลางคืนทำลายหญ้าแห้วหมู
4. การใช้สัตว์กินแมลงศัตรูพืช เช่น ใช้นกกินหนอน ใช้งูกินหนูนา
5. การใช้ฮอร์โมนกำจัดแมลงศัตรูพืช ฮอร์โมนของแมลงบางชนิดทำให้แมลงศัตรูพืชไม่สามารถเจริญเติบโตจากตัวอ่อนไปเป็นตัวเต็มวัยได้

เมื่อมีการดูแลเรื่องดิน น้ำ ปุ๋ย และการป้องกันกำจัดศัตรูพืชเป็นอย่างดีแล้ว พืชก็ให้ผลผลิตสูงขึ้นในระดับหนึ่ง แต่ถ้าเราต้องการเร่งผลผลิตให้มากกว่าปกติหรือเร่งผลผลิตให้เกิดผลนอกฤดูกาล เราจำเป็นต้องใช้สารเคมีหรือฮอร์โมนกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืช โดยสารเคมีหรือฮอร์โมนกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืชนั้น อาจมีความสามารถในการทำงานเหมือนหรือแตกต่างกันไป แล้วแต่ปริมาณความเข้มข้นของสารเคมีที่ใช้ วิธีการที่ใช้ และชนิดของพืช ดังนั้นจึงต้องศึกษาสมบัติของสารก่อนนำมาใช้ และควรลองใช้ในปริมาณเล็กน้อยให้ได้ผลก่อนที่จะนำมาใช้อย่างจริงจัง

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูทบทวนบทเรียนเพื่อนำเข้าสู่กิจกรรม 18.3 เรื่อง การเจริญเติบโตของหนอนผีเสื้อ โดยใช้คำถาม ดังนี้

1. ถ้านักเรียนปลูกพืชเพื่อนำไปขายโดยต้องการให้ได้กำไรมาก ได้ผลผลิตสูง และทำให้ดินที่ใช้เพาะปลูกยังคงมีสภาพดี นักเรียนจะมีวิธีการอย่างไร (ใช้ปุ๋ยในปริมาณที่พอดีกับความต้องการของพืช และใช้ปุ๋ยธรรมชาติควบคู่ไปกับปุ๋ยเคมีในเวลาเดียวกัน โดยใช้สัดส่วนที่พอเหมาะ)

2. ถ้าใช้ปุ๋ยในปริมาณที่พอดีกับความต้องการของพืชแล้ว แต่ผลผลิตที่ได้กลับมีปริมาณต่ำและคุณภาพไม่ดี นักเรียนคิดว่าน่าจะเกิดจากสาเหตุใด (มีศัตรูพืชมารบกวน)

3. ให้นักเรียนยกตัวอย่างศัตรูพืชที่รู้จัก (หนู เพลี้ย หนอน ฯลฯ)

ขั้นสอน

1. ครูแจ้งวัตถุประสงค์การทดลอง 18.3 เรื่อง การเจริญเติบโตของหนอนผีเสื้อ แนะนำอุปกรณ์การทดลอง พร้อมทั้งอธิบายวิธีการทดลอง ดังนี้

วัตถุประสงค์การทดลอง

1. สรุปเกี่ยวกับวงจรชีวิตของหนอนผีเสื้อต้นรักได้
2. บ่งชี้ระยะเวลาในการกำจัดผีเสื้อต้นรักได้

วิธีการทดลอง

1. สำรวจบริเวณใบของต้นรัก ถ้าพบไข่เม็ดกลม มีสีขาวขนาดเล็กเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1 มิลลิเมตร ให้เด็ดใบที่มีไข่มาใส่กล่องพลาสติกเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 10 เซนติเมตร ปิดฝากล่องพลาสติกด้วยผ้าขาวบาง

2. สังเกตการเปลี่ยนแปลง เมื่อไข่ฟักออกเป็นตัวหนอนและใบต้นรักเริ่มเหี่ยวให้ใส่ใบต้นรักใบใหม่ลงไป ค่อยๆ ซ้อนตัวหนอนให้ขึ้นมาอยู่บนใบที่ใส่ลงไปใหม่

3. เปลี่ยนใบต้นรักใหม่ทุกวันหรือวันเว้นวัน

4. สังเกตการเปลี่ยนแปลงจนกระทั่งไข่กลายเป็นผีเสื้อ บันทึกผลและวาดรูป

หมายเหตุ ครูอธิบายวิธีการทดลอง และให้นักเรียนเลี้ยงหนอนผีเสื้อต้นรักก่อนการเรียนการสอนประมาณ 3 สัปดาห์

ตารางบันทึกผลการทดลอง

วัน เดือน ปี	การเปลี่ยนแปลงของผีเสื้อตัวรัก	
	คำอธิบาย	รูป
1 ตุลาคม 2544	ไข่	
4 ตุลาคม 2544	ฟักออกเป็นตัวหนอนเล็กๆ กินใบต้นรัก	
8 ตุลาคม 2544	ตัวหนอนมีขนาดใหญ่ขึ้น กิน ใบต้นรักมากขึ้น	
13 ตุลาคม 2544	ตัวหนอนกลายเป็นดักแด้ ไม่ กินใบต้นรัก	
20 ตุลาคม 2544	ดักแด้กลายเป็นผีเสื้อ	

2. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติกิจกรรมตามวิธีการทดลองและบันทึกผลการทดลองลงในตารางบันทึกผลการทดลอง

3. ครูให้ตัวแทนกลุ่มออกมาบันทึกผลการทดลองหน้าชั้นเรียน

4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทดลอง ตามแนวคำถาม ดังนี้

4.1 จากการสังเกตการเจริญเติบโตของหนอนผีเสื้อตัวรัก มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างในช่วง อะไรบ้าง (4 ช่วง คือ ไข่ ตัวหนอน ดักแด้ และผีเสื้อ)

4.2 ระยะเวลาในช่วงใดของการเจริญเติบโตใช้เวลานานที่สุด (ตัวหนอน)

4.3 ช่วงใดของวงจรชีวิตที่มีการทำลายใบต้นรักมากที่สุด (ตัวหนอน)

4.4 นักเรียนคิดว่าควรกำจัดผีเสื้อตัวรักในช่วงเวลาใดของการเจริญเติบโต เพราะเหตุใด (ไข่หรือตัวหนอน เพราะใช้เวลาเปลี่ยนแปลงรูปร่างนาน ไม่มีการเคลื่อนที่หรือเคลื่อนที่ช้า และมองเห็นได้ชัดเจน)

5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปวงจรชีวิตและระยะเวลาในการกำจัดผีเสื้อตัวรัก ดังนี้

- ไข่ผีเสื้อตัวรักใช้เวลาประมาณ 4 วันจึงฟักตัวออกเป็นตัวหนอน ตัวหนอนใช้เวลาประมาณ 9 วัน จึงกลายเป็นดักแด้ และดักแด้ใช้เวลาประมาณ 7 วัน จึงกลายเป็นตัวเต็มวัยที่สามารถจะสืบพันธุ์และวางไข่ได้อีก

- ในการกำจัดหนอนผีเสื้อตัวรัก ควรกำจัดในช่วงไข่หรือตัวหนอนระยะแรกๆ

6. ครูอธิบายเพิ่มเติม และใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน ดังนี้
 คัศธุพีช หมายถึง สิ่งที่รบกวนพืชที่เราต้องการผลผลิตทำให้ได้ผลผลิตลดลงหรือไม่มีคุณภาพ
 หนอนผีเสื้อต้นรักจัดเป็นคัศธุพีชก็ได้ถ้าต้นรักนั้นมีประโยชน์ต่อเกษตรกร แต่ถ้าต้นรักนั้นเป็น
 วัชพืชในไร่ก็ไม่จัดว่าหนอนผีเสื้อต้นรักเป็นคัศธุพีช แต่จัดเป็นสิ่งมีชีวิตที่ช่วยทำลายวัชพืช
 นอกจากนั้นผีเสื้อต้นรักยังมีประโยชน์ในการช่วยผสมเกสรให้พืชอีกด้วย

6.1 ถ้านักเรียนทำสวนดอกกรักเพื่อการส่งขาย ผีเสื้อต้นรักจัดว่าเป็นคัศธุพีช
 หรือไม่ (เป็น เพราะหนอนผีเสื้อทำลายต้นรัก)

6.2 ถ้านักเรียนทำไร่สับปะรดและมีต้นรักขึ้นระหว่างต้นสับปะรด ผีเสื้อต้นรักถือ
 ว่าเป็นคัศธุพีชหรือไม่ (ไม่เป็น เพราะหนอนผีเสื้อทำหน้าที่เป็นสิ่งมีชีวิตที่ช่วยทำลายวัชพืช)

7. ครูใช้คำถาม เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้เรื่อง ข้อควรระวังในการใช้สารเคมีกำจัดคัศธุพีช
 ดังนี้

7.1 นักเรียนจะมีวิธีการกำจัดคัศธุพีชอย่างไร (ใช้สารเคมีกำจัดคัศธุพีช ฯลฯ)

7.2 ในการใช้สารเคมีกำจัดคัศธุพีชให้ปลอดภัย นักเรียนจะมีวิธีปฏิบัติตน
 อย่างไร (ไม่พ่นสารเคมีทวนลม ไม่ใช้มือสัมผัสสารโดยตรง ฯลฯ)

8. ครูให้นักเรียนศึกษาภาพแสดงข้อควรระวังในการใช้สารเคมีกำจัดคัศธุพีชในหนังสือ
 เรียน ว 306 หน้า 130 และให้นักเรียนสรุปแผนภาพเกี่ยวกับข้อควรระวังในการใช้สารเคมีกำจัด
 คัศธุพีช ดังนี้ ไม่พ่นสารเคมีทวนลม ไม่ใช้มือสัมผัสสารโดยตรง ไม่นำภาชนะบรรจุสารเคมีไปใช้
 อีก ไม่ใช้เครื่องมือที่สภาพไม่สมบูรณ์ อย่าให้ผู้ที่ไม่มีความรู้เกี่ยวกับสารเคมีและเด็กใช้สารเคมี
 ห้ามให้ใช้ปากเป่าหัวฉีดให้ใช้ไม้เล็กๆ และน้ำทำความสะอาด

9. ครูให้ความรู้เกี่ยวกับสารเคมีที่ใช้กำจัดคัศธุพีชชนิดฉีดพ่นและวิธีการปฐมพยาบาล
 เบื้องต้น โดยการบรรยาย ดังนี้

สารเคมีที่ใช้กำจัดคัศธุพีช ต้องใช้อย่างระมัดระวัง เนื่องจากสารเคมีสามารถเข้าสู่
 ร่างกายได้ เมื่อร่างกายได้รับสารเคมีจะไม่แสดงอาการทันที แต่จะสะสมอยู่ในร่างกายจนมี
 ปริมาณมากพอ ซึ่งจะเป็นอันตรายต่อร่างกายและชีวิตได้ หรืออาจมีอาการหน้ามืด คลื่นไส้
 อาเจียน น้ำลายฟูมปาก เป็นต้น

ถ้ามีผู้ได้รับอันตรายจากการใช้สารเคมีกำจัดคัศธุพีช ควรปฐมพยาบาลเบื้องต้น ดังนี้

- ถ้ากลืนสารเคมีกำจัดคัศธุพีชเข้าไป ให้ดื่มน้ำมากๆ และทำให้อาเจียนออกมา
- ถ้าสารเคมีกำจัดคัศธุพีชหกใส่ร่างกาย ควรรีบล้างออกด้วยสบู่หรือน้ำอุ่น
- ถ้าสูดดมสารเคมีกำจัดคัศธุพีชเข้าสู่ร่างกาย ควรนำผู้ป่วยไว้ในที่อากาศโปร่ง

10. ครูใช้คำถาม เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้เรื่องการกำจัดศัตรูพืชโดยชีววิธี ดังนี้

10.1 นักเรียนคิดว่าถ้าใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชมากๆ จะส่งผลกระทบต่อมนุษย์และสัตว์อย่างไร (สัตว์และพืชที่อยู่บริเวณที่ได้รับสารเคมีในปริมาณมากๆ ก็จะตาย)

10.2 นักเรียนจะมีวิธีการกำจัดศัตรูพืชด้วยวิธีใดที่ส่งผลกระทบต่อมนุษย์และสัตว์น้อยที่สุด (ให้สิ่งมีชีวิตกำจัดสิ่งมีชีวิตกันเอง เช่น ภูมิกินหนูในนาข้าว)

11. ครูให้ความรู้เกี่ยวกับการกำจัดศัตรูพืชโดยชีววิธี โดยการบรรยาย ดังนี้

การกำจัดศัตรูพืชโดยชีววิธี หมายถึง การนำสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งไปควบคุมหรือทำลายสิ่งมีชีวิตที่เป็นศัตรูพืช เป็นวิธีที่ได้ผลดี มีประสิทธิภาพสูง และช่วยรักษาสมดุลธรรมชาติ เนื่องจากได้นำสิ่งมีชีวิตที่มีอยู่ตามธรรมชาติทั่วๆ ไปมาใช้ในการควบคุมสิ่งมีชีวิตที่เป็นศัตรูพืช เช่น

- การใช้แมลงทำลายแมลงด้วยกัน ซึ่งแมลงที่ทำลายแมลงศัตรูพืชมี 2 ประเภท คือ
 - แมลงห้ำ เป็นแมลงที่กินแมลงอื่นๆ เป็นอาหารในลักษณะของการล่าเหยื่อ แมลงห้ำจะฆ่าเหยื่อโดยใช้วิธีจับกินหรือดูดน้ำเลี้ยงในตัวของเหยื่อจนเหยื่อแห้งตาย เช่น ตัวงเต่าดูดน้ำเลี้ยงในตัวของเพลี้ยอ่อน
 - แมลงเบียน เป็นแมลงที่อาศัยเกาะกินอยู่ภายนอกหรือภายในตัวแมลงที่เป็นเหยื่อตลอดวงจรชีวิต หรืออย่างน้อยก็ชั่วระยะหนึ่งของวงจรชีวิตของมัน จนทำให้แมลงที่เป็นเหยื่อตายในที่สุด เช่น ต่อเบียนจะวางไข่บนหนอนผีเสื้อ เมื่อตัวอ่อนฟักออกมา ก็จะกินหนอนผีเสื้อเป็นอาหาร
- การใช้แบคทีเรีย เห็ดรา และไวรัสบางชนิดกำจัดแมลงศัตรูพืช เช่น การใช้เชื้อราทำลายเพลี้ยกระโดด เพลี้ยจักจั่น มวนและตัวด้วง เมื่อสปอร์ของเชื้อราตกบนตัวแมลงจะเจริญงอกงามเข้าไปในตัวแมลง โดยเข้าไปทำลายอวัยวะต่างๆ ทำให้แมลงตายในที่สุด
- การใช้แมลงกำจัดวัชพืช เช่น ใช้หนอนจอกกำจัดจอก ใช้ผีเสื้อกลางคืนทำลายหญ้าแห้วหมู
- การใช้สัตว์กินแมลงศัตรูพืช เช่น ใช้นกกินหนอน ใช้งูกินหนูนา
- การใช้ฮอร์โมนกำจัดแมลงศัตรูพืช ฮอร์โมนของแมลงบางชนิดทำให้แมลงศัตรูพืชไม่สามารถเจริญเติบโตจากตัวอ่อนไปเป็นตัวเต็มวัยได้

12. ครูกระตุ้นให้นักเรียนคิดเกี่ยวกับการกระตุ้นกระบวนการต่างๆในพืช โดยใช้คำถาม ดังนี้

- ถ้าเรามีการดูแลเรื่องดิน น้ำ ปุ๋ย และศัตรูพืชดีแล้ว ก็จะได้ผลผลิตที่สูงขึ้นในระดับหนึ่ง แต่ถ้าเราต้องการให้ผลผลิตมีขนาดใหญ่ขึ้น เร่งการออกดอกและเร่งการสุกของผลไม่ให้เร็วขึ้น นักเรียนคิดว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสามารถตอบสนองความต้องการของเราได้อย่างไร (ผลิตสารเคมีที่ช่วยในการกระตุ้นกระบวนการต่างๆในพืช)

13. ครูให้นักเรียนศึกษาตารางแสดงชนิดของสารเคมี และตัวอย่างความสามารถในการทำงาน ในหนังสือเรียน ว 306 หน้า 132 แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

13.1 ชาวสวนลำไยต้องใช้สารเคมีชนิดใดในการยืดช่อผล เพื่อป้องกันผลร่วง (ออกซิน)

13.2 การป่นมะม่วงในกระຈาดที่มีผ้าคลุมจะทำให้มะม่วงสุกเร็ว เนื่องจากมะม่วงปล่อยสารใดออกมา (เอทิลีน)

13.3 นักเรียนสามารถสรุปเกี่ยวกับสารเคมีในการกระตุ้นกระบวนการต่างๆในพืชได้ อย่างไร (สารเคมีแต่ละชนิดมีความสามารถในการทำงานเหมือนหรือแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับปริมาณความเข้มข้นของสารเคมีและชนิดของพืช)

13.4 นักเรียนจะมีวิธีการเลือกใช้สารเคมีแต่ละชนิดอย่างไร (จะต้องศึกษาสมบัติของสารเคมีก่อนนำมาใช้ และควรใช้ปริมาณเล็กน้อยเมื่อได้ผลแล้วจึงนำมาใช้อย่างจริงจัง)

ขั้นสรุป

ครูให้นักเรียนสรุปโดยการตอบคำถามในใบงานที่ 3

ขั้นเสริมความรู้ความเข้าใจและนำไปใช้

การศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นเรื่องการจัดศัตรูพืชในจังหวัดลำปาง ครูดำเนินกิจกรรมดังนี้

1. ครูให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 6 เรื่องการจัดศัตรูพืชในท้องถิ่นโดยไม่ใช้สารเคมี
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มรวบรวมใบงานการสัมภาษณ์คนในชุมชนจากแผนการสอนที่ 2 และ 4 โดยให้ตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอเพื่อนหน้าชั้นเรียน
3. นักเรียนร่วมกันรวบรวมใบงานเพื่อเผยแพร่และนำเสนอเป็นรูปเล่มในห้องเรียน

4. ครูพานักเรียนไปศึกษาพื้นที่การเพาะปลูกในชุมชน โดยครูบูรณาการความรู้จากแผนการสอนที่ 2-5 เพื่อให้ให้นักเรียนได้ศึกษาถึงวิธีการที่จะช่วยทำให้ดินคงสภาพดีไว้เสมอ วิธีการที่จะช่วยเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรให้มีปริมาณและคุณภาพเพิ่มขึ้น การกำจัดศัตรูพืชที่ใช้กันในท้องถิ่น รวมถึงการเก็บรักษาและการแปรรูปผลผลิต

สื่อการเรียนการสอน

- ใบต้นรัก
- ไข่ฝีเสื้อต้นรัก
- กล่องพลาสติกเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 10 เซนติเมตร
- ผ้าขาวบางขนาด 18 เซนติเมตร x 18 เซนติเมตร
- ใบความรู้ที่ 6 เรื่องการกำจัดศัตรูพืชในท้องถิ่นโดยไม่ใช้สารเคมี
- ใบงานที่ 3

การวัดและการประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถามระหว่างเรียน ดังนี้
 - การเจริญเติบโตของหนอนฝีเสื้อต้นรัก มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างก็ช่วง อะไรบ้าง
 - ระยะเวลาในช่วงใดของการเจริญเติบโตใช้เวลานานที่สุด
 - ช่วงใดของวงจรชีวิตที่มีการทำลายใบต้นรักมากที่สุด
 - นักเรียนคิดว่าควรกำจัดฝีเสื้อต้นรักในช่วงเวลาใดของการเจริญเติบโต
 - นักเรียนสามารถสรุปเกี่ยวกับสารเคมีในการกระตุ้นกระบวนการต่างๆในพืชได้อย่างไร
- นักเรียนจะมีวิธีการเลือกใช้สารเคมีในการกระตุ้นกระบวนการต่างๆในพืชแต่ละชนิดอย่างไร

2. สังเกตจากการปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง

3. สังเกตจากการตอบคำถามในใบงานที่ 3

ใบความรู้ที่ 6

เรื่อง การกำจัดศัตรูพืชในท้องถิ่นโดยไม่ใช้สารเคมี

การกำจัดศัตรูพืชในท้องถิ่นโดยไม่ใช้สารเคมี สามารถทำได้หลายวิธี เช่นการใช้ใบสะเดาไล่แมลง ,การใช้ใบยาสูบป้องกันและกำจัดศัตรูพืช,การใช้ใบมะละกอกำจัดหอยเชอรี่, การใช้ตะไคร้หอมป้องกันและกำจัดศัตรูพืช,การใช้กลบป้องกันและกำจัดปลวก,การใช้ลูกเหม็นไล่แมลงวันและเพลี้ย ,การใช้หัวของเถาแดงป้องกันและกำจัดมด ,การปลูกกะเพราไล่แมลงวันทอง,การใช้น้ำส้มสายชูผสมเหล้าขาวฉีดพ่นศัตรูพืช,การใช้ใบน้อยหน่าป้องกันและกำจัดศัตรูพืช,การใช้ยาฉุนผสมน้ำรดต้นพริกที่เป็นเชื้อราหรือเมล็ดพริกเป็นโพรง,การใช้ต้นหญ้าหนอนตายยากป้องกันและกำจัดศัตรูพืชผักสวนครัว ,การใช้หนุนาตัวผู้กำจัดหนุนาตัวเมียและการกำจัดศัตรูพืชโดยชีววิธี

ตัวอย่างที่ 1 คุณมาลลี บันสวย ประธานกลุ่มแปรรูปสับปะรด บ้านเลขที่ 151 หมู่ 8 ต.บ้านเสด็จ อ.เมืองลำปาง จ.ลำปาง ได้เล่าถึงการกำจัดศัตรูพืชอย่างง่ายและไร้สารพิษที่ใช้กันในท้องถิ่น คือ การนำเอาใบสะเดามาหมักกับเปลือกสับปะรด (หรือเปลือกผลไม้ชนิดอื่นก็ได้)และน้ำตาลทราย ในสัดส่วน ใบสะเดา:สับปะรด:น้ำตาลทราย เท่ากับ 5 kg : 1 kg : 10 kg หมักไว้ประมาณ 15 วัน แล้วจึงนำของผสมที่ได้มาใช้ในการกำจัดศัตรูพืช แค่นี้ก็ได้สารกำจัดศัตรูพืชอย่างง่าย ๆ ไว้ใช้ที่บ้านแล้ว อีกทั้งยังประหยัดและไม่มีสารพิษตกค้างอีกด้วย

ตัวอย่างที่ 2 คุณปกรณ์ กำแก่น ต.เสริมงาม อ.เสริมงาม จ.ลำปาง ได้เล่าถึงวิธีการใช้กลบในการป้องกันและกำจัดปลวก โดยการนำกลบที่ได้จากการสีข้าวหรือตำข้าวมาคลุมบริเวณโคนต้นไม้ จะทำให้ปลวกไม่กัดกินรากและต้นไม้ นอกจากนี้ยังสามารถช่วยรักษาความชุ่มชื้นในดินด้วย

ตัวอย่างที่ 3 คุณวชิระ อินสุวรรณ์ บ้านเลขที่ 104 ต.สวนดอก อ.เมืองลำปาง จ.ลำปาง ได้เล่าเรื่องราวเกี่ยวกับศัตรูของต้นข้าวว่า ในอดีต การปลูกข้าวจะไม่ค่อยกังวลเรื่องศัตรูพืชมากนัก เนื่องจากในนาข้าวจะมีสิ่งมีชีวิตหลายชนิดที่คอยกำจัดศัตรูข้าว เช่น แตนเบียนจะวางไข่ลงในไข่เพลี้ยกระโดดหรือเพลี้ยจักจั่น จิ้งหรีดจะกินหนอนต่างๆ ตัวงูเต่าจะกินเพลี้ยกระโดดหรือหนอนตัวเล็กๆ แม้กระทั่งแมลงปอที่ว่าสวยงามยังคงช่วยทำลายศัตรูในนาข้าวโดยการกินตัวอ่อนของเพลี้ยกระโดดหรือเพลี้ยจักจั่น แต่ปัจจุบันมีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ทำให้สิ่งมีชีวิตคอยควบคุมศัตรูข้าวตายไปด้วย ทำให้ศัตรูข้าวเพิ่มจำนวนขึ้น เกษตรกรจึงใช้สารเคมีกันมากขึ้น

ตัวอย่างที่ 4 คุณบุญเนตร เตชะอุ่น หมู่ 1 บ้านป่าเหียง ต.แม่สลับ อ.ห้างฉัตร จ.ลำปาง ได้เล่าถึงการกำจัดหอยเชอรี่ในนาข้าว ทำได้โดยใช้ใบมะละกอกองรวมกันที่มุมของแปลงนาเพื่อล่อหอยเชอรี่ เมื่อหอยมากินใบมะละกอ เกษตรกรก็จับหอยและแคะเป็นอาหารไก่ หรือบางครั้งก็นำไปประกอบอาหาร

แบบฝึกหัด

1. จากตัวอย่างการกำจัดศัตรูพืชในท้องถื่นโดยไม่ใช้สารเคมี นักเรียนคิดว่าตัวอย่างใดเป็นการกำจัดศัตรูพืช โดยชีววิธี
2. จากตัวอย่าง สัตว์ที่เป็นตัวห้ำ คือ
สัตว์ที่เป็นตัวเบียน คือ
3. สถานการณ์ : แมลงวันก้นขนมีลำตัวสีเทาหรือดำ มีขนาดใหญ่กว่าแมลงวันบ้านเล็กน้อย แมลงวันชนิดนี้ทำลายหนอนผีเสื้อบินเร็วในนาข้าว ตัวเมียบินตามใบข้าวเพื่อหาตัวหนอนผีเสื้อ เมื่อพบมันจะเกาะที่หลังหนอนผีเสื้อและวางไข่ 2-4 ฟองบนตัวหนอน เมื่อตัวอ่อนแมลงวันฟักออกมาเป็นตัวจะซ่อนไข่เข้าไปในตัวหนอนผีเสื้อ และเมื่อโตเต็มที่แล้วจะออกมาเข้าดักแด้ข้างนอกซากผีเสื้อ
นักเรียนคิดว่าแมลงวันก้นขนเป็นแมลงที่ทำลายแมลงศัตรูพืชประเภทใด

ใบงานที่ 3

1. วงจรชีวิตของผีเสื้อตัวรัก เขียนเป็นแผนผังและวาดรูปประกอบ ได้ดังนี้
2. ช่วงใดของวงจรชีวิตของผีเสื้อตัวรัก ที่มีการทำลายใบต้นรักมากที่สุด
3. ในการกำจัดหนอนผีเสื้อตัวรัก ควรกระทำในช่วงใดของวงจรชีวิต
4. เมื่อนายขาวต้องการใช้สารเคมีเพื่อกำจัดศัตรูพืช เขาควรปฏิบัติตัวอย่างไร
 - 4.1
 - 4.2
 - 4.3
5. ถ้านายขาวใช้สารเคมีเพื่อกำจัดศัตรูพืชอย่างระมัดระวังแล้ว แต่เกิดอุบัติเหตุจากการใช้สารเคมีขึ้นดังต่อไปนี้ นักเรียนจะให้การปฐมพยาบาลนายขาวอย่างไรก่อนพาไปพบแพทย์
 - 5.1 กลืนสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเข้าไป
 - 5.2 ถูกสารเคมีกำจัดศัตรูพืชหกรดร่างกาย
6. จงใช้ข้อมูลต่อไปนี้ในการตอบคำถาม

“นายดำมีนาข้าวอยู่ 2 แปลง แปลงที่ 1 เขาเลี้ยงเป็ดไว้ในท้องนา ส่วนแปลงที่ 2 เขาไม่ได้เลี้ยงสัตว์ใดเลย เมื่อเวลาผ่านไปเขาพบว่าข้าวแปลงที่ 2 เสียหายเนื่องจากมีหอยทากเป็นจำนวนมากในแปลงนั้น แต่ข้าวในแปลงที่ 1 กลับไม่เสียหายและมีจำนวนหอยทากน้อยมาก ดังนั้นนายดำจึงนำเป็ดมาเลี้ยงในแปลงที่ 2 บ้าง พบว่าหอยทากก็มีจำนวนลดลง”

 - 6.1 ศัตรูพืช ได้แก่ สิ่งมีชีวิตที่ทำลายศัตรูพืชนี้ คือ
 - 6.2 วิธีการกำจัดศัตรูพืชในข้อมูลข้างต้น เรียกว่า
 - 6.3 การควบคุมศัตรูพืชด้วยวิธีนี้สามารถรักษาสมดุลธรรมชาติได้หรือไม่ อย่างไร
7. ความสามารถในการทำงานของสารเคมีแต่ละชนิดที่ใช้ในการกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืช ขึ้นอยู่กับปัจจัยใดบ้าง.....

แผนการสอนที่ 6

เรื่อง เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเลี้ยงสัตว์

จำนวน 1 คาบ

สาระสำคัญ

เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเลี้ยงสัตว์ เพื่อปรับปรุงทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ ได้แก่ การผสมเทียม การคัดเลือกพันธุ์และการปรับปรุงพันธุ์ การฝากถ่ายตัวอ่อน การใช้ฮอร์โมนกระตุ้นการเจริญเติบโตของสัตว์โดยใช้ฮอร์โมนกระตุ้นการเจริญเติบโตของสัตว์นั้น ควรใช้เมื่อมีความจำเป็น และใช้ในปริมาณที่เหมาะสม เพราะถ้าใช้มากเกินไปอาจมีการสะสมของสารในเนื้อสัตว์ ซึ่งเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคได้

เทคโนโลยีต่างๆ ที่ช่วยในการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร ได้แก่ การคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์พืชและสัตว์ การชลประทาน การเลือกพื้นที่เพาะปลูกที่เหมาะสม การปรับปรุงคุณภาพของดิน การป้องกันและกำจัดศัตรูพืช การใช้ฮอร์โมนเร่งการเจริญเติบโตหรือกระตุ้นผลผลิตทั้งพืชและสัตว์ การผลิตอาหารสัตว์ การเก็บรักษาผลผลิตทางการเกษตร

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อจบบทเรียนแล้ว นักเรียนสามารถ

1. ยกตัวอย่างเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเลี้ยงสัตว์ พร้อมทั้งอธิบายได้
2. บ่งชี้ถึงผลกระทบของการใช้สารเคมีกระตุ้นการเจริญเติบโตของสัตว์ได้
3. สรุปเกี่ยวกับเทคโนโลยีต่างๆ ที่ช่วยในการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรทั้งพืชและสัตว์ได้

เนื้อหา

ในปัจจุบัน เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเลี้ยงสัตว์ ได้มีการพัฒนาไปอย่างมาก ทำให้สามารถ เพิ่มผลผลิตทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเลี้ยงสัตว์ เช่น

1. การปรับปรุงพันธุ์ เป็นการปรับปรุงพันธุ์โดยการนำสัตว์พันธุ์ดีจากต่างประเทศ ซึ่งอ่อนแอ ไม่สามารถทนต่อสภาพภูมิอากาศของประเทศไทยมาผสมกับพันธุ์พื้นเมือง เพื่อให้ได้ลูกที่มีลักษณะดีเหมือนสัตว์พันธุ์ดีจากต่างประเทศแต่มีความแข็งแรง ทนทานต่อโรคและสภาพอากาศของประเทศไทย และที่สำคัญคือราคาต่ำ เกษตรกรที่มีทุนไม่มากสามารถซื้อไปเลี้ยงได้ ตัวอย่างเช่น การผลิตโค 3 สายเลือด มีขั้นตอนการผสม สรุปได้ดังนี้

พันธุ์พื้นเมือง x พันธุ์ราห์มัน

↓
ลูกผสม x พันธุ์โคเนื้อหรือโคนม
↓
ลูกผสมสามสายเลือด

2. การใช้สารเคมีหรือฮอร์โมนกระตุ้นการเจริญเติบโตของสัตว์ ตัวอย่างเช่น การฉีดฮอร์โมนช่วยในการขุนวัว เพื่อให้วัวมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นในเวลารวดเร็ว หรือการฉีดวัคซีนเร่งความสมบูรณ์และเร่งอัตราการเจริญเติบโตของกระบือเพื่อให้กระบือเพศเมียตกลูกตั้งแต่อายุน้อย ให้ลูกมาก เร่งอัตราการเจริญเติบโต เพิ่มผลผลิตเนื้อในกระบือเพศผู้ การใช้สารเคมีหรือฮอร์โมนกระตุ้นการเจริญเติบโตของสัตว์ควรใช้เมื่อมีความจำเป็น และใช้ในปริมาณที่พอเหมาะเพราะหากใช้มากเกินไปอาจมีการสะสมของสารนั้นในเนื้อสัตว์ เมื่อนำสัตว์เหล่านั้นไปบริโภคอาจเกิดอันตรายต่อผู้บริโภคได้

3. การฝากถ่ายตัวอ่อน เป็นเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการขยายและปรับปรุงพันธุ์สัตว์ โดยทำการผสมพันธุ์ระหว่างอสุจิของพ่อพันธุ์และไข่ของแม่พันธุ์ที่คัดเลือกไว้ แล้วปล่อยให้ตัวอ่อนที่เกิดจากการผสมนั้นอยู่ในมดลูกแม่พันธุ์ถึงวันที่ 7-8 หลังการผสม ซึ่งเป็นระยะที่ยังไม่เกาะผนังมดลูก จากนั้นจึงย้ายตัวอ่อนออกจากมดลูกของแม่พันธุ์ นำไปฝากใส่ไว้ในมดลูกของตัวเมียอีกตัวหนึ่งจนคลอด วิธีนี้นิยมใช้กับสัตว์ที่มีการตกลูกครั้งละ 1 ตัว และมีระยะเวลาดังท้องนาน เช่น โค กระบือ

4. การผสมเทียม เป็นการนำน้ำเชื้อของพ่อพันธุ์ที่ได้รับการตรวจสอบคุณภาพน้ำเชื้อแล้วฉีดเข้าไปในอวัยวะสืบพันธุ์ของสัตว์ตัวเมียที่กำลังเป็นสัด เพื่อให้สัตว์ตัวเมียดังท้องและคลอดลูกโดยไม่ต้งมีการผสมพันธุ์กันตามธรรมชาติ เช่น การผสมเทียมโค กระบือ สุกร ปลาบึก ปลาสวาย ปลาดุก

การเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร จำเป็นต้องใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีหลายด้านด้วยกัน เช่น การคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์พืชและสัตว์ การชลประทาน การปรับปรุงคุณภาพของดิน การป้องกันกำจัดและศัตรูพืช รวมทั้งการใช้ฮอร์โมนกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืชและสัตว์ การผลิตอาหารสัตว์ และกรณีอื่นๆ กระบวนการที่กล่าวมาแล้วล้วนส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศและการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตต่างๆ เช่น การบดบังแสงหรือปล่อยสารบางชนิดออกมายับยั้งการเจริญเติบโตของพืชอื่นๆ การเลี้ยงกุ้งในนาข้าวเป็นสาเหตุให้ดินเค็ม นอกจากนั้น

การใช้สารเคมีทำให้ดินเสีย ดินเสื่อมคุณภาพ และมีผลต่อสัตว์ในดิน น้ำ อากาศ รวมทั้งสารเคมีที่สะสมอยู่ในพืชหรือสัตว์เหล่านั้นยังเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูนำเข้าสู่บทเรียน โดยการอภิปรายเรื่องโคลนนิ่ง ดังนี้

เมื่อเดือนกุมภาพันธ์ 2540 มีข่าวของนักวิทยาศาสตร์ชาวสก็อตแลนด์ได้ทำการโคลนนิ่งแกะเพศเมียชื่อดอลลี่ได้สำเร็จ ซึ่งปกติแล้วการเกิดสัตว์ขึ้นใหม่ 1 ตัว ไข่จากสัตว์เพศเมียต้องได้รับการผสมกับอสุจิจากสัตว์เพศผู้ สัตว์แต่ละตัวจึงได้รับพันธุกรรมจากทั้งแม่และพ่อ แต่แกะดอลลี่นั้น สามารถพัฒนาจากไข่จนเป็นตัวแกะที่สมบูรณ์ได้โดยรับสารพันธุกรรมจากแกะผู้ให้ แกะผู้ให้นี้เป็นเจ้าของนิวเคลียสจากเซลล์เต้านมซึ่งย้ายมาใส่ในไข่ของแกะที่เป็นแม่อุ้มบุญ ซึ่งต้องมีการกำจัดนิวเคลียสไข่ของแม่อุ้มบุญก่อนได้รับนิวเคลียสจากแกะผู้ให้ แม่อุ้มบุญจึงรับเลี้ยงลูกที่มีสารพันธุกรรมในนิวเคลียสจากแกะผู้ให้จนคลอดเป็นดอลลี่ จากการโคลนนิ่งแกะดอลลี่ นักเรียนจะให้ความหมายของการโคลนนิ่งว่าอย่างไร (เป็นการสร้าง สิ่งมีชีวิตโดยไม่มีการผสมพันธุ์สัตว์)

ครูให้ความหมายว่าการโคลนนิ่งอาจแปลได้สั้นๆว่าการสำเนาพันธุ์หรือคัดลอกพันธุ์ ซึ่งเป็นการสร้างสิ่งมีชีวิตจำนวนมากจากสิ่งมีชีวิตตัวหนึ่งโดยมีองค์ประกอบทางพันธุกรรมเหมือนตัวเดิมทุกประการ ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการเพิ่มผลผลิตสัตว์ด้วยการโคลนนิ่ง และร่วมกันสรุปว่าการโคลนนิ่ง เป็นเทคโนโลยีที่ทันสมัยที่สุด สัตว์ที่โคลนนิ่งได้นั้นจะมีพันธุกรรมเหมือนสัตว์ผู้ให้ทุกอย่าง การทำโคลนนิ่งมีประโยชน์มากในสัตว์ เช่น ทำให้ได้ฝูงสัตว์ที่ให้เนื้อนมไข่สม่ำเสมอทั้งด้านปริมาณและคุณภาพเหมือนกันทุกตัวแต่ถ้าจะทำโคลนนิ่งกับมนุษย์ก็จะเกิดปัญหาจริยธรรมตามมา

ขั้นสอน

1. ครูดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้การสอน โดยใช้คำถาม ดังนี้

1.1 นักเรียนรู้จักเทคโนโลยีที่ช่วยเพิ่มผลผลิตทางด้านสัตว์ใดอีกบ้าง (การผสมเทียม การฝากถ่ายตัวอ่อน การคัดเลือกพันธุ์ การใช้ฮอร์โมนกระตุ้นการเจริญเติบโตของสัตว์)

1.2 นักเรียนคิดว่าเทคโนโลยีเหล่านี้มีข้อดีอย่างไร (ช่วยเพิ่มผลผลิตสัตว์ทั้งปริมาณและคุณภาพ ช่วยลดต้นทุนในการผลิตของเกษตรกร ฯลฯ)

1.3 เทคโนโลยีเหล่านี้จะส่งผลกระทบต่อผู้บริโภคหรือไม่ อย่างไร (เทคโนโลยีบางอย่างอาจส่งผลกระทบต่อผู้บริโภค ถ้าใช้มากเกินไปจนความจำเป็น เช่น เกิดการสะสมฮอร์โมนในเนื้อสัตว์)

2. ครูให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 7 เรื่องเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเลี้ยงสัตว์ และใช้คำถาม ดังนี้

2.1 ให้นักเรียนยกตัวอย่างเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเลี้ยงสัตว์ เพื่อเพิ่มปริมาณและคุณภาพ (การผสมเทียม การคัดเลือกพันธุ์และการปรับปรุงพันธุ์ การฝากถ่ายตัวอ่อน การฉีดฮอร์โมนกระตุ้นการเจริญเติบโตของสัตว์)

2.2 โคลงผสม 3 สายเลือดมีข้อดีอย่างไร (เป็นโคเนื้อหรือโคนมที่ทนทานต่อโรคทนร้อนได้ดี และราคาต่ำ)

2.3 ถ้าต้องการเพิ่มปริมาณและคุณภาพของปลา เกษตรกรควรเลือกใช้เทคโนโลยีชนิดใดกับการเลี้ยงปลา (การผสมเทียมปลา)

2.4 ถ้าต้องการเพิ่มน้ำหนักของวัวพื้นเมืองเพศเมียให้เพิ่มขึ้นในเวลารวดเร็ว เกษตรกรควรเลือกใช้เทคโนโลยีชนิดใดกับการเลี้ยงสัตว์ (การใช้ฮอร์โมนช่วยการขุนวัว)

2.5 เพราะเหตุใดการใช้สารเคมีหรือฮอร์โมนกระตุ้นการเจริญเติบโตของสัตว์ ควรใช้เมื่อมีความจำเป็น และใช้ในปริมาณที่พอเหมาะเท่านั้น (เพราะหากใช้มากเกินไป อาจมีการสะสมของสารนั้นในเนื้อสัตว์ เมื่อนำสัตว์เหล่านั้นไปบริโภคอาจเกิดอันตรายต่อผู้บริโภคได้)

2.6 การใช้เทคโนโลยีในด้านต่างๆ เพื่อเพิ่มผลผลิตทางด้านพืชและด้านสัตว์นั้น มีโอกาสส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศและการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตอย่างไร (การปรับปรุงพันธุ์ในการเลี้ยงกุ้งส่งผลให้ดินเค็ม หรือการใช้สารเคมีที่ใช้กำจัดศัตรูพืชในปริมาณที่มากเกินไป จะทำให้เกิดสารตกค้าง เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศได้)

ขั้นสรุป

ครูให้นักเรียนร่วมกันสรุป ดังต่อไปนี้

1. เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเลี้ยงสัตว์ เพื่อปรับปรุงทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ ได้แก่ การผสมเทียม การคัดเลือกพันธุ์และการปรับปรุงพันธุ์ การฝากถ่ายตัวอ่อน การฉีดฮอร์โมนกระตุ้นการเจริญเติบโตของสัตว์

2. การใช้สารเคมีหรือฮอร์โมนกระตุ้นการเจริญเติบโตของสัตว์ ควรใช้เมื่อมีความจำเป็น และใช้ในปริมาณที่พอเหมาะ

3. เทคโนโลยีต่างๆ ที่ช่วยในการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร ได้แก่ การคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์พืชและสัตว์ การชลประทาน การเลือกพื้นที่ปลูกให้เหมาะสม การปรับปรุงคุณภาพของดิน การป้องกันและกำจัดศัตรูพืช การใช้ฮอร์โมนเร่งการเจริญเติบโตหรือกระตุ้นผลผลิตทั้งพืชและสัตว์ การผลิตอาหารสัตว์ การเก็บผลผลิตและการจัดการ

ขั้นเสริมความรู้ความเข้าใจและนำไปใช้

1. ครูให้นักเรียนศึกษาจากใบความรู้ที่ 8 เรื่องการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรด้านสัตว์ในท้องถิ่นและให้แต่ละกลุ่มทำกิจกรรมตรวจสอบเพศของลูกไก่ตั้งแต่อยู่ในไข่ตามใบความรู้ที่ 8

2. ครูนำเสนอกิจกรรม “คิดเล่นๆ”

กิจกรรมคิดเล่นๆ ถ้ามีพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์ไก่ชน ดังนี้

พ่อพันธุ์ ก สถิติการแข่งขัน แข่ง 10 ครั้ง ชนะ 9 ครั้ง แม่พันธุ์ ค มีรูปร่างดี คล่องแคล่วว่องไว

พ่อพันธุ์ ข สถิติการแข่งขัน แข่ง 10 ครั้ง แพ้ 6 ครั้ง แม่พันธุ์ ง มีปากเรียวแหลม เดือยคม

นักเรียนจะเลือกพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์ใดในการเพาะพันธุ์ไก่ชน โดยครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอการคัดเลือกพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์หน้าชั้นเรียน

3. ครูให้นักเรียนสำรวจผลผลิตทางการเกษตรและผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากการแปรรูปของผลผลิตในชุมชนตามใบงานที่ 4 เพื่อใช้ในแผนการสอนที่ 7 ต่อไป

สื่อการเรียนการสอน

- ใบความรู้ที่ 7 เรื่องเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเลี้ยงสัตว์
- ใบความรู้ที่ 8 เรื่องการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรด้านสัตว์ในท้องถิ่น
- ใบงานที่ 4
- ไข่ไก่ที่ได้รับการผสมแล้ว
- เข็มหรือแหวนโลหะ

การวัดและการประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถามระหว่างเรียน ดังนี้

- ให้นักเรียนยกตัวอย่างเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเลี้ยงสัตว์ เพื่อเพิ่มปริมาณและคุณภาพ

- โคลูกผสม 3 สายเลือดมีข้อดีอย่างไร

- ถ้าต้องการเพิ่มปริมาณและคุณภาพของปลา เกษตรกรควรเลือกใช้เทคโนโลยีชนิดใด

- ถ้าต้องการเพิ่มน้ำหนักของวัวพื้นเมืองเพศเมียให้เพิ่มขึ้นในเวลารวดเร็ว เกษตรกรควรเลือกใช้เทคโนโลยีชนิดใด

- เพราะเหตุใดการใช้สารเคมีหรือฮอร์โมนกระตุ้นการเจริญเติบโตของสัตว์ ควรใช้เมื่อมีความจำเป็นและใช้ในปริมาณที่พอเหมาะเท่านั้น

- การใช้เทคโนโลยีในด้านต่างๆ เพื่อเพิ่มผลผลิตทางด้านพืชและด้านสัตว์นั้น มีโอกาสส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศและการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตอย่างไร

. ใบความรู้ที่ 7 เรื่อง เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเลี้ยงสัตว์

เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเลี้ยงสัตว์ มีการพัฒนาไปอย่างมาก ทำให้สามารถเพิ่มผลผลิตทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเลี้ยงสัตว์ เช่น

1. การปรับปรุงพันธุ์ เป็นการปรับปรุงพันธุ์โดยการนำสัตว์พันธุ์ดีจากต่างประเทศ แต่อาจจะอ่อนแอ ไม่สามารถทนต่อสภาพภูมิอากาศของประเทศไทยมาผสมกับพันธุ์พื้นเมือง เพื่อให้ได้ลูกที่มีลักษณะดีเหมือนสัตว์พันธุ์ดีจากต่างประเทศแต่มีความแข็งแรง ทนทานต่อโรคและสภาพอากาศของประเทศไทย และที่สำคัญคือราคาต่ำ เกษตรกรสามารถซื้อไปเลี้ยงได้ ตัวอย่างเช่น การผลิตโค 3 สายเลือด ขั้นตอนการผสม พอสรุปได้ดังนี้



2. การใช้สารเคมีหรือฮอร์โมนกระตุ้นการเจริญเติบโตของสัตว์ ตัวอย่างเช่น การฉีดฮอร์โมนช่วยในการขุนวัว เพื่อให้วัวมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นในเวลารวดเร็ว หรือการฉีดวัคซีนเร่งความสมบูรณ์และเร่งอัตราการเจริญเติบโตของกระบือ เพื่อให้กระบือเพศเมียตกูกตั้งแต่อายุน้อย ให้ลูกมาก เร่งอัตราการเจริญเติบโต เพิ่มผลผลิตเนื้อในกระบือเพศผู้ การใช้สารเคมีหรือฮอร์โมนกระตุ้นการเจริญเติบโตของสัตว์นั้น ควรใช้เมื่อมีความจำเป็นและใช้ในปริมาณที่พอเหมาะเพราะหากใช้มากเกินไปอาจมีการสะสมของสารนั้นในเนื้อสัตว์ เมื่อนำสัตว์เหล่านั้นไปบริโภค อาจเกิดอันตรายต่อผู้บริโภคได้

3. การฝากถ่ายตัวอ่อน เป็นเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการขยายและปรับปรุงพันธุ์สัตว์ โดยทำการผสมพันธุ์ระหว่างอสุจิของพ่อพันธุ์และไข่ของแม่พันธุ์ที่คัดเลือกไว้ แล้วปล่อยให้ตัวอ่อนที่เกิดจากการผสมพันธุ์นั้นอยู่ในมดลูกแม่พันธุ์ถึงวันที่ 7-8 หลังการผสมพันธุ์ ซึ่งเป็นระยะที่ยังไม่เกาะผนังมดลูก จากนั้นจึงย้ายตัวอ่อนออกจากมดลูกของแม่พันธุ์ นำไปฝากใส่ไว้ให้เติบโตในมดลูกของตัวเมียอีกตัวหนึ่งจนคลอด วิธีนี้นิยมใช้กับสัตว์ที่มีการตกูกครั้งละ 1 ตัว และมีระยะเวลาดังท่อนาน เช่น โค กระบือ

4. การผสมเทียม เป็นการนำน้ำเชื้อของพ่อพันธุ์ที่ได้รับการตรวจสอบคุณภาพน้ำเชื้อแล้วฉีดเข้าไปในอวัยวะสืบพันธุ์ของสัตว์ตัวเมียที่กำลังเป็นสัด เพื่อให้สัตว์ตัวเมียดังห้องและคลอดลูกโดยไม่ต้องมีการผสมพันธุ์กันตามธรรมชาติ เช่น การผสมเทียมโค กระบือ สุกร ปลาบึก ปลาสวาย ปลาดุก

การเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร จำเป็นต้องใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีหลายด้านด้วยกัน เช่น การคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์พืชและสัตว์ การป้องกันและกำจัดศัตรูพืช รวมทั้งการใช้ฮอร์โมนกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืชและสัตว์ และกรณีอื่นๆ กระบวนการที่กล่าวมาแล้ว ล้วนส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศและการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตต่างๆ เช่น การเลี้ยงกุ้งในนาข้าวเป็นสาเหตุให้ดินเค็ม นอกจากนั้น การใช้สารเคมีทำให้ดินเสีย ดินเสื่อมคุณภาพ และมีผลต่อสัตว์ในดิน น้ำ อากาศ รวมทั้งสารเคมีที่สะสมอยู่ในพืชหรือสัตว์เหล่านั้นยังเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค

ใบความรู้ที่ 8

เรื่อง การเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรด้านสัตว์ในท้องถิ่น

การชนไก่ ถือว่าเป็นกีฬาที่นิยมเล่นกันตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ซึ่งในประวัติศาสตร์มีการแข่งขันการชนไก่ เพื่อความเพลิดเพลินสนุกสนาน มีการพนันกันบ้างเล็กน้อย จนกระทั่งพนันกันด้วยบ้านเมืองเป็นเดิมพันก็เคยมีมาแล้ว โดยไก่ชนที่จะนำมาแข่งขันจะต้องเป็นไก่ที่มีลักษณะของการต่อสู้ดี ดังนั้น ในการผสมพันธุ์ไก่ชนแต่ละครั้ง จึงต้องมีความพิถีพิถันในการเลือกพ่อพันธุ์แม่พันธุ์ เพื่อให้ลูกที่ออกมามีลักษณะที่ดีในการต่อสู้ โดยคุณการุณ ชัยบุตร เกษตรกรผู้เพาะไก่ชนเพื่อขาย บ้านเลขที่ 177 หมู่ 2 ต.ศาลา อ.เกาะคา จ. ลำปาง ได้เล่าถึงขั้นตอนการเพาะเลี้ยง การบำรุง รวมถึงการคัดเลือกพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์ไก่ชน ดังนี้ การเพาะพันธุ์ไก่ชนนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการปรับปรุงพันธุ์ไก่ชน เนื่องจากการชนไก่แต่ละครั้ง ไก่ที่มีลักษณะดีจะได้เปรียบไก่คู่ต่อสู้ โดยการปรับปรุงพันธุ์ไก่ชนนั้น เริ่มจากการคัดเลือกพ่อพันธุ์ที่ดี โดยคุณการุณจะไปสังเกตพ่อพันธุ์จากบ่อนไก่ โดยไก่ชนตัวใดที่สามารถชนชนะอยู่เสมอเขาก็จะซื้อมาเป็นพ่อพันธุ์ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นสายพันธุ์จากพม่า เพราะจะมีความแข็งแรงและมีชั้นเชิงในการต่อสู้ จากนั้นก็จะมีคัดเลือกแม่พันธุ์ โดยแม่พันธุ์นั้นจะต้องมีคุณสมบัติในการต่อสู้ที่ดีในแต่ละด้าน เช่น รูปร่างดี ว่องไว มีเดือยคมและทอยที่สวยงาม โดยทั้งพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์จะได้รับอาหารสมุนไพรที่ทำจากบรเพ็ด ปลาช่อนปิ้ง และนกกระจอกปิ้ง นำมาบดรวมกัน ซึ่งจะช่วยให้ไก่แข็งแรง มีความตื่นตัว และลูกไก่ที่ฟักออกมาส่วนใหญ่จะมีความสมบูรณ์และมีลักษณะของไก่ชนที่ดีตรงตามลักษณะของพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์

นอกจากนั้นภูมิปัญญาท้องถิ่น สามารถคิดหาวิธีตรวจสอบเพศของลูกไก่ตั้งแต่ยังอยู่ในไข่ได้ โดยคุณสิริศักดิ์ ใจสว่าง บ้านเลขที่ 91 หมู่ 3 ต.ศาลา อ.เกาะคา จ. ลำปาง ได้เล่าถึงการตรวจสอบเพศของลูกไก่ตั้งแต่ยังอยู่ในไข่ การทำเช่นนี้กระทำเพื่อให้ทราบว่าไข่ฟองใดเป็นไก่เพศใด ถ้าขณะนั้นต้องการไก่เพศผู้มาก ก็จะสามารถแยกไข่นั้นออกจากไข่ที่เป็นเพศเมีย โดยไข่ที่เป็นเพศเมียที่ไม่ต้องการก็จะนำไปประกอบอาหาร วิธีการตรวจสอบทำได้โดยการนำเชือกผูกติดกับเข็มเย็บผ้าหรือแหวนโลหะอะไรก็ได้ ยาวประมาณ 15 เซนติเมตร ให้จับปลายเชือกอีกด้านหนึ่ง นำไข่ไก่ที่มีการผสมแล้วมาทดสอบ โดยจับเชือกที่ผูกติดกับเข็ม หย่อนปลายให้เข้าใกล้เปลือกไข่ในระยะ 1 นิ้ว ปลายเข็มเริ่มจะมีปฏิกิริยากับไข่ โดยเข็มจะเคลื่อนตัว ถ้าไข่ไก่ฟองไหนเป็นเพศผู้ เชือกและปลายเข็มจะวิ่งตรงไปด้านหน้าและด้านหลังเป็นเส้นตรง แต่ถ้าไข่

ฟองนั้นเป็นเศษเมื่อย เข้มจะแกว่งเป็นวงกลม ซึ่งการตรวจเพศไก่อันสามารถทำได้ทีละฟอง และที่สำคัญควรทดสอบในที่ที่ไม่มีลมแรง

นอกจากนี้ การเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรด้านสัตว์ในท้องถิ่นยังมีอีกมากมาย เช่น การเลี้ยงโคด้วยฟางข้าว, การเลี้ยงปลาด้วยปลวก, การใช้ใบตะไคร้ป้องกันและกำจัดไรไก่, การเลี้ยงปลาดุกด้วยชีโคร่งไก่เนื้อ, การใช้ผักเสี้ยนผีป้องกันและกำจัดไรไก่, การเลี้ยงปลาด้วยผัก, การใช้ปูนขาวป้องกันและกำจัดไรไก่, การใช้ใบชะจาวป้องกันและกำจัดไรไก่, การเลี้ยงกบด้วยจิ้งหรีด เป็นต้น

หมายเหตุ นักเรียนสามารถหารายละเอียดเพิ่มเติมได้จาก

1. คุณวิโรจน์ ปันแก้ว 100/1 หมู่ 3 ต.นาแก้ว อ.เกาะคา จ.ลำปาง
2. คุณศรีมอน ปันตาบุตร 95 หมู่ 12 ต.ล้อมแรด อ.เถิน จ.ลำปาง
3. คุณประสิทธิ์ ลัทธิตก ต.เวียงตาล อ.ห้างฉัตร จ.ลำปาง
4. คุณอมร ปัญญาดี หมู่ 3 ต.วังแก้ว อ.วังเหนือ จ.ลำปาง
5. คุณศรีจันทร์ สีขาว 86 หมู่ 3 ต.นาแก้ว อ.เกาะคา จ.ลำปาง

ใบงานที่ 4

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสำรวจผลผลิตทางการเกษตรและผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากการแปรรูปของผลผลิตในชุมชนของนักเรียน โดยบันทึกลงในตาราง

ชื่อผลผลิตทางการเกษตร	ชื่อผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากการแปรรูปของผลผลิตนั้น
1.	1.....
2.	2.....
3.	3.....
4.	4.....
5.	5.....

แผนการสอนที่ 7

เรื่อง การเก็บรักษาและการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร

โดยวิธีการทำแห้งและการดอง

จำนวน 2 คาบ

สาระสำคัญ

หลักการเก็บรักษาและการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร คือ การเก็บรักษาและการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรเพื่อให้ผลผลิตนั้นเก็บได้นานและป้องกันการเสียหายทั้งคุณภาพและปริมาณในทุกด้านจนถึงผู้บริโภค โดยปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเก็บรักษาผลผลิตทางการเกษตร ได้แก่ สภาพของผลผลิต การถ่ายเทอากาศ ความสะอาด อุณหภูมิ และความชื้น

การทำแห้ง เป็นวิธีลดความชื้นและเปลี่ยนสภาพให้ผลผลิตทางการเกษตรอยู่ในสภาพที่ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและยับยั้งการเพิ่มจำนวนของจุลินทรีย์ การทำแห้งสามารถทำได้โดยการตากแห้งและการอบแห้ง

การดอง เป็นการใส่สารละลายเกลือหรือน้ำตาลที่มีความเข้มข้นสูงเพื่อไปฆ่าหรือหยุดยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดการเน่าเสีย ทำให้สามารถเก็บรักษาผลผลิตทางการเกษตรไว้ได้นานและ ยังคงมีคุณค่าทางโภชนาการอยู่

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อจบบทเรียนแล้ว นักเรียนสามารถ

1. อธิบายหลักการเก็บรักษาและการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรได้
2. สรุปปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเก็บรักษาและการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรได้
3. อธิบายและยกตัวอย่างการเก็บรักษาและการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรโดยการทำแห้งและการดองได้
4. เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างการตากแห้งและการอบแห้งได้
5. อธิบายการใช้พลังงานความร้อนได้พิภพในการอบแห้งได้
6. ยกตัวอย่างวิธีการเก็บรักษาและการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรโดยวิธีการทำแห้งและการดองในชุมชน พร้อมทั้งอธิบายวิธีการทำได้

เนื้อหา

หลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตทางการเกษตรจำเป็นต้องมีการจัดการเก็บรักษาและการแปรรูปก่อนที่ผลผลิตนั้นจะมีการเปลี่ยนแปลง ทั้งนี้เพื่อยืดระยะเวลาการเก็บรักษาผลผลิตไว้ไม่ให้เน่าเสียก่อนไปถึงตลาดหรือก่อนถึงผู้ซื้อ และผู้ซื้อสามารถเก็บรักษาผลผลิตทางการเกษตรได้ต่อไปอีกระยะหนึ่ง ตลอดจนการรักษาระดับราคาให้อยู่ในเกณฑ์ที่จะเกิดประโยชน์สูงสุดทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภค ดังนั้นการเก็บรักษาและการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรจึงมีความจำเป็นต่อเกษตรกรเป็นอย่างมาก ปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเก็บรักษาผลผลิตทางการเกษตร ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น ความสะอาด การถ่ายเทอากาศ และสภาพของผลผลิต

การทำแห้ง เป็นวิธีลดความชื้นและเปลี่ยนสภาพให้ผลผลิตทางการเกษตรอยู่ในสภาพที่ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและยับยั้งการเพิ่มจำนวนของจุลินทรีย์ เพราะเมื่อจุลินทรีย์ตกลงบนอาหารแห้ง น้ำในเซลล์ของจุลินทรีย์จะแพร่ออกจากเซลล์ทำให้จุลินทรีย์ไม่สามารถเจริญเติบโตหรือจุลินทรีย์อาจตายได้ โดยการทำแห้งสามารถทำได้ 2 วิธี คือ

1. การตากแห้ง อาศัยพลังงานความร้อนจากแสงแดด เป็นวิธีที่ง่ายและถูกที่สุด แต่ข้อเสียคือ ควบคุมความร้อนไม่ได้ทำให้เสียเวลามาก และมีความสะอาดไม่มากนักเพราะไม่มีสิ่งปกคลุมกันฝุ่นละอองและสัตว์มากิน ซึ่งอาจทำให้มีการเสื่อมคุณภาพของผลผลิตในระหว่างการตากแห้ง
2. การอบแห้ง ใช้ตู้อบโดยใช้พลังงานจากไฟฟ้า น้ำมัน ก๊าซ ฟืน และพลังงานอื่นๆ เป็นแหล่งพลังงานความร้อน ทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายที่เป็นค่าเชื้อเพลิงและค่าอุปกรณ์ในการอบแห้ง แต่มีข้อดีคือ สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ ทำให้ใช้เวลาน้อยกว่า มีความสะอาดปานกลางและปลอดภัยมากกว่า รวมทั้งผลผลิตที่ผ่านการอบแห้งแล้วมีคุณภาพดีกว่า

การอบแห้งโดยใช้พลังงานความร้อนได้พิภพ เป็นการนำเอาพลังงานจากธรรมชาติมาใช้ในการอบผลผลิตทางการเกษตรแต่ละชนิดนั้นจะใช้เวลาและอุณหภูมิไม่เท่ากัน การอบแห้งวิธีนี้จะประหยัดเพราะใช้พลังงานจากธรรมชาติและไม่ทำให้เกิดมลพิษทางอากาศ นอกจากนั้นยังทำให้ผลผลิตมีคุณภาพดีกว่า เช่น ใบยาสูบมีคุณภาพดีดี ข้าวโพดจะกะเทาะเมล็ดได้ง่ายและกระเทียมนำมาแกะเป็นกลีบได้ง่าย

การดอง เป็นการใช้สารละลายเกลือหรือน้ำตาลที่มีความเข้มข้นสูงเพื่อไปฆ่าหรือหยุดยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดการเน่าเสีย ทำให้สามารถเก็บรักษาผลผลิตทางการเกษตรไว้ได้นานโดยที่ยังคงคุณค่าทางโภชนาการไว้ และทำให้มีรสชาติที่ผู้บริโภคต้องการได้ การดองแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. การดองเค็ม ใช้กับการดองเนื้อสัตว์ ผัก ผลไม้ โดยต้องใช้เกลือแกงในปริมาณที่ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 15 ของน้ำหนัก ตัวอย่างการดองเค็มเช่น ไข่เค็ม น้ำปลา
2. การแช่อิ่ม ใช้กับผักและผลไม้ โดยต้องใช้น้ำตาลในปริมาณที่ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 68 ของน้ำหนัก ตัวอย่างการแช่อิ่มเช่น มะม่วงแช่อิ่ม ท้อแช่อิ่ม ผลไม้ที่จะนำมาแช่อิ่มไม่ควรใช้ผลไม้ที่สุกเกินไป เพราะจะทำให้กลายเป็นผลไม้กวน

การที่สารละลายเกลือและน้ำตาลสามารถหยุดการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ได้ เนื่องจากน้ำภายในเซลล์ของจุลินทรีย์จะออสโมซิส (Osmosis) ออกสู่ภายนอก เป็นเหตุให้จุลินทรีย์แห้งตายและไม่สามารถเพิ่มจำนวนต่อไปได้

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูให้ตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอผลการสำรวจผลผลิตทางการเกษตรและผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากการแปรรูปของผลผลิตนั้นในชุมชน จากแผนการสอนที่ 6 และให้นักเรียนอภิปรายกันในกลุ่มถึงความสำคัญของการเก็บรักษาและการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร เพื่อนำเข้าสู่การเรียนการสอนเรื่องการเก็บรักษาและการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร

ขั้นสอน

1. ครูดำเนินการเรียนการสอนเรื่องการเก็บรักษาและการแปรรูป โดยใช้คำถาม ดังนี้

1.1 หากประเทศไทยมีการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากขึ้นจนทำให้ผลผลิตทางการเกษตรที่ได้มากเกินความต้องการของผู้บริโภค นักเรียนจะมีวิธีการจัดการกับผลผลิตเหล่านั้นอย่างไร (ต้องมีการเก็บรักษาอย่างดี และควรมีการนำมาแปรรูป)

1.2 เหตุใดจึงต้องมีการเก็บรักษาผลผลิตทางการเกษตรเป็นอย่างดีและมีการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร (เพราะจะทำให้ผลผลิตสามารถเก็บไว้ได้นานและยกระดับราคาของผลผลิตให้สูงขึ้น)

2. ครูอธิบายหลักการเก็บรักษาและการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร โดยการบรรยาย และใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนได้คิดต่อไปเกี่ยวกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเก็บรักษาผลผลิตทางการเกษตร ดังนี้

ในการเก็บเกี่ยวผลผลิตทางการเกษตร ถ้าได้ผลผลิตจำนวนมากจำเป็นต้องมีการเก็บรักษาและการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรก่อนที่ผลผลิตนั้นจะมีการเปลี่ยนแปลง ทั้งนี้เพื่อให้เก็บไว้ได้นาน ๆ และป้องกันการเสียหายต่างๆ ด้านซึ่งอาจเกิดขึ้นได้ ตลอดจนการรักษาระดับราคาผลผลิตให้อยู่ในเกณฑ์ที่จะเกิดประโยชน์สูงสุดทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภค

- นักเรียนคิดว่าการเก็บรักษาผลผลิตเพื่อเก็บไว้ได้นานๆ ต้องคำนึงถึงปัจจัยใดบ้าง ให้นักเรียนศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเก็บรักษาผลผลิตทางการเกษตร ในหนังสือเรียน ว 306 หน้า 138 และร่วมกันสรุปดังนี้ ปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเก็บรักษาผลผลิตทางการเกษตร ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น ความสะอาด การถ่ายเทอากาศ และสภาพของผลผลิต

3. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องการเก็บรักษาและการแปรรูป ดังนี้

- หลักการเก็บรักษาและการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร คือ การเก็บรักษาและการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรเพื่อให้ผลผลิตนั้นเก็บได้นาน และป้องกันการเสียหายทั้งคุณภาพและปริมาณใน ทุกด้านก่อนถึงผู้บริโภค

- ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเก็บรักษาผลผลิตทางการเกษตร ได้แก่ สภาพของผลผลิต การถ่ายเทอากาศ ความสะอาด อุณหภูมิ และความชื้น

4. ครูใช้คำถามเพื่อนำไปสู่การเรียนรู้เรื่องการทำแห้ง ดังนี้

4.1 จากการนำเสนอผลการสำรวจในใบงานที่ 4 ผลิตภัณฑ์ใดเป็นผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากการทำแห้ง (กล้วยอบ เนื้อแดดเดียว พริกแห้ง กุ้งแห้ง ฯลฯ)

4.2 นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใดผลิตภัณฑ์ดังกล่าวจึงสามารถเก็บได้เป็นเวลานาน (เพราะในผลิตภัณฑ์นั้นแห้ง ปราศจากความชื้น จุลินทรีย์ไม่สามารถเจริญเติบโตได้)

4.3 นักเรียนสามารถทำผลผลิตทางการเกษตรให้แห้งโดยวิธีใดได้บ้าง (นำไปผึ่งแดดให้แห้ง นำไปอบในเตาแก๊ส ฯลฯ)

5. ครูให้ความรู้เกี่ยวกับการทำแห้ง และใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ ดังนี้

การทำแห้ง เป็นวิธีลดความชื้นและเปลี่ยนสภาพให้ผลผลิตทางการเกษตรอยู่ในสภาพที่ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและยับยั้งการเพิ่มจำนวนของจุลินทรีย์ เพราะเมื่อจุลินทรีย์ตกลงบนอาหารแห้งน้ำในเซลล์ของจุลินทรีย์จะแพร่ออกจากเซลล์ ทำให้จุลินทรีย์ไม่สามารถเจริญเติบโตหรือจุลินทรีย์อาจตายได้ โดยการทำแห้งสามารถทำได้ 2 วิธี คือ

- การตากแห้ง อาศัยพลังงานความร้อนจากแสงแดด เป็นวิธีที่ง่ายและถูกที่สุด แต่ข้อเสียคือ ควบคุมความร้อนไม่ได้ ทำให้เสียเวลามาก และมีความสะอาดไม่มากนักเพราะไม่มีสิ่งปกคลุมกันฝุ่นละออง และสัตว์ต่างๆ มากิน ซึ่งอาจทำให้มีการเสื่อมคุณภาพของผลผลิตในระหว่างการตากแห้ง
- การอบแห้ง ใช้ตู้อบโดยใช้พลังงานจากไฟฟ้า น้ำมัน ก๊าซ ฟืน และพลังงานอื่นๆ เป็นแหล่งพลังงานความร้อน ทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายที่เป็นค่าเชื้อเพลิง และค่าอุปกรณ์ในการอบแห้ง แต่มีข้อดีคือ ควบคุมอุณหภูมิได้ ทำให้ใช้เวลาน้อยกว่า มีความสะอาดปานกลางและปลอดภัยมากกว่า รวมทั้งผลผลิตที่ผ่านการอบแห้งแล้วมีคุณภาพดีกว่า

5.1 เพราะเหตุใดการทำแห้ง สามารถเก็บรักษาสลิตไว้ได้นาน (การทำแห้งจะช่วยลดความชื้นและเปลี่ยนสภาพให้ผลผลิตทางการเกษตรอยู่ในสภาพที่ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต และยับยั้งการเพิ่มจำนวนของจุลินทรีย์)

5.2 การตากแห้งและการอบแห้ง มีข้อแตกต่างกันอย่างไร (การตากแห้งต้องอาศัยแสงแดด ซึ่งไม่แน่นอน หากขณะตากแห้งเกิดฝนตกจะทำให้ผลผลิตนั้นเสียหาย ส่วนการอบแห้งสามารถกำหนดอุณหภูมิและระยะเวลาได้ ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้สะอาดกว่าการตากแห้ง)

5.3 นักเรียนจะเลือกการทำแห้งวิธีใดที่ประหยัดและช่วยรักษาสิ่งแวดล้อม (การตากแห้ง)

5.4 การทำแห้งอาศัยพลังงานจากแหล่งใดบ้าง (พลังงานจากแหล่งธรรมชาติ เช่น แสงแดด และพลังงานที่มนุษย์สร้างขึ้น เช่น ไฟฟ้า ฟืน)

5.5 นักเรียนรู้จักพลังงานจากแหล่งธรรมชาติใดอีกบ้างที่สามารถนำมาใช้ในการทำแห้งได้ (พลังงานความร้อนใต้พิภพ)

6. ครูให้นักเรียนศึกษาผลการอบแห้งผลผลิตทางการเกษตรโดยใช้พลังงานความร้อนใต้พิภพของแหล่งน้ำพุร้อนสันกำแพง ในหนังสือเรียน ว 306 หน้า 141 แล้วตอบคำถาม ดังนี้

6.1 พืชชนิดใดใช้เวลาในการอบแห้งมากที่สุด เพราะเหตุใด (ยาสูบ เพราะมีน้ำหนักสดมาก ต้องการอบให้แห้งมาก และต้องใช้อุณหภูมิในการอบต่ำ จึงใช้เวลาในการอบนาน)

6.2 พืชชนิดใดใช้เวลาและอุณหภูมิในการอบแห้งน้อยที่สุด (ถั่วลิสง)

6.3 พืชชนิดใดมีอัตราการแปรสภาพ(สด:แห้ง)ต่ำที่สุด (ข้าวโพด)

6.4 การอบแห้งโดยใช้พลังงานความร้อนได้พิภพกับพลังงานความร้อนจากแหล่งอื่นต่างกันอย่างไร (การอบแห้งโดยใช้พลังงานความร้อนได้พิภพ จะประหยัดกว่าและ ไม่ทำให้เกิดมลพิษทางสิ่งแวดล้อม นอกจากนั้น ยังทำให้ผลผลิตที่ได้มีคุณภาพดีกว่า)

7. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องการทำแห้ง ดังนี้

- การทำแห้ง เป็นการลดความชื้นและเปลี่ยนสภาพให้ผลผลิตทางการเกษตรอยู่ในสภาวะที่ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและยับยั้งการเพิ่มจำนวนจุลินทรีย์
- การตากแห้ง ต้องอาศัยความร้อนจากแสงแดดซึ่งไม่แน่นอน หากตากแห้งเกิดฝนตกจะทำให้ผลผลิตนั้นเสียหาย ส่วนการอบแห้งสามารถกำหนดอุณหภูมิและระยะเวลาได้ ผลผลิตที่ได้สะอาดกว่าการตากแห้ง
- การอบแห้งโดยใช้พลังงานความร้อนได้พิภพ เป็นการนำเอาพลังงานจากธรรมชาติมาใช้ โดยวิธีนี้จะประหยัดและไม่ทำให้เกิดมลพิษทางอากาศ นอกจากนั้นยังทำให้ผลผลิตมีคุณภาพดี

8. ครูใช้คำถามเพื่อนำไปสู่การเรียนรู้การสอนเรื่องการดอง ดังนี้

8.1 การทำแห้ง เป็นวิธีหนึ่งที่ช่วยเก็บรักษาผลผลิตได้นานๆ โดยผลผลิตที่ได้นั้นจะปราศจากน้ำและความชื้น นักเรียนรู้จักการแปรรูปผลผลิตใดบ้างที่ยังคงมีน้ำและความชื้นอยู่ (การดอง)

8.2 ให้นักเรียนยกตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากการสำรวจในใบงานที่ 4 ที่เกิดจากการดอง (ไข่เค็ม มะม่วงแช่อิ่ม ฯลฯ)

9. ครูให้ความรู้เกี่ยวกับการดองโดยการบรรยาย ดังนี้

การดอง เป็นการใส่สารละลายเกลือหรือน้ำตาลที่มีความเข้มข้นสูงเพื่อไปฆ่าหรือหยุดยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดการเน่าเสีย ทำให้สามารถเก็บรักษาผลผลิตทางการเกษตรไว้ได้นานโดยที่ยังคงคุณค่าทางโภชนาการไว้ และทำให้มีรสชาติที่ผู้บริโภคต้องการได้ การดองแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

- การดองเค็ม ใช้กับการดองเนื้อสัตว์ ผัก ผลไม้ โดยต้องใช้เกลือแกงในปริมาณที่ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 15 ของน้ำหนัก ตัวอย่างการดองเค็มเช่น ไข่เค็ม น้ำปลา
- การแช่อิ่ม ใช้กับผักและผลไม้ โดยต้องใช้ใช้น้ำตาลในปริมาณที่ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 68 ของน้ำหนัก ตัวอย่างการแช่อิ่มเช่น มะม่วงแช่อิ่ม ผักกาดหวาน ผลไม้ที่จะนำมาแช่อิ่มควรเป็นผลไม้ที่เก็บสุก ไม่ควรใช้ผลไม้ที่สุกเกินไปเพราะจะทำให้กลายเป็นผลไม้กวน

การที่สารละลายเกลือและน้ำตาลสามารถหยุดการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ได้ เนื่องจากน้ำภายในเซลล์ของจุลินทรีย์จะออสโมซิส (Osmosis) ออกสู่ภายนอก เป็นเหตุให้จุลินทรีย์แห้งตายและไม่สามารถเพิ่มจำนวนต่อไปได้

10. ครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน โดยใช้คำถาม ดังนี้

10.1 การดองสามารถเก็บผลผลิตไว้ได้นานได้อย่างไร (การดองจะต้องใช้เกลือหรือน้ำตาลละลายลงไป เพื่อที่จะยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์)

10.2 สารละลายเกลือหรือสารละลายน้ำตาลที่มีความเข้มข้นสูง สามารถหยุดการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ได้อย่างไร (น้ำภายในเซลล์ของจุลินทรีย์จะออสโมซิสออกสู่ภายนอก ทำให้จุลินทรีย์แห้งตายและไม่สามารถเพิ่มจำนวนต่อไปได้)

10.3 ให้นักเรียนยกตัวอย่างผลผลิตทางการเกษตร ที่เก็บรักษาและแปรรูปโดยการดองเค็ม (ปลาเค็ม ไข่เค็ม ผักกาดดอง ฯลฯ)

10.4 ให้นักเรียนยกตัวอย่างผลผลิตทางการเกษตร ที่เก็บรักษาและแปรรูปโดยการแช่อิ่ม (ห่อแช่อิ่ม ผักกาดหวาน มะขามแช่อิ่ม ฯลฯ)

11. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องการดอง ดังนี้

- การดอง เป็นการใส่สารละลายเกลือหรือน้ำตาลที่มีความเข้มข้นสูงเพื่อไปฆ่าหรือหยุดยั้ง การเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดการเน่าเสีย ทำให้สามารถเก็บรักษาไว้ได้นาน และยังมีคุณค่าทางโภชนาการอยู่

ขั้นสรุป

ครูให้นักเรียนร่วมกันสรุปโดยการตอบคำถามตามแนวคำถาม ดังนี้

- เพราะเหตุใดจึงต้องมีการเก็บรักษาสผลผลิตทางการเกษตรเป็นอย่างดีและมี การแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร (เพราะจะทำให้ผลผลิตสามารถเก็บไว้ได้นานๆ และยกระดับราคาของผลผลิตให้สูงขึ้น)

- นักเรียนคิดว่าการเก็บรักษาสผลผลิตทางการเกษตรเพื่อเก็บไว้ได้นานๆ ต้องคำนึงถึงปัจจัยใดบ้าง (สภาพของผลผลิต ความสะอาด อุณหภูมิ ฯลฯ)

- การทำแห้ง สามารถเก็บรักษาสผลผลิตไว้ได้นานได้อย่างไร (การทำแห้ง จะช่วยลดความชื้นและเปลี่ยนสภาพให้ผลผลิตทางการเกษตรอยู่ในสภาพที่ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต และยับยั้งการเพิ่มจำนวนของจุลินทรีย์)

- การตากแห้งและการอบแห้ง มีข้อแตกต่างกันอย่างไร (การตากแห้ง ต้องอาศัยแสงแดด ซึ่งไม่แน่นอน หากขณะตากแห้งเกิดฝนตกจะทำให้ผลผลิตนั้นเสียหาย ส่วนการอบแห้งสามารถกำหนดอุณหภูมิและระยะเวลาได้ ทำให้ผลผลิตที่ได้สะอาดกว่าการตากแห้ง)

- การอบแห้งโดยใช้พลังงานความร้อนได้พิกพบกับพลังงานความร้อนจากแหล่งอื่นแตกต่างกันอย่างไร (การอบแห้งโดยใช้พลังงานความร้อนได้พิกพบ จะประหยัดกว่าและไม่ทำให้เกิดมลพิษทางสิ่งแวดล้อม นอกจากนั้น ยังทำให้ผลผลิตมีคุณภาพดีกว่า)

- สารละลายเกลือหรือสารละลายน้ำตาลที่มีความเข้มข้นสูง สามารถหยุดการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ได้อย่างไร (น้ำภายในเซลล์ของจุลินทรีย์จะออสโมซิสออกสู่ภายนอก ทำให้จุลินทรีย์แห้งตายและไม่สามารถเพิ่มจำนวนต่อไปได้)

- ให้นักเรียนยกตัวอย่างผลผลิตทางการเกษตร ที่เก็บรักษาและแปรรูปโดยการดอง (ปลาเค็ม ปูเค็ม ผักกาดดอง ผักกาดหวาน มะขามแช่อิ่ม ฯลฯ)

ขั้นเสริมความรู้ความเข้าใจและนำไปใช้

ครูให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 9 เรื่องการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรในท้องถิ่น และเชิญวิทยากรในท้องถิ่นมาสาธิตการทำข้าวแต๋นน้ำแตงโม พร้อมทั้งให้นักเรียนร่วมปฏิบัติ จากนั้นให้นักเรียนทำกิจกรรมตามใบงานที่ 5 และ นำเสนอในแผนการสอนที่ 9

สื่อการเรียนการสอน

- ใบความรู้ที่ 9 เรื่องการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรในท้องถิ่น
- ใบงานที่ 5

การวัดและการประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถาม ดังนี้

- เพราะเหตุใดจึงต้องมีการเก็บรักษาผลผลิตทางการเกษตรเป็นอย่างดีและมีการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร

- นักเรียนรู้จักผลผลิตทางการเกษตรที่เกิดจากการแปรรูปอะไรบ้าง
- นักเรียนคิดว่าการเก็บรักษาผลผลิตเพื่อเก็บไว้ได้นานๆ ต้องคำนึงถึงปัจจัยใดบ้าง
- การทำแห้ง สามารถเก็บรักษาผลผลิตทางการเกษตรได้นานได้อย่างไร
- การตากแห้งและการอบแห้ง มีข้อแตกต่างกันอย่างไร
- การอบแห้งโดยใช้พลังงานความร้อนได้พบกับพลังงานความร้อนจากแหล่งอื่น

ต่างกันอย่างไร

- สารละลายเกลือหรือสารละลายน้ำตาลที่มีความเข้มข้นสูง สามารถหยุดการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ได้อย่างไร

- ให้นักเรียนยกตัวอย่างผลผลิตทางการเกษตร ที่เก็บรักษาและแปรรูปโดยการดอง

2. สังเกตจากการทำใบงานที่ 5

ใบความรู้ที่ 9

เรื่อง การแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรในท้องถิ่น

ผลผลิตทางการเกษตรที่สำคัญของจังหวัดลำปางได้แก่ ข้าว กระเทียม หอมแดง มะนาว ลำไย สับปะรด อ้อย ซึ่งเมื่อถึงฤดูกาลที่ผลผลิตเหล่านี้ออกสู่ตลาดแล้ว ปัญหาส่วนใหญ่ที่พบจะเป็นการล้นตลาดของผลผลิตทางการเกษตร ทำให้สินค้ามีราคาต่ำ คนในชุมชนจึงมีการนำผลผลิตเหล่านั้นมาแปรรูป เพื่อป้องกันไม่ให้ผลผลิตเหล่านั้นเน่าเสีย นอกจากนั้นยังทำให้ผลผลิตที่ได้มีราคาที่สูงกว่าก่อนการแปรรูป ส่งผลให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น โดยในการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรนั้นมีทั้งแปรรูปโดยทำเป็นธุรกิจส่วนตัวและรวมกลุ่มกันเป็นกลุ่มแม่บ้านเกษตรกร

ผลผลิตทางการเกษตรที่เกิดจากการแปรรูปในจังหวัดลำปางมีมากมายหลายชนิด การแปรรูปด้วยวิธีการทำแห้งก็เป็นวิธีหนึ่งที่ชาวบ้านนิยมใช้กันมาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน เนื่องจากการทำแห้งนั้นอาศัยพลังงานความร้อนจากแสงแดด ซึ่งวิธีการนี้เป็นวิธีที่ง่าย สะดวก และประหยัดที่สุด โดยผลผลิตที่เกิดจากการแปรรูปด้วยวิธีนี้ในจังหวัดลำปาง สามารถยกตัวอย่างได้ดังนี้ กลัวยฉาบ กลัวยตาก ข้าวแต่น้ พริกแห้ง ข้าวเกรียบฟักทอง แคบหมู เป็นต้น

การแปรรูปโดยการทำแห้ง มีวิธีการทำง่าย ๆ ยกตัวอย่างเช่น การทำข้าวแต่น้ น้ำแดงโมทำได้โดยนำข้าวเหนียวที่นึ่งสุกแล้วมากดเป็นแผ่นกลมเล็ก จากนั้นนำแผ่นข้าวที่ได้มาตากให้แห้งประมาณ 1-2 แดด(วัน) ซึ่งข้าวที่ตากแห้งแล้วนี้ สามารถเก็บไว้ได้นานนับเดือน จากนั้นนำข้าวที่ตากแห้งแล้วไปทอดให้เหลือง เคี้ยวน้ำตาลหยอดบนข้าวที่ทอด ก็จะได้ข้าวแต่น้ที่สามารถเพิ่มราคาและทำให้ข้าวมีรสชาติอร่อยขึ้น เทคนิคในการทำข้าวแต่น้หอมและมีสีที่สวยงามคือ ควรแช่ข้าวในน้ำแดงโมก่อนที่จะนำข้าวไปนึ่ง

การทำข้าวเกรียบฟักทองเป็นตัวอย่างของการแปรรูปโดยการทำแห้งอีกวิธีหนึ่ง ซึ่งมีวิธีการทำง่าย ๆ คือ นำฟักทอง (เผือกหรือพืชชนิดอื่น) มาล้างให้สุกโขลกจนฟักทองเหนียว จากนั้นนำแป้งมัน กระเทียมโขลก เกลือป่น และพริกไทยมาผสมกับฟักทอง นวดให้เข้ากัน ปั้นแป้งที่ได้เป็นรูปทรงกระบอก หั่นแบ่งเป็นชิ้นบาง ๆ นำไปตากแดดให้แห้ง โดยสังเกตจากลักษณะของแผ่นแป้งจะมีสีเดียวกันหมด ไม่มีวงของความชื้นอยู่ ซึ่งแผ่นแป้งที่ตากแห้งนี้สามารถเก็บได้นานเป็นเดือน ถ้าต้องการรับประทานหรือขาย ก็นำแป้งที่แห้งแล้วไปทอด ก็จะได้ข้าวเกรียบฟักทองที่หอมอร่อย

การที่ข้าวตากแห้งและแผ่นแป้งตากแห้งนั้นสามารถเก็บรักษาได้นานเป็นเดือน เพราะข้าวและแผ่นแป้งนั้นปราศจากความชื้นทำให้ข้าวและแผ่นแป้งอยู่ในสภาพที่ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ เมื่อจุลินทรีย์ตกลงบนข้าวและแผ่นแป้งที่แห้ง น้ำในเซลล์ของจุลินทรีย์จะแพร่ออกจากเซลล์ทำให้จุลินทรีย์ไม่สามารถเจริญเติบโตหรืออาจตายได้

การแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรที่นิยมในท้องถิ่นนอกเหนือจากการทำแห้งคือการดอง เพราะการดอง นอกจากจะสามารถเก็บผลผลิตทางการเกษตรไว้ได้นานแล้ว ยังทำให้ผลผลิตนั้นมีรสชาติดีขึ้น ตัวอย่างของผลผลิตทางการเกษตรที่เกิดจากการแปรรูปโดยการดองในจังหวัดลำปางเช่น มะนาวดอง กระเทียมดอง มะม่วงดอง เต้าเจี้ยว มะยมเชื่อม ไข่เค็ม เป็นต้น

การแปรรูปโดยการดอง มีวิธีการต่างๆ ยกตัวอย่างเช่น การทำมะนาวดองเค็ม ทำได้โดยการคัดมะนาวสุกมีผิวสีเหลืองมาคลุกกับเกลือป่น คลึงจนหมดกลิ่นขุ่นของผิวมะนาว จากนั้นลวกมะนาวด้วยน้ำเดือด ผึ่งแดดไว้ 2-3 วัน ให้พอเหี่ยว นำไปนึ่งพอสุกอย่าให้แตก เมื่อมะนาวเย็นตัวลงเรียงใส่ในภาชนะที่จะดอง เทน้ำเกลือที่ต้มไว้แล้วทิ้งให้เย็นใส่ในภาชนะนั้น ให้น้ำเกลือท่วมมะนาว ถ้ามะนาวลอยหาไม้มาขัดให้จม ปิดฝาเก็บไว้ 1 เดือนจึงจะนำมาบริโภคหรือจำหน่ายได้

การทำมะขามแช่อิ่มมีวิธีการทำคล้ายกับการทำมะนาวดองเค็ม ซึ่งมะขามแช่อิ่ม ขึ้นแรกต้องนำมะขามฝักใหญ่และสดใส่หม้อ ต้มน้ำให้เดือดแล้วจึงเทลงไปในหม้อมะขาม ทิ้งไว้สักครู่แล้วจึงตักมะขามออกแช่ในน้ำเย็น แกะเปลือกออก จากนั้นแช่ในน้ำเกลือที่เค็มเล็กน้อย ตักขึ้นแล้วนำมาล้างน้ำให้สะอาด นำมะขามลงแช่ในน้ำเชื่อม ให้น้ำเชื่อมท่วมมะขาม เปลี่ยนน้ำเชื่อมที่แช่มะขามทุกวัน ทำประมาณ 5 วัน จะได้มะขามแช่อิ่มที่กรอบ มีรสเปรี้ยวหวานๆ

การที่สามารถเก็บมะนาวดองและมะขามแช่อิ่มไว้ได้นาน เนื่องจากน้ำเกลือและน้ำเชื่อมที่ใช้นั้น มีความเข้มข้นสูง ซึ่งสามารถฆ่าหรือหยุดยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดการเน่าเสีย ทำให้สามารถเก็บรักษามะนาวและมะขามไว้ได้นานนอกจากนั้นยังทำให้มีรสชาติดีขึ้นด้วย

หมายเหตุ นักเรียนสามารถหารายละเอียดเพิ่มเติมได้จาก

- คุณมาลี ปิงธิ หมู่ 5 บ้านสันป่ามอญ ต.แม่ดอก อ.เถิน จ.ลำปาง
- คุณประยูร นุติน 15 หมู่ 2 บ้านแม่ไฮ ต.นาแสง อ.เกาะคา จ.ลำปาง
- คุณอารีย์ จันทรหอม 101 หมู่ 4 บ้านทุ่งฮั่ว ต.ทุ่งฮั่ว อ.วังเหนือ จ.ลำปาง

ใบงานที่ 5

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มไปสัมภาษณ์ชาวบ้านในชุมชนถึงวิธีการเก็บรักษาและการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร โดยใช้แนวคำถาม ดังนี้

ผู้ให้ข้อมูล อายุ ปี อาชีพ
ที่อยู่

ข้อมูลที่ใช้สัมภาษณ์

1. พืช/สัตว์ที่คนในชุมชนเพาะปลูก/เลี้ยงมีอะไรบ้าง
2. คนในชุมชนมีวิธีเก็บรักษาผลผลิตเหล่านั้นอย่างไร
3. เพราะเหตุใดในชุมชนจึงมีการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร
4. ในท้องถิ่นมีการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรเหล่านั้นด้วยวิธีใดบ้าง
5. ให้ยกตัวอย่างพร้อมทั้งบรรยายถึงวิธีการแปรรูปผลิตภัณฑ์มา 1 ผลิตภัณฑ์
6. ข้อดี-ข้อเสียของการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร

ผู้สัมภาษณ์

วันที่ เดือน พ.ศ.

แผนการสอนที่ 8

เรื่อง การใช้ความร้อน การใช้ความเย็นและการใช้รังสี

จำนวน 2 คาบ

สาระสำคัญ

การใช้ความร้อน สามารถทำให้จุลินทรีย์ในอาหารตายได้ เพราะความร้อนทำให้เอนไซม์ซึ่งเป็นโปรตีนในจุลินทรีย์แข็งตัว การใช้ความร้อนกับอาหารบรรจุขวดและกระป๋องนั้นจะต้องทำให้เกิดสภาวะปลอดเชื้อทั้งภาชนะที่บรรจุอาหารและอาหาร

ผลผลิตทางการเกษตรจำพวกเนื้อสัตว์ ผัก ผลไม้ และน้ำผลไม้ สามารถเก็บรักษาและแปรรูปโดยใช้ความเย็นได้ เนื่องจากความเย็นทำให้เกิดสภาวะที่ไม่เหมาะสมต่อการทำงานของเอนไซม์ที่ช่วยในกระบวนการดำรงชีวิตและการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ และเนื่องจากความเย็นสามารถทำให้จุลินทรีย์ลดลงแต่ไม่สามารถทำลายจุลินทรีย์ได้ทุกชนิด ดังนั้นก่อนการนำอาหารไปแช่เย็นจึงควรทำความสะอาด ตักแต่ง และบรรจุหีบห่อให้เรียบร้อยเสียก่อน

สารกัมมันตรังสีที่ใช้มากในการฉายรังสีอาหาร คือ โคบอลต์-60 และเมื่อใช้ในปริมาณที่เหมาะสมสามารถระงับการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ และหยุดชะงักกระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในเซลล์พืชได้ ประโยชน์ที่ได้รับคือ ช่วยยืดอายุของผลผลิตและใช้เก็บอาหารที่ไม่สามารถใช้วิธีการอื่นในการเก็บรักษาได้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อจบบทเรียนแล้ว นักเรียนสามารถ

1. อธิบายและยกตัวอย่างการเก็บรักษาและการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรโดยใช้ความร้อน การใช้ความเย็นและการใช้รังสีได้
2. ป่งชี้ลักษณะของอาหารกระป๋องที่ไม่ควรรับประทานได้
3. บอกประโยชน์ของการฉายรังสีได้
4. ออกแบบแผ่นพับโฆษณาการเก็บรักษาและการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรในท้องถิ่นได้

เนื้อหา

การใช้ความร้อน เป็นวิธีการเก็บรักษาผลผลิตทางการเกษตรวิธีหนึ่งที่สามารถเก็บผลผลิตไว้ได้นาน เพราะความร้อนทำให้เอนไซม์ซึ่งเป็นสารประเภทโปรตีนที่ช่วยในการเกิดปฏิกิริยาในจุลินทรีย์อยู่ในสภาวะที่ทำงานไม่ได้ (แข็งตัว) ทำให้จุลินทรีย์ตาย แต่การใช้ความร้อนสูงมากอาจทำให้อาหารหลายอย่างเสื่อมคุณภาพ ฉะนั้นต้องใช้ระดับความร้อนให้เหมาะสมกับผลผลิตและชนิดของจุลินทรีย์ที่ต้องการจะกำจัด นอกจากนั้นระยะเวลาของการให้ความร้อนก็ต้องเหมาะสมด้วย โดยการใช้ความร้อนเพื่อเก็บรักษาอาหาร มี 2 วิธี คือ

- การฆ่าเชื้อแบบพาสเตอร์ (Pasteurization) ใช้ความร้อนที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าจุดเดือดของน้ำ คือ ใช้อุณหภูมิประมาณ 60-70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15-30 นาที แล้วทำให้เย็นลงทันที วิธีนี้มักใช้ในการถนอมอาหารที่ต้องการให้มีคุณภาพคงเดิมมากที่สุด แต่การใช้ความร้อนด้วยวิธีนี้ สามารถทำลายจุลินทรีย์ได้เพียงบางชนิดเท่านั้น ดังนั้นอาหารจึงยังคงต้องเก็บไว้ในตู้เย็น จึงจะเก็บไว้ได้นาน เช่น นมสดบรรจุถุง
- การทำไร้เชื้อ (Sterilization) ใช้ความร้อนที่มีอุณหภูมิสูงกว่าจุดเดือดของน้ำ ถ้าใช้กับอาหารกระป๋อง จะใช้อุณหภูมิประมาณ 120 องศาเซลเซียส ภายใต้ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลานาน 20 นาที ถ้าใช้กับอาหารนม (นม UHT = Ultra High Temperature) ต้องใช้อุณหภูมิประมาณ 135-150 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 1-4 วินาที การใช้ความร้อนด้วยวิธีนี้สามารถทำลายจุลินทรีย์ได้ทุกชนิด รวมทั้งจุลินทรีย์ที่สร้างสปอร์ด้วย ทำให้อาหารที่ผ่านวิธีนี้สามารถเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องได้เป็นเวลานาน

อาหารที่จะบรรจุกระป๋อง หรือขวด และภาชนะที่ใช้บรรจุอาหาร ต้องผ่านการให้ความร้อน เพื่อทำให้เกิดสภาวะปลอดเชื้อ แล้วจึงบรรจุและปิดฝาให้แน่น เพื่อป้องกันจุลินทรีย์เข้าไปเจริญเติบโต โดยข้อสังเกตลักษณะอาหารกระป๋องที่ไม่ควรนำมารับประทาน ได้แก่ กระป๋องภายในเป็นสนิมหรือเปลี่ยนสี กระป๋องบวมหรือบุบ อาหารมีกลิ่นหรือสีเปลี่ยนไป อาหารค้างในกระป๋องที่เปิดรับประทานไม่หมด และอาหารกระป๋องที่หมดอายุแล้ว

ความเย็นสามารถใช้เก็บรักษาอาหารหรือผลผลิตทางการเกษตรได้ เพราะความเย็นทำให้เกิดสภาวะที่ไม่เหมาะสมต่อการทำงานของเอนไซม์ที่ช่วยในกระบวนการดำรงชีวิตและการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ และเนื่องจากความเย็นสามารถทำให้จุลินทรีย์ลดลง แต่ไม่สามารถทำลายจุลินทรีย์ได้ทุกชนิด ดังนั้นก่อนการนำอาหารไปแช่เย็นจึงควรทำความสะอาด

ตกแต่ง และบรรจุหีบห่อให้เรียบร้อยเสียก่อน ซึ่งการใช้ความเย็นในการเก็บรักษาอาหาร มี 2 วิธี คือ

- การแช่เย็น (Chilling) เป็นการเก็บรักษาอาหารที่ใช้อุณหภูมิสูงกว่าจุดเยือกแข็ง เช่น การเก็บอาหารในตู้เย็น ซึ่งมีอุณหภูมิโดยทั่วไปประมาณ 4-7 องศาเซลเซียส จะช่วยให้เก็บอาหารสดไว้ได้หลายวัน
- การแช่แข็ง (Freezing) เป็นการเก็บรักษาอาหารที่ใช้อุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็ง จึงช่วยให้การเก็บรักษาอาหารสดไว้ได้นานเป็นเดือน ซึ่งการแช่แข็งสามารถแบ่งได้เป็น 2 วิธี ดังนี้

- การแช่แข็งอย่างช้า (Slow Freezing) เป็นการทำให้อาหารค่อยๆ เย็นลงอย่างช้าๆ โดยการทำให้อาหารแข็งตัวที่ -5 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นการแช่แข็งแบบเกิดขึ้นอย่างช้าๆ เช่น การทำให้เย็นแบบที่ใช้ในช่องแช่แข็งของตู้เย็นธรรมดา
- การแช่แข็งอย่างรวดเร็ว (Quick Freezing) เป็นการทำให้อาหารเย็นลงอย่างรวดเร็ว โดยการนำอาหารไปไว้ในตู้หรือห้องที่มีอุณหภูมิ -40 องศาเซลเซียส จนกลายเป็นก้อนแข็งแล้วนำไปเก็บที่อุณหภูมิ -5 องศาเซลเซียส

การแช่แข็งอย่างรวดเร็วทำให้อาหารมีรสชาติและคุณค่าทางโภชนาการดีกว่าการแช่แข็งอย่างช้า เนื่องจากการทำให้อาหารเย็นลงอย่างรวดเร็ว จะทำให้น้ำในเซลล์จับเป็นเกล็ดน้ำแข็งขนาดเล็ก ซึ่งไม่ทำอันตรายต่อเซลล์ จึงทำให้เซลล์คงความสดเหมือนก่อนแช่แข็ง ซึ่งต่างจากการทำให้อาหารเย็นลงอย่างช้าๆ จะทำให้น้ำในเซลล์จับเป็นเกล็ดน้ำแข็งขนาดใหญ่ที่มเซลล์ เป็นเหตุให้เซลล์แตกและเสียสภาพ

การฉายรังสีอาหาร เป็นวิธีการเก็บรักษาอาหารโดยใช้สารกัมมันตรังสี ยับยั้งการเจริญเติบโตหรือฆ่าจุลินทรีย์ และหยุดชะงักกระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในเซลล์พืช อาหารที่ผ่านการฉายรังสีแล้ว จะมีความสดอยู่เสมอ ไม่เปลี่ยนแปลงสภาพ โดยสารกัมมันตรังสีที่ใช้มากในการฉายรังสี คือ โคบอลต์-60 ซึ่งสารนี้นอกจากจะมีประโยชน์ในการใช้ฉายรังสีอาหารแล้ว ในวงการแพทย์ยังใช้ในการรักษามะเร็ง ประโยชน์ของการฉายรังสี คือ ยืดอายุของผลผลิต ควบคุมการแพร่พันธุ์ของแมลง ชะลอการสุกหรือยับยั้งการงอกของผลไม้ ยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ กำจัดโรคและใช้เก็บอาหารที่ไม่สามารถใช้วิธีการอื่นในการเก็บรักษาได้

การใช้รังสีในการเก็บรักษาอาหารและผลผลิตทางการเกษตร จะต้องใช้ขนาดของรังสีให้เหมาะสมกับจุดประสงค์และคำนึงความปลอดภัยของผู้บริโภค หน่วยที่ใช้วัดขนาดของรังสีเรียกว่า แร็ด (Rad) หรือเกรย์ (Gray) โดย 1 แร็ด เท่ากับ พลังงาน 100 เอิรัก ที่ถ่ายให้กับวัตถุหนัก 1 กรัม และ 1 เกรย์ เท่ากับ 100 แร็ด ซึ่งคณะกรรมการอาหารและยาของประเทศต่างๆ ยอมให้ใช้รังสีกับอาหารได้ในโดสสูงสุด 1 กิโลเกรย์ และวัตถุที่ขายต้องมีข้อความระบุว่า ฉายรังสีและมีเครื่องหมายแสดงไว้ด้วย

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครุณาเข้าสู่บทเรียนโดยการทบทวนความรู้เดิม โดยใช้คำถาม ดังนี้

1.1 เพราะเหตุใดการทำแห้ง สามารถเก็บรักษาผลผลิตทางการเกษตรไว้ได้นาน (การทำแห้ง จะช่วยลดความชื้นและเปลี่ยนสภาพให้ผลผลิตทางการเกษตรอยู่ในสภาพที่ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต และการเพิ่มจำนวนของจุลินทรีย์)

1.2 สารละลายเกลือหรือสารละลายน้ำตาลที่มีความเข้มข้นสูง สามารถหยุดการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ได้อย่างไร (น้ำภายในเซลล์ของจุลินทรีย์จะออสโมซิสออกสู่ภายนอก ทำให้จุลินทรีย์แห้งตายและไม่สามารถเพิ่มจำนวนต่อไปได้)

2. ครูกระตุ้นให้นักเรียนคิดเกี่ยวกับการใช้ความร้อน โดยใช้คำถาม ดังนี้

2.1 เพราะเหตุใดเราจึงนิยมบริโภคเนื้อที่ผ่านการปิ้ง ทอด นึ่ง หรือย่างมากกว่าเนื้อสด (เพราะเนื้อที่ผ่านการปิ้ง ทอด นึ่ง หรือย่างนั้น ปราศจากเชื้อโรค แต่เนื้อสดยังคงมีเชื้อโรคอยู่)

2.2 เนื้อที่ผ่านการปิ้ง ทอด นึ่ง หรือย่างนั้น ปราศจากเชื้อโรคได้อย่างไร (เพราะมีการใช้ความร้อนในการฆ่าเชื้อโรค)

2.3 นักเรียนคิดว่าการใช้ความร้อนสามารถเก็บรักษาผลผลิตทางการเกษตรไว้ได้นานได้อย่างไร (ความร้อนจะฆ่าจุลินทรีย์ทำให้ในผลผลิตนั้นไม่มีจุลินทรีย์ซึ่งเป็นสาเหตุของการเน่าเสีย)

ชั้นสอน

1. ครูให้ความรู้เกี่ยวกับการใช้ความร้อนในการเก็บรักษาผลผลิตทางการเกษตร โดยการบรรยาย และใช้คำถามดังนี้

การใช้ความร้อน เป็นวิธีการเก็บรักษาผลผลิตทางการเกษตรวิธีหนึ่งที่สามารถเก็บผลผลิตไว้ได้นาน เพราะความร้อนทำให้เอนไซม์ซึ่งเป็นสารประเภทโปรตีนที่ช่วยในการเกิดปฏิกิริยาในจุลินทรีย์อยู่ในสภาวะที่ทำงานไม่ได้ (แข็งตัว) ทำให้จุลินทรีย์ตาย แต่การใช้ความร้อนสูงมากอาจทำให้อาหารหลายอย่างเสื่อมคุณภาพ ฉะนั้นต้องใช้ระดับความร้อนให้เหมาะสมกับผลผลิตและชนิดของจุลินทรีย์ที่ต้องการจะกำจัด นอกจากนั้นระยะเวลาของการให้ความร้อนก็ต้องเหมาะสมด้วย โดยการใช้ความร้อนเพื่อเก็บรักษาอาหาร มี 2 วิธี คือ

- การฆ่าเชื้อแบบพาสเตอร์ (Pasteurization) ใช้ความร้อนที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าจุดเดือดของน้ำ คือ ใช้อุณหภูมิประมาณ 60-70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15-30 นาที แล้วทำให้เย็นลงทันที วิธีนี้มักใช้ในการถนอมอาหารที่ต้องการให้มีคุณภาพคงเดิมมากที่สุด แต่การใช้ความร้อนด้วยวิธีนี้ สามารถทำลายจุลินทรีย์ได้เพียงบางชนิดเท่านั้น ดังนั้นอาหารจึงยังคงต้องเก็บไว้ในตู้เย็นจึงจะเก็บไว้ได้นาน เช่น นมสดบรรจุถุง
- การทำไร้เชื้อ (Sterilization) ใช้ความร้อนที่มีอุณหภูมิสูงกว่าจุดเดือดของน้ำ ถ้าใช้กับอาหารกระป๋อง จะใช้อุณหภูมิประมาณ 120 องศาเซลเซียส ภายใต้ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลานาน 20 นาที ถ้าใช้กับอาหารนม (นม UHT = Ultra High Temperature) ต้องใช้อุณหภูมิประมาณ 135-150 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 1-4 วินาที การใช้ความร้อนด้วยวิธีนี้สามารถทำลายจุลินทรีย์ได้ทุกชนิด รวมทั้งจุลินทรีย์ที่สร้างสปอร์ด้วย ทำให้อาหารที่ผ่านวิธีนี้ สามารถเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องได้เป็นเวลานาน

1.1 เพราะเหตุใดการใช้ความร้อนสามารถเก็บรักษาอาหารไว้ได้นาน (ความร้อนทำให้เอนไซม์ซึ่งเป็นสารประเภทโปรตีนที่ช่วยในการเกิดปฏิกิริยาในจุลินทรีย์อยู่ในสภาวะที่ทำงานไม่ได้ ทำให้จุลินทรีย์ตาย จึงสามารถเก็บอาหารไว้ได้นาน)

1.2 ถ้านักเรียนต้องการเก็บรักษาอาหารโดยการใช้ความร้อน และไม่ต้องการให้อาหารนั้นเสื่อมคุณภาพ นักเรียนต้องคำนึงถึงปัจจัยใดบ้าง (ระดับความร้อนที่ใช้ ชนิดของจุลินทรีย์ที่ต้องการกำจัดและระยะเวลาที่ให้ความร้อน)

1.3 ให้ยกตัวอย่างการเก็บรักษาสลิตทางการเกษตรโดยใช้ความร้อน (นมผง อาหารกระป๋อง ฯลฯ)

1.4 การฆ่าเชื้อแบบพาสเตอร์และการทำไร้เชื้อ มีข้อแตกต่างกันอย่างไร (การฆ่าเชื้อแบบพาสเตอร์ สามารถทำลายจุลินทรีย์ได้เพียงบางชนิดเท่านั้น อาหารจึงยังคงต้องเก็บไว้ในตู้เย็น จึงจะเก็บไว้ได้นาน แต่การทำไร้เชื้อสามารถทำลายจุลินทรีย์ได้ทุกชนิด ทำให้อาหารที่ผ่านวิธีนี้สามารถเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องได้เป็นเวลานาน)

2. ครูกระตุ้นให้นักเรียนคิดเกี่ยวกับอาหารกระป๋อง โดยใช้คำถามดังนี้

2.1 ในการบรรจุอาหารใส่ขวดหรือกระป๋อง ภาชนะที่ใช้บรรจุต้องให้ความร้อนหรือไม่ เพราะเหตุใด (ต้องใช้ เพื่อให้ภาชนะที่ใส่นั้นสะอาด ปราศจากจุลินทรีย์)

2.2 มีผู้กล่าวว่า “อาหารกระป๋องมีความจำเป็นสำหรับทุกคนรอบครัวในยุคนี้” นักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไรกับคำกล่าวนี้ (ไม่จำเป็นเสมอไป เพราะการบริโภคอาหารกระป๋องให้ความสะดวกสบาย แต่ก็อาจมีสารพิษตกค้าง จึงควรเลือกก่อนรับประทาน และวิธีที่ดีที่สุดคือการบริโภคอาหารสด ฯลฯ)

2.3 ถ้านักเรียนจำเป็นต้องบริโภคอาหารกระป๋อง ลักษณะของอาหารกระป๋องที่นักเรียนไม่ควรนำมารับประทานเป็นอย่างไร (ภายในกระป๋องเป็นสนิมหรือเปลี่ยนสี กระป๋องบวมหรือบุบ ฯลฯ)

3. ครูให้นักเรียนศึกษารูป 18.15 แสดงอาหารกระป๋องที่ไม่ควรรับประทาน ในหนังสือเรียน ว 306 หน้า 144 และร่วมกันสรุปดังนี้ อาหารที่จะบรรจุกระป๋อง ขวด หรือภาชนะที่ใช้บรรจุต้องผ่านการใช้ความร้อนเพื่อทำให้เกิดสภาวะปลอดเชื้อแล้วจึงบรรจุและปิดฝาให้แน่น ป้องกันจุลินทรีย์เข้าไปเจริญเติบโต ข้อสังเกตลักษณะอาหารกระป๋องที่ไม่ควรนำมารับประทาน ได้แก่ กระป๋องภายในเป็นสนิมหรือเปลี่ยนสี กระป๋องบวมหรือบุบ อาหารมีกลิ่นหรือสีเปลี่ยนไป อาหารค้ำในกระป๋องที่เปิดรับประทานไม่หมดและอาหารกระป๋องที่หมดอายุแล้ว

4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการใช้ความร้อนในการเก็บรักษาสลิตทางการเกษตร ดังนี้ การใช้ความร้อนสามารถทำให้จุลินทรีย์ในอาหารตายได้ เพราะความร้อนทำให้เอนไซม์ซึ่งเป็นโปรตีนในจุลินทรีย์แข็งตัว การใช้ความร้อนกับอาหารบรรจุขวดและกระป๋องนั้น จะต้องทำให้เกิดสภาวะปลอดเชื้อทั้งภาชนะที่บรรจุอาหารและอาหาร

5. ครูกระตุ้นให้นักเรียนคิดเกี่ยวกับการใช้ความเย็น โดยใช้คำถาม ดังนี้

5.1 การใช้ความร้อน สามารถเก็บรักษาผลผลิตทางการเกษตรไว้ได้นาน นักเรียนคิดว่า การใช้ความเย็นสามารถเก็บรักษาผลผลิตทางการเกษตรได้นานได้อย่างไร (ความเย็นจะช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์)

5.2 นักเรียนสามารถใช้ความเย็นโดยวิธีใดบ้าง (ใส่ตู้เย็น แช่ในน้ำแข็ง ฯลฯ)

6. ครูให้ความรู้เกี่ยวกับการใช้ความเย็นในการเก็บรักษาผลผลิตทางการเกษตร โดยการบรรยายและใช้คำถามดังนี้

ความเย็นสามารถใช้เก็บรักษาอาหารหรือผลผลิตทางการเกษตรได้ เพราะความเย็นทำให้เกิดสภาวะที่ไม่เหมาะสมต่อการทำงานของเอนไซม์ที่ช่วยในกระบวนการดำรงชีวิตและการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้อาหารเกิดการเน่าเสีย และเนื่องจากความเย็นสามารถทำให้จุลินทรีย์ลดลง แต่ความเย็นไม่สามารถทำลายจุลินทรีย์ได้ทุกชนิด ดังนั้น ก่อนการนำอาหารไปแช่เย็นจึงควรทำความสะอาด ตัดแต่ง และบรรจุหีบห่อให้เรียบร้อยเสียก่อน ซึ่งการใช้ความเย็นในการเก็บรักษาอาหาร มี 2 วิธี คือ

- การแช่เย็น (Chilling) เป็นการเก็บรักษาอาหารที่ใช้อุณหภูมิสูงกว่าจุดเยือกแข็ง เช่น การเก็บอาหารในตู้เย็น ซึ่งมีอุณหภูมิโดยทั่วไปประมาณ 4-7 องศาเซลเซียส จะช่วยให้เก็บอาหารสดไว้ได้หลายวัน
- การแช่แข็ง (Freezing) เป็นการเก็บรักษาอาหารที่ใช้อุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็ง จึงช่วยให้การเก็บรักษาอาหารสดไว้ได้นานเป็นเดือน ซึ่งการแช่แข็ง สามารถแบ่งได้เป็น 2 วิธี ดังนี้

- การแช่แข็งอย่างช้า (Slow Freezing) เป็นการทำให้อาหารค่อยๆ เย็นลงอย่างช้าๆ โดยการทำให้อาหารแข็งตัวที่ -5 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นการแช่แข็งแบบเกิดขึ้นอย่างช้าๆ เช่น การทำให้เย็นแบบที่ใช้ในช่องแช่แข็งของตู้เย็นธรรมดา
- การแช่แข็งอย่างรวดเร็ว (Quick Freezing) เป็นการทำให้อาหารเย็นลงอย่างรวดเร็ว โดยการนำอาหารไปไว้ในตู้หรือห้องที่มีอุณหภูมิ -40 องศาเซลเซียส จนกลายเป็นก้อนน้ำแข็ง แล้วนำไปเก็บที่อุณหภูมิ -5 องศาเซลเซียส

การแช่แข็งอย่างรวดเร็วทำให้อาหารมีรสชาติและคุณค่าทางโภชนาการดีกว่า การแช่แข็งอย่างช้าๆ เนื่องจากการทำให้อาหารเย็นลงอย่างรวดเร็ว จะทำให้น้ำในเซลล์จับเป็นเกล็ดน้ำแข็งขนาดเล็ก ไม่ทำอันตรายต่อเซลล์จึงทำให้เซลล์คงความสดเหมือนก่อนแช่แข็ง ซึ่งต่างจากการทำให้อาหารเย็นลงอย่างช้าๆ จะทำให้น้ำในเซลล์จับเป็นเกล็ดน้ำแข็งขนาดใหญ่ เป็นสาเหตุให้เซลล์แตกและเสียสภาพ

6.1 เพราะเหตุใดการใช้ความเย็น สามารถเก็บรักษาสลิตทางการเกษตร ได้นาน (ความเย็นทำให้เกิดสภาวะที่ไม่เหมาะสมต่อการทำงานของเอนไซม์ที่ช่วยในกระบวนการดำรงชีวิตและการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ทำให้จุลินทรีย์ลดลงแต่ความเย็นไม่สามารถทำลายจุลินทรีย์ได้ทุกชนิด)

6.2 การแช่แข็งผลผลิตทางการเกษตรมีประโยชน์อย่างไร (สามารถเก็บรักษาไว้ได้นาน คุณค่าทางโภชนาการดี ฯลฯ)

6.3 การใช้ความเย็นแช่แข็งเนื้อสัตว์โดยให้ความเย็นอย่างช้าๆ ถัดการแช่แข็ง โดยให้ความเย็นอย่างรวดเร็วจะมีผลต่อรสชาติอย่างไร (มี คือการแช่แข็งอย่างรวดเร็ว จะทำให้น้ำในเนื้อสัตว์มีรสชาติ ดีกว่าการแช่แข็งอย่างช้าๆ)

6.4 นักเรียนจะเลือกการแช่แข็งวิธีใดที่ทำให้อาหารมีรสชาติและคุณค่าทางโภชนาการดี (การแช่แข็งอย่างรวดเร็ว)

6.5 การทำความสะอาด การตกแต่ง และการบรรจุหีบห่อ มีผลต่อผลผลิตที่แช่แข็งอย่างไร(ทำให้ผลผลิตนั้นเก็บรักษาได้นานขึ้น)

6.6 ให้นักเรียนยกตัวอย่างการเก็บรักษาสลิตทางการเกษตรโดยใช้ความเย็น (ไก่แช่แข็ง ผักแช่เย็น ฯลฯ)

7. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการใช้ความเย็นในการเก็บรักษาสลิตทางการเกษตรดังนี้ ผลผลิตทางการเกษตรจำพวกเนื้อสัตว์ ผัก ผลไม้ และน้ำผลไม้ สามารถเก็บรักษาและแปรรูปโดยใช้ความเย็นได้ เนื่องจากความเย็น ทำให้เกิดสภาวะที่ไม่เหมาะสมต่อการทำงานของเอนไซม์ที่ช่วยในกระบวนการดำรงชีวิตและการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์และเนื่องจากความเย็นสามารถทำให้จุลินทรีย์ลดลงแต่ความเย็นไม่สามารถทำลายจุลินทรีย์ได้ทุกชนิด ดังนั้นก่อนการนำอาหารไปแช่เย็น จึงควรทำความสะอาด ตกแต่ง และบรรจุหีบห่อให้เรียบร้อยเสียก่อน

8. ครูใช้คำถามเพื่อดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้การสอนเรื่องการใช้รังสีในการเก็บรักษาผลผลิตทางการเกษตร ดังนี้

8.1 ถ้าพูดถึงการฉายรังสี และสารกัมมันตรังสีนักเรียนจะนึกถึงสิ่งใด (โรงพยาบาล ระเบิดนิวเคลียร์ โรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ ฯลฯ)

8.2 นักเรียนคิดว่าถ้าเรานำรังสีของสารกัมมันตรังสีมาใช้ในการเก็บรักษาผลผลิตทางการเกษตร จะส่งผลกระทบต่อผู้บริโภคหรือไม่ (อาจจะส่งผลกระทบ ถ้าใช้รังสีมากเกินไป ฯลฯ)

8.3 นักเรียนรู้จักผลผลิตทางการเกษตรใดบ้าง ที่ใช้รังสีในการเก็บรักษา (แหนม กลัวยหอม กระเทียม ฯลฯ)

9. ครูให้ความรู้เกี่ยวกับการฉายรังสีของสารกัมมันตรังสีเพื่อเก็บรักษาผลผลิตทางการเกษตรและใช้คำถามเพื่อดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้การสอน ดังนี้

การฉายรังสีอาหาร เป็นวิธีการเก็บรักษาอาหารโดยใช้สารกัมมันตรังสี เพื่อยับยั้งการเจริญเติบโตหรือฆ่าจุลินทรีย์ และหยุดชะงักกระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในเซลล์พืชอาหารที่ผ่านการฉายรังสีแล้วจะมีความสดอยู่เสมอมิเปลี่ยนแปลงสภาพโดยสารกัมมันตรังสีที่ใช้มากในการฉายรังสี คือ โคบอลต์-60 สารนี้จะให้รังสีแกมมาออกมาในรูปของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งสารนี้นอกจากจะมีประโยชน์ในการใช้ฉายรังสีอาหารแล้ว ในวงการแพทย์ยังใช้ในการรักษามะเร็งได้

9.1 เพราะเหตุใดการฉายรังสีสามารถเก็บรักษาผลผลิตทางการเกษตรไว้ได้นานได้ (รังสีจากสารกัมมันตรังสีจะไปยับยั้งการเจริญเติบโตหรือฆ่าจุลินทรีย์ และหยุดชะงักกระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในเซลล์พืช ทำให้พืชนั้นเก็บได้นาน)

9.2 นักเรียนคิดว่าการฉายรังสีอาหารแต่ละครั้ง สามารถฉายได้ตามความพอใจของผู้ฉายรังสีหรือไม่ อย่างไร (ไม่สามารถทำได้ ต้องฉายรังสีตามขนาดที่มาตรฐานกำหนดไว้)

10. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับขนาดของรังสีที่คณะกรรมการอาหารและยาของประเทศต่างๆ ยอมให้ใช้รังสีกับอาหาร ดังนี้ รังสีสามารถใช้ได้ในโดสสูงสุด 1 กิโลเกรย์ โดยหน่วยที่ใช้วัดขนาดของรังสี เรียกว่า แร็ด (Rad) หรือ เกรย์ (Gray) โดย 1 แร็ด เท่ากับ พลังงาน 100 เอิร์ก ที่ถ่ายให้กับวัตถุหนัก 1 กรัม และ 1 เกรย์ เท่ากับ 100 แร็ด

11. ครูให้นักเรียนศึกษาตาราง 18.4 แสดงผลของการฉายรังสีที่ขนาดของรังสีต่างๆ ในหนังสือเรียน ว 306 หน้า 147 และตอบคำถาม ดังนี้

11.1 เพราะเหตุใดขนาดของรังสี 0.05-0.15 กิโลเกรย์ จึงสามารถยับยั้งการออกของมันฝรั่ง มันเทศและหอมหัวใหญ่ได้ (เพราะปริมาณรังสีขนาดนี้จะไปหยุดชะงักกระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในเซลล์ของพืชทั้งสามได้)

11.2 ขนาดของรังสีปริมาณเท่าใดที่สามารถระงับการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค (2.00-3.00 กิโลเกรย์)

11.3 ผักที่ผ่านรังสีบริโภคได้หรือไม่ อย่างไร (บริโภคได้ เพราะรังสีที่ใช้นั้นต้องมีการควบคุมขนาดที่ใช้ให้ปลอดภัยกับผู้บริโภค)

11.4 นักเรียนคิดว่าการใช้รังสีในการเก็บรักษาอาหารและผลผลิตทางการเกษตรมีประโยชน์หรือโทษอย่างไรบ้าง (มีประโยชน์คือสามารถระงับการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ทำให้เก็บได้นาน แต่ต้องควบคุมขนาดของรังสีเพื่อไม่ให้เกิดโทษ)

12. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับประโยชน์ของการใช้รังสี ดังนี้ ประโยชน์ของการฉายรังสี คือ ยืดอายุของผลผลิต ควบคุมการแพร่พันธุ์ของแมลง ชะลอการสุกหรือยับยั้งการออกของผลไม้ ยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ กำจัดโรคและใช้กับอาหารที่ไม่สามารถใช้วิธีการอื่นในการเก็บรักษาได้ ซึ่งการใช้รังสีในการเก็บรักษาอาหารและผลผลิตทางการเกษตรนั้น จะต้องใช้ขนาดของรังสีให้เหมาะสมกับจุดประสงค์และความปลอดภัยของผู้บริโภค ซึ่งคณะกรรมการอาหารและยาของประเทศต่างๆ ยอมให้ใช้รังสีกับอาหารได้ในโดสสูงสุด 1 กิโลเกรย์ และวัตถุที่ฉายต้องมีข้อความระบุว่า ฉายรังสีและต้องมีเครื่องหมายแสดงด้วย

13. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการใช้รังสีในการเก็บรักษาผลผลิตทางการเกษตรดังนี้ สารกัมมันตรังสีที่ใช้มากในการฉายรังสีอาหาร คือ โคบอลต์-60 และเมื่อใช้ในปริมาณที่เหมาะสมสามารถระงับการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ และหยุดชะงักกระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในเซลล์พืชและสัตว์ได้ ประโยชน์ที่ได้รับคือช่วยยืดอายุของผลผลิตและใช้กับอาหารที่ไม่สามารถใช้วิธีการอื่นในการเก็บรักษา

ขั้นสรุป

ครูให้นักเรียนสรุปจากการทำใบงานที่ 6

ขั้นเสริมความรู้ความเข้าใจและนำไปใช้

1. ครูให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 10 เรื่องวิธีการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร ก่อนที่นักเรียนจะไปเรียนกับวิทยากรในท้องถิ่น และพานักเรียนไปร่วมปฏิบัติการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรที่บ้านวิทยากรท้องถิ่น

2. หลังจากการปฏิบัติการ ครูให้นักเรียนวิเคราะห์ดังนี้ ผลผลิตทางการเกษตรที่ได้แปรรูปนั้นใช้วิธีการใดในการแปรรูป และสามารถเก็บรักษาได้นานได้อย่างไร

3. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำความรู้ที่ได้จากการปฏิบัติการ จากการสัมภาษณ์ในแผนการสอนที่ 7 หรือจากการไปศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์อื่นๆ ที่เกิดจากการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรที่นักเรียนสนใจ และนำข้อมูลที่ได้มาจัดทำในรูปแบบของแผนพับโฆษณา เพื่อนำเสนอและแลกเปลี่ยนความรู้กับกลุ่มอื่นในแผนการสอนที่ 9

สื่อการเรียนการสอน

- ใบความรู้ที่ 10 เรื่องวิธีการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร
- ใบงานที่ 6

การวัดและการประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถามระหว่างเรียน ดังนี้
 - การใช้ความร้อนสามารถเก็บรักษาอาหารไว้ได้นานได้อย่างไร
 - ถ้านักเรียนต้องการเก็บรักษาอาหารโดยการใช้ความร้อน และไม่ต้องการให้อาหารนั้นเสื่อมคุณภาพ นักเรียนต้องคำนึงถึงปัจจัยใดบ้าง
 - ให้ยกตัวอย่างการเก็บรักษาผลผลิตทางการเกษตรโดยใช้ความร้อน
 - มีผู้กล่าวว่า "อาหารกระป๋องมีความจำเป็นสำหรับทุกครอบครัวในยุคนี้" นักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไรกับคำกล่าวนี้
 - ถ้านักเรียนจำเป็นต้องบริโภคอาหารกระป๋อง ลักษณะของอาหารกระป๋องที่นักเรียนไม่ควรรับประทานเป็นอย่างไร
 - การใช้ความเย็นสามารถเก็บรักษาผลผลิตทางการเกษตรได้นานได้อย่างไร
 - ให้นักเรียนยกตัวอย่างการเก็บรักษาผลผลิตทางการเกษตรโดยใช้ความเย็น
 - นักเรียนรู้จักผลผลิตทางการเกษตรใดบ้าง ที่ใช้รังสีในการเก็บรักษา
 - การฉายรังสีสามารถเก็บรักษาผลผลิตทางการเกษตรไว้ได้นานได้อย่างไร
 - นักเรียนคิดว่าการใช้รังสีในการเก็บรักษาอาหารและผลผลิตทางการเกษตรมีประโยชน์หรือโทษอย่างไรบ้าง
2. สังเกตจากการตอบคำถามจากใบงานที่ 6
3. สังเกตจากการนำเสนอแผนพับโฆษณา

ใบความรู้ที่ 10
เรื่อง วิธีการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร

สับปะรดกวน

เครื่องปรุง

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| 1. สับปะรดสด 50 กิโลกรัม | 3. เกลือไอโอดีน 100 กรัม |
| 2. แป๊ะแซ 5 กิโลกรัม | 4. น้ำตาลทราย 2 กิโลกรัม |

วิธีทำ

นำสับปะรดสดปอกเปลือก แล้วนำมาสับให้ละเอียดพอประมาณไม่ต้องละเอียดมาก เมื่อสับเสร็จแล้วใช้ผ้าขาวบางบิดแยกน้ำและแยกเนื้อออกจากกัน นำเนื้อสับปะรดและเครื่องปรุงทั้งหมดรวมกัน นำไปตั้งไฟแรงประมาณครึ่งชั่วโมง แล้วหรีไฟปานกลาง 1 ชั่วโมง หรือไฟอ่อนครึ่งชั่วโมง ทิ้งไว้ให้เย็นแล้วนำมาบรรจุในภาชนะ

มะขามแก้ว

เครื่องปรุง

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| 1. มะขามเปียก 1 กิโลกรัม | 4. เกลือไอโอดีน 100 กรัม |
| 2. แป๊ะแซ 2 กิโลกรัม | 5. น้ำตาลทราย 5 กิโลกรัม |
| 3. พริกป่น 50 กรัม | |

วิธีทำ

นำมะขามเปียกสับให้ละเอียด นำเติมน้ำตาลทราย 1 กิโลกรัมและเครื่องปรุงทั้งหมดใส่ในกระทะกวนโดยใช้ไฟปานกลาง กวนประมาณ 25 นาที นำออกจากเตา เทน้ำตาลที่เหลือใส่ในถาด จากนั้นเทมะขามที่กวนแล้วลงไป นำมาปั้นเป็นเม็ดเล็กๆ คลุกน้ำตาลทราย นำมาบรรจุถุง

ที่มา : นางมาลิส ปั่นสว 151 หมู่ 8 ต.บ้านเสด็จ อ.เมืองลำปาง จ.ลำปาง

ใบงานที่ 6

1. จงให้เหตุผลว่า เพราะเหตุใดการใช้ความร้อน การใช้ความเย็น และการใช้รังสี จึงสามารถรักษาผลผลิตทางการเกษตรไว้ได้

1.1 การใช้ความร้อน

.....

1.2 การใช้ความเย็น

.....

1.3 การใช้รังสี.....

.....

2. เพราะเหตุใดนมสดบรรจุถุง จึงเสี้ง่ายกว่านมสดบรรจุกระป๋อง

.....

3. ลักษณะของอาหารกระป๋องที่ไม่ควรรับประทาน มีดังนี้

.....

4. ก่อนที่จะนำผลผลิตทางการเกษตรไปแช่แข็ง ควรปฏิบัติดังนี้

.....

5. กุ้งแช่แข็ง ปลาหมึกแช่แข็งที่ส่งเป็นสินค้าออกไปต่างประเทศ จะต้องแช่แข็งโดยวิธีใดเพื่อคงสภาพความสดเหมือนเดิม

.....

6. รังสีที่นิยมใช้กับผลผลิตทางการเกษตร คือ และรังสีชนิดนี้ได้
จากสารกัมมันตรังสีชนิดใด

.....

7. โดส หมายถึง

และหน่วยที่ใช้วัด

1 กิโลเกรย์ มีค่าเท่ากับ เกรย์ หรือเท่ากับ แร็ด

8. ประโยชน์ที่ได้รับจากการฉายรังสีในการเก็บรักษาผลผลิตทางการเกษตร คือ

.....

9. การฉายรังสีเพื่อเก็บรักษาผลผลิตทางการเกษตรมีจุดเด่นกว่าการเก็บรักษาด้วยวิธีอื่น คือ

.....

แผนการสอนที่ 9

เรื่อง การใช้สารเคมี

กิจกรรม 18.4 : สด-ทน-สวຍ-น่าน

กิจกรรม 18.5 : มาคิดวางแผนทำโครงการงานกันเถอะ

จำนวน 3 คาบ

สาระสำคัญ

วิธีการเก็บรักษาผลผลิตทางการเกษตรโดยเฉพาะพืชดอกให้มีความสวยสดและทนได้นานทำได้โดยการใช้สารเคมี สารเคมีที่นิยมใช้มากที่สุดคือน้ำตาลทรายและสารละลายจุนสี ซึ่งสารเคมีเหล่านี้จะทำให้ดอกไม้สดอยู่นาน ส่วนการเก็บรักษาพืชผลนั้นทำได้โดยการลดอุณหภูมิ ลดอัตราการหายใจ และฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่อยู่บริเวณผิวของผลผลิต จะทำให้พืชผลนั้นสดอยู่นาน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อจบบทเรียนแล้ว นักเรียนสามารถ

1. อธิบายเกี่ยวกับการใช้สารเคมีในการถนอมรักษาดอกไม้ได้
2. บ่งชี้สารเคมีที่ช่วยในการถนอมรักษาดอกไม้ให้สวย สด และทนได้นาน
3. วางแผนทำโครงการเพื่อแก้ปัญหาและเสนอแนะวิธีการเก็บรักษาและแปรรูปผลไม้

ได้

เนื้อหา

สารเคมีที่ใช้ในการเก็บรักษาพืชผลทางการเกษตรโดยเฉพาะพืชดอก ได้แก่ น้ำตาล โดยน้ำตาลที่นิยมใช้มากที่สุด คือ น้ำตาลซูโครสหรือน้ำตาลทรายเนื่องจากเป็นตัวยับยั้งการเหี่ยวของดอกไม้ ช่วยรักษาสมดุลของน้ำโดยการลดการเปิดของรูใบ ลดการคายน้ำให้น้อยลง และเป็นอาหารให้แก่กลีบดอก นอกจากนี้น้ำตาลจะให้ผลดีเมื่อผสมกับสารฆ่าเชื้อแบคทีเรียหรือเชื้อรา สารดังกล่าวได้แก่สารละลายจุนสี

การเก็บรักษาผลผลิตทางการเกษตรโดยเฉพาะพืชผลเพื่อยืดอายุให้ผลผลิตนั้นอยู่นานนั้น ทำได้โดยการลดอุณหภูมิ ลดอัตราการหายใจ และฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่อยู่บริเวณผิวของผลผลิต

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูใช้คำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน ดังนี้

1. ถ้านักเรียนได้รับดอกไม้ช่อหนึ่งจากเพื่อน นักเรียนจะมีวิธีเก็บรักษาดอกไม้เหล่านั้นอย่างไรจึงจะทำให้ดอกไม้เหี่ยวช้ากว่าปกติ(นำไปไว้ในที่ที่มีอากาศเย็น,นำไปแช่ในน้ำที่มียาแอสไพรินผสมอยู่ ฯลฯ)

2. นักเรียนคิดว่าการกระทำเหล่านี้ สามารถชะลอการเหี่ยวของดอกไม้ได้อย่างไร (การกระทำเหล่านี้อาจไปลดการเปิดของรูใบทำให้การหายใจและการคายน้ำลดลง ทำให้ดอกไม้เหี่ยวช้า)

ขั้นสอน

1. ครูแจ้งวัตถุประสงค์การทดลอง 18.4 เรื่อง สด-ทน-สวย-นาน แนะนำอุปกรณ์การทดลอง พร้อมทั้งอธิบายวิธีการทดลอง ดังนี้

วัตถุประสงค์การทดลอง

สรุปเกี่ยวกับการใช้น้ำยาส่งเสริมคุณภาพของดอกกุหลาบสีแดงได้

วิธีการทดลอง

1. นำดอกกุหลาบระยะตูม จำนวน 10 ดอก แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 5 ดอก
2. กลุ่มแรกแช่ในน้ำธรรมดา ปริมาตร 2,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร
3. กลุ่มที่ 2 แช่ในสารละลาย ก (เตรียมได้โดยละลายจุนสี 0.5 กรัม ในน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร รวมกับสารละลายน้ำตาลทรายขาวเข้มข้น 10% ปริมาตร 1,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร) นาน 30 นาที แล้วนำไปแช่ต่อในสารละลาย ข (เตรียมได้โดยละลายจุนสี 0.05 กรัม ในน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร รวมกับสารละลายน้ำตาลทรายขาวเข้มข้น 6% ปริมาตร 1,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร) สังเกตการเปลี่ยนแปลงและบันทึกผล

ข้อควรระวัง

1. การตัดก้านกุหลาบ ควรตัดเฉียงเพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวในการสัมผัสกับอาหาร
2. ภาชนะที่จะใช้ในการทดลองทุกชิ้น ควรทำความสะอาดให้อยู่ในสภาพที่ปราศจากจุลินทรีย์
3. ขวดที่ใช้ในการทดลอง ควรทำสัญลักษณ์ไว้ เพื่อป้องกันการปนกัน

ตารางบันทึกผลการทดลอง

ชนิดของสารที่ใช้แช่ดอกกุหลาบ	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้
1. น้ำธรรมดา	ดอกกุหลาบบานเร็วกว่าและสีของกลีบดอกเปลี่ยนจากสีแดงเป็นสีม่วงคล้ำเร็วกว่า
2. สารละลายยูนีกับน้ำตาลทรายขาว	ดอกกุหลาบบานช้ากว่าและสีของกลีบดอกเปลี่ยนจากสีแดงเป็นสีม่วงคล้ำช้ากว่า

2. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติกิจกรรมตามวิธีการทดลอง และบันทึกผลการทดลองลงในตารางบันทึกผลการทดลอง

3. ครูให้ตัวแทนกลุ่มออกมาบันทึกผลการทดลองหน้าชั้นเรียน

4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทดลอง ตามแนวคำถาม ดังนี้

4.1 กุหลาบสีแดงที่แช่ในน้ำธรรมดาและกุหลาบที่แช่ในสารละลายยูนีกับน้ำตาลทรายขาว มีการเปลี่ยนแปลงเหมือนกันหรือไม่ อย่างไร (ไม่เหมือนกัน คือดอกกุหลาบที่แช่ในสารละลายยูนีกับน้ำตาลทรายขาว จะบานช้ากว่าและสีของกลีบดอกเปลี่ยนจากสีแดงเป็นสีม่วงคล้ำช้ากว่าดอกกุหลาบที่แช่ในน้ำธรรมดา)

4.2 นักเรียนคิดว่าการใช้น้ำยาส่งเสริมคุณภาพของดอกไม้ มีความสำคัญหรือไม่ อย่างไร (มีความสำคัญ คือจะช่วยให้ดอกเหี่ยวช้า สวยและสดทนนานกว่าปกติ)

5. ครูให้ความรู้เกี่ยวกับสารเคมีที่ใช้ในการทดลอง และใช้คำถามดังนี้

ดอกกุหลาบสีแดงที่แช่ในน้ำธรรมดาจะเหี่ยวเร็วกว่าดอกกุหลาบสีแดงที่แช่ในสารละลายยูนีและน้ำตาลทรายขาว ทั้งนี้เพราะน้ำตาล โดยเฉพาะที่นิยมใช้มากที่สุด คือ น้ำตาลซูโครสหรือน้ำตาลทรายขาว เป็นตัวช่วยชะลอการเหี่ยวของดอกไม้ เนื่องจากน้ำตาลจะไปช่วยรักษาสมดุลของน้ำโดยการลดการเปิดของรูใบ ลดการสูญน้ำให้น้อยลง และเป็นอาหารให้แก่กลีบดอก นอกจากนี้น้ำตาลจะให้ผลดีเมื่อผสมกับสารฆ่าเชื้อแบคทีเรียหรือเชื้อรา สารดังกล่าวได้แก่ สารละลายยูนี และหากดอกกุหลาบมีสีอื่นหรือเป็นดอกไม้ชนิดอื่น ก็น่าจะให้ผลเช่นเดียวกัน ซึ่งอาจทดสอบโดยใช้สารละลายเหล่านี้ในปริมาณความเข้มข้นต่างกันและระยะเวลาในการแช่ต่างกันไป

4.1 สารละลายจุนสีและน้ำตาลทรายขาวที่ใช้ในการทดลอง มีความสำคัญอย่างไรต่อความสดของดอกกุหลาบ (สารละลายจุนสีจะเป็นสารที่ฆ่าเชื้อแบคทีเรียหรือเชื้อรา ส่วนน้ำตาลทรายขาวจะช่วยรักษาสสมดุลของน้ำโดยการลดการเปิดของรูใบ ลดการดูดน้ำให้น้อยลง และเป็นอาหารให้แก่กลีบดอก ทำให้ดอกเหี่ยวช้า)

5. ครูสรุปและนำเข้าสู่กิจกรรมที่ 18.5 ดังนี้ ดอกกุหลาบที่แช่ในสารละลายจุนสีและน้ำตาลทรายขาวจะบานช้าและสดอยู่นานกว่าดอกกุหลาบที่แช่อยู่ในน้ำธรรมดา จากกิจกรรมนี้นักเรียนรู้วิธีการที่จะช่วยยืดอายุดอกไม้ให้ยืนยาวขึ้นจากการใช้สารเคมี นักเรียนคิดว่าการยืดอายุผลไม้ที่เก็บเกี่ยวมาแล้วให้อยู่ได้นานควรทำอย่างไร ให้นักเรียนวางแผนโดยการทำกิจกรรม 18.5 เรื่อง มาคิดวางแผนทำโครงงานกันเถอะ

6. ครูแจ้งวัตถุประสงค์กิจกรรม 18.5 เรื่อง มาคิดวางแผนทำโครงงานกันเถอะ พร้อมทั้งอธิบาย วิธีการทดลอง ดังนี้

วัตถุประสงค์การทดลอง

วางแผนทำโครงงานเพื่อแก้ปัญหาและเสนอวิธีการเก็บรักษาและการแปรรูปผลไม้บางชนิดให้สดอยู่นาน

วิธีการทดลอง

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาเกี่ยวกับปัญหาของการเก็บรักษาผลไม้หรือคิดวิธีการแปรรูปผลไม้ที่นักเรียนสนใจอย่างละเอียด กลุ่มละ 1 ปัญหา

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกแบบการทดลองในใบงานที่ 7 เพื่อแก้ปัญหาการเก็บรักษาผลไม้กลุ่มละ 1 วิธี หรือคิดวิธีการแปรรูปผลไม้กลุ่มละ 1 วิธี

3. นำใบงานที่ 7 ของแต่ละกลุ่มมาเสนอครูและเพื่อนๆหน้าชั้นเรียน

7. ครูอธิบายเพื่อนำไปสู่การสรุปกิจกรรมที่ 18.5 ดังนี้ ในการเก็บรักษามลผลิตทางการเกษตรโดยเฉพาะพืชผลเพื่อยืดอายุให้ผลผลิตนั้นอยู่ได้นานนั้น สามารถทำได้โดยการลดอุณหภูมิ ลดอัตราการหายใจ และฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่อยู่บริเวณผิวของผลผลิต

8. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรมที่ 18.5 เรื่อง มาคิดวางแผนทำโครงงานกันเถอะ ดังนี้ การเก็บรักษามลผลิตทางการเกษตร เพื่อยืดอายุให้ผลผลิตนั้นอยู่ได้นาน ทำได้โดยการลดอุณหภูมิ ลดอัตราการหายใจ และฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่อยู่บริเวณผิวของผลผลิต

ขั้นสรุป

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุป โดยการใช้คำถาม ดังนี้

1. นักเรียนคิดว่าการใช้น้ำยาส่งเสริมคุณภาพของดอกไม้ มีความสำคัญหรือไม่อย่างไร (มีความสำคัญ คือจะช่วยให้ดอกไม้เหี่ยวช้ากว่าปกติ)

2. สารละลายจุนสีและน้ำตาลทรายขาว มีความสำคัญอย่างไรต่อความสวย สดและทนของดอกกุหลาบ (สารละลายจุนสีจะเป็นสารที่ฆ่าเชื้อจุลินทรีย์หรือเชื้อรา ส่วนน้ำตาลทรายขาวนั้นจะช่วยรักษาสมดุลของน้ำโดยการลดการเปิดของรูใบ ลดการดูดน้ำให้น้อยลง และเป็นอาหารให้แก่กลีบดอก ทำให้ดอกไม้เหี่ยวช้าลง)

3. ถ้าต้องการให้ผลไม้คงความสดและอยู่ได้นาน ควรทำอย่างไร (ทำได้โดยการลดอุณหภูมิ ลดอัตราการหายใจ และฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่อยู่บริเวณผิวของผลผลิต)

ขั้นเสริมความรู้ความเข้าใจและนำไปใช้

ครูให้ตัวแทนกลุ่มนำเสนอแผนพับโฆษณาที่ได้ทำจากแผนการสอนที่ 8 และให้นักเรียนศึกษาใบงานที่แต่ละกลุ่มได้สัมภาษณ์และรวบรวมวิธีการเก็บรักษาและการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรที่ใช้ในท้องถิ่นจากแผนการสอนที่ 7 โดยครูจะนำใบงานเหล่านั้นจัดบอร์ดและจัดนิทรรศการที่รวบรวมผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรที่เกิดจากการเก็บรักษาและการแปรรูปในท้องถิ่น ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปจากกิจกรรมนี้ได้ว่า วิธีการเก็บรักษาและการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การทำแห้ง การดอง การใช้ความร้อน การใช้ความเย็น การใช้สารเคมี การใช้รังสี เป็นต้น ซึ่งหลักในการเก็บรักษาและการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรคือเพื่อให้ผลผลิตนั้นสามารถเก็บได้นานและป้องกันการเสียหายทั้งคุณภาพและปริมาณในทุกด้านก่อนถึงผู้บริโภค ตลอดจนการรักษาระดับราคาให้อยู่ ในเกณฑ์ที่จะเกิดประโยชน์สูงสุดทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภค

สื่อการเรียนการสอน

- ดอกกุหลาบระยะตูมแน่น
- น้ำตาลทรายขาว
- ขวดปากกว้างสีขาว
- จุนสี
- โฟมเจาะรูสำหรับปิดฝาขวด
- ใบงานที่ 7

การวัดผลประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถาม ดังนี้
 - นักเรียนคิดว่าการใช้น้ำยาส่งเสริมคุณภาพของดอกไม้ มีความสำคัญอย่างไร
 - สารละลายยูนีและน้ำตาลทรายขาว มีความสำคัญอย่างไรต่อความสดของดอก

กุหลาบ

- ถ้าต้องการให้ผลไมคงความสดและอยู่ได้นาน ควรทำอย่างไร
2. สังเกตจากการทำใบงานที่ 7

ใบงานที่ 7

โครงงานเรื่อง

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

.....

.....

.....

.....

จุดมุ่งหมายของการทดลอง

.....

.....

สมมติฐานการทดลอง

ตัวแปรต้น

ตัวแปรตาม

ตัวแปรควบคุม

วิธีทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

แผนการสอนที่ 10

เรื่อง การบรรจุหีบห่อและการตลาด

จำนวน 2 คาบ

สาระสำคัญ

เมื่อผลผลิตทางการเกษตรที่ผลิตได้มีคุณภาพตรงตามมาตรฐานแล้ว การเก็บเกี่ยวออกจากต้นและลำเลียงสู่ผู้บริโภคอาจทำให้มีการสูญเสียสูงถ้าเกษตรกรขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเก็บเกี่ยวและการบรรจุหีบห่อ โดยพืชหรือส่วนของพืชเมื่อถูกเก็บเกี่ยวออกจากลำต้น เซลล์พืชจะยังคงมีการหายใจและการคายน้ำ จะทำให้เกิดการสูญเสียรสชาติและความสด ดังนั้น การบรรจุหีบห่อ จึงมีความสำคัญที่จะช่วยป้องกันไม่ให้ผลผลิตซ้ำ ซึ่งจะ เป็นช่องทางให้เชื้อโรคเข้าทำลาย ผลผลิตอาจเน่าเสียและไม่สดเมื่อไปสู่ผู้บริโภค

การผลิตสินค้าเกษตรจะประสบความสำเร็จในเชิงธุรกิจก็ต่อเมื่อมีการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการตลาดเพื่อประกอบการตัดสินใจ โดยปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการตลาดสินค้าเกษตร ได้แก่ ชนิดของสินค้า ราคาของสินค้า สถานที่จำหน่าย การเก็บรักษา การแปรรูป การขนส่ง และการโฆษณาสินค้า นอกจากนี้ต้องให้ความสำคัญกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในการพัฒนาอาชีพของเกษตรกรไทยด้วย

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อจบบทเรียนแล้ว นักเรียนสามารถ

1. อธิบายลักษณะของผลผลิตทางการเกษตรที่ได้มาตรฐาน
2. อธิบายเกี่ยวกับกระบวนการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นภายในเซลล์ของผลผลิตทางการเกษตรหลังจากการเก็บเกี่ยวได้
3. สรุปหลักในการเก็บเกี่ยวและบรรจุหีบห่อผลผลิตทางการเกษตรได้
4. บอกถึงความสำคัญและความจำเป็นของการบรรจุหีบห่อได้
5. บอกปัจจัยที่เกี่ยวกับตลาดสินค้าเกษตรได้
6. อธิบายความสัมพันธ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การผลิตและการตลาดของสินค้าเกษตรได้
7. ออกแบบภาชนะบรรจุผลผลิตทางการเกษตร โดยใช้วัสดุที่มีอยู่ในท้องถิ่นได้

เนื้อหา

ลักษณะของผลผลิตทางการเกษตรโดยเฉพาะผักและผลไม้ที่ได้มาตรฐานหรือมีคุณค่าตรงตามความต้องการของผู้บริโภค คือ ต้องมีความสด มีความเลื่อมมัน กลิ่น สีสัน เนื้อสัมผัสดี ผลผลิตมีขนาดใหญ่ ไม่มีตำหนิ สะอาดและไม่มีสารพิษตกค้าง โดยเมื่อพืชหรือส่วนของพืชถูกเก็บเกี่ยวจากลำต้น เซลล์พืชจะยังคงมีการหายใจและการคายน้ำ ซึ่งทำให้เกิดการสูญเสียรสชาติและความสดของผลผลิต เพราะการหายใจทำให้เกิดการสูญเสียน้ำหนักของผลผลิต อันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงสารคาร์โบไฮเดรตในเนื้อของผลผลิตให้กลายเป็นพลังงานและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ การคายน้ำมากทำให้ผลผลิตเหี่ยวแห้ง ดังนั้นการลดอัตราการหายใจและลดการคายน้ำ ทำให้สามารถรักษาคุณภาพของผลผลิตให้สดอยู่นาน ดังนั้นเกษตรกรจึงควรมีการวางแผนในการเก็บเกี่ยวและบรรจุหีบห่อ เพื่อลดอัตราการหายใจและการคายน้ำ โดยมีหลักการ ดังนี้

- ช่วงเวลาในการเก็บเกี่ยวผลผลิต ควรเป็นเวลาเช้าหรือเย็น เพราะถ้าเก็บเกี่ยวขณะแดดร้อนจัด ผลผลิตที่เก็บเกี่ยวจะสูญเสียน้ำได้เร็ว เหี่ยวเร็ว ไม่กรอบ
- วิธีการเก็บเกี่ยวต้องระมัดระวังไม่ให้เกิดรอยข้ำหรือบาดแผลซึ่งเป็นช่องทางให้เชื้อโรคเข้าทำลาย จะทำให้เกิดเป็นตำหนิหรือเน่าเสียได้
- ในการเก็บเกี่ยว ควรมีภาชนะบรรจุ ไม่ควรวางผลผลิตบนพื้น
- คัดแยกคุณภาพของผลผลิตเพื่อสะดวกในการซื้อขาย
- การลำเลียงผลผลิตออกจากไร่ ควรให้มีการบอบช้ำน้อยที่สุด
- บรรจุภัณฑ์สำหรับผลผลิตแต่ละประเภท ควรออกแบบให้มีลักษณะที่เหมาะสมกับรูปลักษณะ มีสีสันถูกตา และมีความแข็งแรงพอที่จะป้องกันการสั่น การกระแทก ความดัน และการเสียดสีระหว่างการขนส่งได้ โดยกล่องที่มีรูจะทำให้อากาศไหลเวียน เป็นการลดอุณหภูมิและการคายน้ำของผลผลิต ซึ่งมีผลทำให้อัตราการหายใจลดลง นอกจากนี้ควรมีระเบียบในการบรรจุทำให้ผลผลิตไม่เกิดการเสียดสีหรือแตกข้ำและในบางครั้งก่อนการบรรจุหีบห่อจะมีการแช่ผลผลิตในน้ำยาฆ่าเชื้อเพื่อคงสภาพความสดไว้ได้นาน ถ้าเป็นดอกไม้จะมีการแช่ก้านในน้ำยารักษาคุณภาพ ซึ่งบรรจุอยู่ในถุงเล็กๆ และหุ้มด้วยกระดาษใสเพื่อป้องกันการเสียดสีและเพิ่มความสวยงาม

การผลิตสินค้าเกษตรจะประสบความสำเร็จในเชิงธุรกิจได้นั้น ต้องใช้ข้อมูลการตลาด ประกอบการผลิตสินค้าและการตัดสินใจ ซึ่งปัจจัยหลักที่เกี่ยวข้องกับการตลาดสินค้าเกษตร ได้แก่

- ชนิดของสินค้า ต้องทราบว่าสินค้านั้น เป็นที่ต้องการของตลาดหรือไม่ เป็นสินค้าที่ทุกคนจำเป็นต้องใช้หรือไม่ อยู่ในความนิยมของผู้บริโภคมากน้อยเพียงไร
- ราคาของสินค้า ต้องทราบว่าสินค้าที่ผลิตนั้น คำนวณกับการลงทุนหรือไม่ ราคาขึ้นลงอย่างไร
- สถานที่จำหน่ายสินค้า ต้องทราบว่าสินค้านั้นจะขายให้กับใคร และเขาต้องการจำนวนเท่าใด
- การเก็บรักษาสินค้าต้องทราบว่าสินค้านั้นมีวิธีการเก็บรักษาง่ายยากเพียงไรและเก็บได้นานเท่าใด
- การแปรรูปสินค้า ต้องทราบว่าสินค้านั้นถ้าจำหน่ายไม่หมด จะสามารถนำมาแปรรูปได้หรือไม่ แปรรูปแล้วราคาต่ำลงหรือสูงขึ้น
- การขนส่งสินค้า ต้องทราบว่าในการขนส่งสินค้านั้น ค่าขนส่งสูงหรือต่ำเพียงไร ผลผลิตนั้นขนส่งลำบากหรือไม่ จะเกิดความเสียหายเท่าใด
- การโฆษณาสินค้า ทำให้ผู้บริโภครู้จักสินค้า และจะดึงดูดใจผู้บริโภคให้มาซื้อมากขึ้นด้วย

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีความสำคัญต่อการพัฒนาอาชีพของเกษตรกรไทย ตั้งแต่การเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร ต้องอาศัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการปรับปรุงพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ ปรับปรุงวิธีเพาะปลูก การเพิ่มผลผลิตโดยการใส่ปุ๋ย การป้องกันศัตรูพืช เมื่อได้ผลผลิตแล้ว ต้องมีวิธีการเก็บรักษาและการแปรรูปตลอดจนการบรรจุหีบห่อเพื่อส่งไปยังผู้บริโภคโดยผลผลิตนั้นยังคงมีคุณภาพและคงความสดไว้

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูให้นักเรียนสังเกตผลไม้ชนิดเดียวกันแต่มีความสดต่างกัน เพื่อนำไปสู่การเรียนการสอนโดยใช้คำถามดังนี้

1. นักเรียนคิดว่าผลไม้ 2 ลูกมีความแตกต่างกันอย่างไร (ลูกหนึ่งมีสีสดผิวเต่งตึง แต่อีกลูกหนึ่งผิวเหี่ยวมีบาดแผล)

2. ถ้านักเรียนเป็นผู้บริโภค นักเรียนจะซื้อผลไม้ลูกใด (ลูกที่มีสีสดผิวเต่งตึง)
3. นักเรียนคิดว่าสาเหตุใดที่ทำให้ผลไม้ 2 ลูกมีความแตกต่างกัน (การเก็บรักษาต่างกัน เวลาในการเก็บเกี่ยวต่างกัน อายุของผลผลิตต่างกัน ฯลฯ)

ขั้นสอน

1. ครูกระตุ้นให้นักเรียนนึกถึงลักษณะของผลผลิตทางการเกษตรที่มีความสด โดยใช้คำถาม ดังนี้

- ถ้านักเรียนเป็นเกษตรกร ต้องการนำผลไม้มาขาย โดยคาดหวังว่าต้องขายหมดทุกครั้ง ผลไม้เหล่านั้นควรมีลักษณะอย่างไรจึงจะเป็นที่ต้องการของผู้บริโภค (ต้องมี ความสด มีความเลื่อมมัน กลิ่น สีส รส เนื้อสัมผัสดี ขนาดใหญ่ ฯลฯ)

2. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการเก็บเกี่ยวและการบรรจุหีบห่อ และใช้คำถาม ดังนี้

ลักษณะของผลผลิตทางการเกษตรโดยเฉพาะผักและผลไม้ที่ได้มาตรฐานหรือมีคุณค่าตรงตามความต้องการของผู้บริโภค คือ ต้องมีความสด มีความเลื่อมมัน กลิ่น สีส รส เนื้อสัมผัสดี ขนาดใหญ่ ไม่มีตำหนิ สะอาดและไม่มีสารพิษตกค้าง โดยเมื่อพืชหรือส่วนของพืชถูกเก็บเกี่ยวจากลำต้น เซลล์พืชจะยังคงมีการหายใจและการคายน้ำ ซึ่งทำให้เกิดการสูญเสียรสชาติและความสดของผลผลิต เพราะการหายใจทำให้เกิดการสูญเสียน้ำหนักของผลผลิต อันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงสารคาร์โบไฮเดรตในเนื้อของผลผลิตให้กลายเป็นพลังงานและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ การคายน้ำมากทำให้ผลผลิตเหี่ยวแห้ง ดังนั้นการลดอัตราการหายใจและลดการคายน้ำ จึงรักษาคุณภาพของผลผลิตให้สดอยู่นาน ควรมีการวางแผนในการเก็บเกี่ยวและบรรจุหีบห่อ

2.1 นักเรียนสังเกตเห็นผลไม้ที่อยู่บนต้นกับผลไม้ที่กำลังจะนำไปขาย มีลักษณะแตกต่างกัน คือ ผลไม้ที่กำลังจะนำไปขายมีลักษณะซ้ำ ผิวเหี่ยวแห้ง และน้ำหนักผลผลิตลดลงกว่าที่ช่วงตอนเก็บเกี่ยวใหม่ๆ นักเรียนคิดว่าเกิดจากสาเหตุอะไร (ไม่ระมัดระวังขณะเก็บเกี่ยวและขนย้าย ผลไม้มีการหายใจและการคายน้ำ ภาชนะที่ใช้ในการขนย้ายไม่เหมาะสม ฯลฯ)

2.2 นักเรียนทราบได้อย่างไรว่าผลไม้มีการหายใจและการคายน้ำ (สังเกตจากเวลาที่ผลไม้อยู่ในถุงปิดปาก ทิ้งไว้สักครูจะมีหยดน้ำเล็กๆ เกาะภายในถุง)

2.3 นักเรียนคิดว่าการเก็บเกี่ยวและการบรรจุหีบห่อมีผลต่อความสดของผลไม้อย่างไร (สามารถป้องกันไม่ให้ผลไม้เสียหาย ก่อนถึงผู้บริโภค)

2.4 การเก็บเกี่ยวและการบรรจุหีบห่ออย่างถูกวิธี ควรเป็นอย่างไร (การเก็บเกี่ยว ผลผลิต ควรเป็นเวลาเช้าหรือเย็น ระยะเวลาไม่ควรยาวเกินไปเพื่อหลีกเลี่ยง มีภาชนะบรรจุไม่ วางบนพื้น ฯลฯ)

3. ครูให้นักเรียนศึกษาหลักในการเก็บเกี่ยวและบรรจุหีบห่อจากหนังสือเรียน ว 306 หน้า 152 และร่วมกันสรุป ดังนี้

- ช่วงเวลาในการเก็บเกี่ยวผลผลิต ควรเป็นเวลาเช้าหรือเย็น เพราะถ้าเก็บเกี่ยวขณะ แดดร้อนจัด ผลผลิตที่เก็บเกี่ยวจะสูญเสียน้ำได้เร็ว เหี่ยวเร็ว และไม่กรอบ
- วิธีการเก็บเกี่ยวต้องระมัดระวังไม่ให้เกิดรอยขีดหรือบาดแผลซึ่งเป็นช่องทางให้เชื้อ โรคเข้าทำลาย จะทำให้เกิดเป็นตำหนิหรือเน่าเสียได้
- ในการเก็บเกี่ยว ควรมีภาชนะบรรจุ ไม่ควรวางผลผลิตบนพื้น
- คัดแยกคุณภาพของผลผลิตเพื่อสะดวกในการซื้อขาย
- การลำเลียงผลผลิตออกจากไร่ ควรให้มีการบอบช้ำน้อยที่สุด
- บรรจุภัณฑ์สำหรับผลิตผลแต่ละประเภท ควรออกแบบให้มีลักษณะที่เหมาะสมกับ รูปลักษณะ มีสีสันถูกตา และมีความแข็งแรงพอที่จะป้องกันการสั่นกระแทก ความดัน และการเสียดสีระหว่างการขนส่งได้

4. ครูให้ความรู้เกี่ยวกับภาชนะที่ใช้ในการบรรจุหีบห่อ โดยใช้คำถาม ดังนี้

4.1 นักเรียนมีวิธีเก็บรักษาผลผลิตอย่างไรจึงจะเป็นการลดอัตราการหายใจและ ลดการคายน้ำให้น้อยลง (เก็บไว้ในที่ที่มีอุณหภูมิต่ำ)

ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับภาชนะที่ใช้ในการบรรจุหีบห่อ ดังนี้ กล่อง บรรจุภัณฑ์ที่มีรูจะทำให้อากาศไหลเวียนเป็นการลดอุณหภูมิและลดการคายน้ำของผลผลิตซึ่ง มีผลทำให้อัตราการหายใจลดลง นอกจากนี้ควมมีระเบียบในการบรรจุทำให้ผลผลิตไม่เกิด การเสียดสีหรือแตกหักและในบางครั้งก่อนการบรรจุหีบห่อจะมีการแช่ผลผลิตลงในน้ำยา ฆ่าเชื้อเพื่อคงสภาพความสดไว้ได้นาน ถ้าเป็นดอกไม้จะมีการแช่ก้านดอกไม้ในน้ำยา รักษา คุณภาพ ซึ่งบรรจุอยู่ในถุงเล็กๆ และควรหุ้มด้วยกระดาษใส เพื่อป้องกันการเสียดสีและเพิ่มความ สวยงามชวนซื้อ

4.2 นักเรียนคิดว่ากล่องบรรจุภัณฑ์ที่มีรูระบายอากาศ มีผลต่อการหายใจและ การคายน้ำของผลผลิตอย่างไร (ทำให้อัตราการหายใจและการคายน้ำลดลง)

4.3 ควมมีระเบียบในการบรรจุมีผลอย่างไรต่อผลผลิต (ทำให้ผลผลิตไม่เกิด การเสียดสีหรือแตกหัก)

5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการเก็บเกี่ยวและการบรรจุหีบห่อ ดังนี้

- ตัวบ่งชี้คุณภาพโดยทั่วไปของผลผลิตทางการเกษตร คือ สี ความเลื่อมมัน กลิ่น รส ขนาด ตำแหน่งและความสะอาด

- เวลาที่เหมาะสมในการเก็บเกี่ยวผลผลิตทางการเกษตร คือ เวลาเช้าหรือเวลาเย็น

- เมื่อพืชหรือส่วนของพืชถูกเก็บเกี่ยวออกจากลำต้น เซลล์พืชจะยังคงมีการหายใจและการคายน้ำซึ่งจะทำให้เกิดการสูญเสียรสชาติและความสด

- การบรรจุหีบห่อ เป็นการป้องกันไม่ให้ผลผลิตช้ำ ทำให้สะดวกในการขนส่งและดึงดูดใจลูกค้า กล่องที่มีรูจะช่วยลดอัตราการหายใจและการคายน้ำ

6. ครูกระตุ้นให้นักเรียนคิดเกี่ยวกับการตลาด โดยใช้คำถาม ดังนี้

6.1 จากพระราชดำรัสของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดชฯ ที่ให้ประชาชนอยู่กินแบบเกษตรพอเพียง นักเรียนเข้าใจว่าอย่างไร (ปลูกพืชผักตามรั้ว ปลูกพืชผักในบริเวณบ้านให้เพียงพอับความต้องการบริโภค จะได้ไม่ต้องซื้อผักรับประทาน ฯลฯ)

6.2 ถ้าหากนักเรียนปลูกผักแล้วมีมากเกินไปความต้องการในการบริโภคของครอบครัว นักเรียนจึงคิดจะนำผักเหล่านั้นไปขาย นักเรียนคิดว่าจะขายผักเหล่านี้ได้ราคาสูงหรือไม่ อย่างไร (อาจได้ราคาสูง ถ้าผักงามและกำลังเป็นที่นิยมในการบริโภค)

6.3 ในทางกลับกัน ถ้านักเรียนตั้งใจที่จะลงทุนทำเกษตรเชิงธุรกิจและกำลังตัดสินใจว่าควรปลูกพืชชนิดใด นักเรียนต้องมีความรู้ความเข้าใจเรื่องใดบ้างจึงจะทำให้การผลิตสินค้าเกษตรนั้นประสบความสำเร็จ (พื้นที่ที่จะปลูก ราคาของสินค้า ชนิดของสินค้า ฯลฯ)

7. ครูให้นักเรียนศึกษารูป 18.19 แสดงปัจจัยหลักที่เกี่ยวข้องกับการตลาดสินค้าเกษตร จากหนังสือเรียน ว 306 หน้า 155 และตอบคำถาม ดังนี้

7.1 จากแผนภาพนักเรียนคิดว่าในการที่เกษตรกรจะเลือกผลิตสินค้าเกษตรชนิดใด ปัจจัยหลักที่ควรคำนึงถึงมีสิ่งใดบ้าง (ชนิดของสินค้า ราคาของสินค้า สถานที่จำหน่าย การเก็บรักษา การแปรรูป และการขนส่ง)

7.2 ในการขนส่งสินค้า ควรคำนึงถึงสิ่งใด (ต้องทราบถึงค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้านั้น มีค่าขนส่งสูงหรือต่ำเพียงไร ผลผลิตนั้นขนส่งลำบากหรือไม่)

7.3 การโฆษณาสินค้า มีความจำเป็นอย่างไร (การโฆษณาสินค้า ทำให้ผู้บริโภครู้จักสินค้า และจะดึงดูดใจผู้บริโภคให้มาซื้อมากขึ้นด้วย)

8. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมและใช้คำถามดังนี้ การตลาดไม่ใช่เรื่องของราคาขายเพียงอย่างเดียว การที่เกษตรกรจะเลือกผลิตสินค้าชนิดใด นอกจากจะพิจารณาถึงสภาพดินฟ้าอากาศแล้ว แนวโน้มทางด้านราคาของผลผลิตในตลาดทั้งในและต่างประเทศเป็นอย่างไร ต้องใช้ต้นทุนผลิตเท่าใด ผลิตแล้วจะขายที่ไหนและให้กับใคร ข้อมูลเหล่านี้ควรนำมาประกอบ การพิจารณาด้วย

- นอกจากข้อมูลดังที่ได้กล่าวมาแล้ว นักเรียนคิดว่าในด้านการตลาดสินค้าเกษตร ยังต้องคำนึงถึงสิ่งใดอีก (บรรจุหีบห่ออย่างไรจึงจะดึงดูดใจ แปรูปอย่างไรจึงจะตรงกับ ความต้องการของผู้บริโภค ฯลฯ)

9. ครูให้นักเรียนศึกษารูปในหนังสือเรียน นว 306 หน้า 156 –157 และตอบคำถาม ดังนี้

9.1 ถ้านักเรียนมีไร่สับปะรดขนาดใหญ่ นักเรียนจะวางแผนและมีวิธีการอย่างไร ในการเพิ่มผลผลิตสับปะรด การแปรรูป การบรรจุหีบห่อ และการตลาด (ต้องวางแผนการเพิ่ม ผลผลิตว่าจะให้น้ำ ให้น้ำ หรือสารเคมีอย่างไรจึงจะให้สับปะรดออกมาก เมื่อสับปะรดออกผล แล้ว เก็บเกี่ยวในช่วงใดจึงจะได้ราคาดี จะขายผลผลิตที่ใด แปรูปอย่างไรจึงจะตรงกับ ความต้องการของผู้บริโภค จะใช้บรรจุภัณฑ์อย่างไรจึงจะดึงดูดใจลูกค้า ฯลฯ)

9.2 นักเรียนคิดว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผลผลิต และการตลาดมีความ สัมพันธ์กันอย่างไร (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีช่วยในการปรับปรุงพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ ปรับปรุง วิธีการเพาะปลูก การเพิ่มผลผลิตโดยการใส่ปุ๋ย การป้องกันศัตรูพืช ซึ่งทำให้ได้ผลผลิตที่ดี และ จะต้องมีการเก็บรักษา การแปรรูป ตลอดจนการบรรจุหีบห่อเพื่อส่งไปยังผู้บริโภคโดย ผลผลิตนั้นยังคงมีคุณภาพและคงความสดตามความต้องการของตลาด)

10. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการตลาด ดังนี้

- การผลิตสินค้าเกษตรจะประสบความสำเร็จ เมื่อมีการศึกษาข้อมูลการตลาด ประกอบการตัดสินใจ

- ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการตลาดสินค้าเกษตร ได้แก่ ชนิดของสินค้า ราคาสินค้า สถานที่จำหน่ายและการโฆษณาสินค้า

- วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การผลิตและการตลาดนั้น มีความสัมพันธ์กัน
ขั้นสรุป

ครูให้นักเรียนสรุป โดยการทำใบงานที่ 8

ขั้นเสริมความรู้ความเข้าใจและนำไปใช้

1. ครูนำเสนอภาชนะที่ใช้บรรจุผลผลิตทางการเกษตรในท้องถิ่นที่เป็นภูมิปัญญาท้องถิ่น เช่น ชะลอม ตะกร้า หรือเข่งให้นักเรียนได้ศึกษาว่าเพราะเหตุใดภาชนะเหล่านี้จึงสามารถลดอัตราการหายใจและการคายน้ำได้ และตอบคำถาม ดังนี้

1.1 นักเรียนคิดว่าชะลอม ตะกร้า หรือเข่ง สามารถช่วยลดอัตราการหายใจและการคายน้ำของพืชได้อย่างไร (ชะลอม ตะกร้า หรือเข่ง มีช่องหรือรูที่จะทำให้อากาศไหลเวียนเป็นการลดอุณหภูมิและการคายน้ำของผลผลิต ซึ่งมีผลทำให้อัตราการหายใจและการคายน้ำลดลง)

1.2 นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใดจึงไม่นิยมใช้ชะลอม ตะกร้า หรือเข่งในการบรรจุผลผลิตทางการเกษตร เพื่อการส่งออกต่างประเทศ (ไม่สะดวกในการขนส่ง, ไม่ทนทาน ฯลฯ)

1.3 นักเรียนทราบแล้วว่าการบรรจุผลผลิตทางการเกษตรในท้องถิ่น เช่น ชะลอม ตะกร้า หรือเข่ง สามารถช่วยลดอัตราการหายใจและการคายน้ำของพืชได้ แต่ไม่สะดวกในการขนส่งและไม่ทนทาน นักเรียนคิดว่าจะมีวิธีการพัฒนาบรรจุภัณฑ์เหล่านี้หรือไม่ อย่างไร (มี คือ ออกแบบบรรจุภัณฑ์ให้แข็งแรงและรัดกุมกว่าเดิม ฯลฯ)

1.4 เพราะเหตุใดจึงมีการนำดอกไม้มาเสียบก้านกล้วย (เพราะในก้านกล้วยจะมีน้ำอยู่ เมื่อนำดอกไม้มาเสียบที่ก้านกล้วยจะทำให้ดอกไม้ได้รับน้ำ ทำให้ดอกไม้ยืนยาวขึ้น)

1.5 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปได้ว่าวัสดุที่มีอยู่ในท้องถิ่น สามารถช่วยลดอัตราการหายใจและการคายน้ำของพืชได้

1.6 นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใดแม่ค้าตามตลาด จึงขายพืชผักได้ในราคาที่ไม่สูงนัก (เพราะแม่ค้านำผักทั้งที่ปลูกเองหรือซื้อจากเกษตรกรมาขาย ซึ่งผักเหล่านั้นจะเป็นผักที่ขายซ้ำๆ อยู่เป็นประจำ มีขายอยู่จำนวนมาก โดยแม่ค้าอาจจะไม่ได้คำนึงว่าผักเหล่านั้นอยู่ในความนิยมของผู้บริโภคมากน้อยเพียงไร)

2. ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมตามใบงานที่ 9

สื่อการเรียนรู้การสอน

- ผลไม้ 2 ลูกที่มีความสดต่างกัน
- ใบงานที่ 8
- ใบงานที่ 9
- ภาพยนตร์ที่สำรวจผลผลิตทางการเกษตรในท้องถิ่นที่เป็นภูมิปัญญาท้องถิ่น เช่น ชะลอม ตะกร้า หรือเชง

การวัดและการประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถามระหว่างเรียน ดังนี้

- ถ้านักเรียนเป็นเกษตรกร ต้องการนำผลไม้มาขาย โดยคาดหวังว่าต้องขายหมดทุกครั้ง ผลไม้เหล่านั้นควรมีลักษณะอย่างไรจึงจะเป็นที่ต้องการของผู้บริโภค

- นักเรียนสังเกตเห็นผลไม้ที่อยู่บนต้นกับผลไม้ที่กำลังจะนำไปขาย มีลักษณะแตกต่างกัน คือ ผลไม้ที่กำลังจะนำไปขายมีลักษณะซ้ำ ผิวเหี่ยวแห้ง และน้ำหนักผลผลิตลดลงกว่าที่ซื้อมาเก็บเกี่ยวใหม่ๆ นักเรียนคิดว่าเกิดจากสาเหตุอะไร

- นักเรียนทราบได้อย่างไรว่าผลไม้มีการหายใจและการคายน้ำ
- นักเรียนคิดว่าการเก็บเกี่ยวและการบรรจุหีบห่อมีผลต่อความสดของผลไม้อย่างไร
- การเก็บเกี่ยวและการบรรจุหีบห่ออย่างถูกวิธี ควรเป็นอย่างไร
- นักเรียนคิดว่าการที่เกษตรกรจะเลือกผลิตสินค้าชนิดใด ควรคำนึงถึงสิ่งใดบ้าง

2. สังเกตจากการตอบคำถามจากใบงานที่ 8 และ 9

ใบงานที่ 8

1. ตัวบ่งชี้คุณภาพโดยทั่วไปของผลผลิตทางการเกษตร คือ
.....
2. เมื่อเกษตรกรเก็บเกี่ยวผลผลิตทางการเกษตรจากต้นแล้ว ผลผลิตเหล่านั้นยังคงเกิดกระบวนการเปลี่ยนแปลงอะไรขึ้นภายในเซลล์พืชอีก
3. เพราะเหตุใด ผลผลิตทางการเกษตรที่ถูกเก็บเกี่ยวจากต้นแล้ว จึงเกิดการเปลี่ยนแปลง ดังนี้
 - 3.1 ผลผลิตไม่สดเหมือนเดิม เพราะ
 - 3.2 ผลผลิตน้ำหนักลดลงและรสชาติเสียไป เพราะ
 -
4. ในการรักษาคุณภาพของผลิตผลจากพืชให้คงความสดไว้นานที่สุด จะต้องปฏิบัติดังนี้
5. ในการเก็บเกี่ยวผลผลิตของพืชเพื่อให้ได้มาตรฐาน เกษตรกรควรปฏิบัติอย่างไรในหัวข้อต่อไปนี้
 - 5.1 ผลผลิตสด กรอบ ต้องเก็บเกี่ยวในช่วงเวลา
 - 5.2 ผลผลิตไม่เกิดตำหนิหรือเน่าเสีย วิธีการเก็บเกี่ยวต้อง
 - 5.3 ผลผลิตสะอาด ในขณะที่เก็บเกี่ยวต้องเตรียม
 - 5.4 ผลผลิตสะดวกในการซื้อขาย จะต้อง
6. ภาชนะบรรจุผลผลิตที่ดีต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้ เพราะเหตุใด
 - 6.1 รูปร่างเหมาะสม และสีสันทนสวยงาม เพื่อ
 - 6.2 มีรูอากาศไหลเวียน เพื่อ
7. ปัจจัยหลักที่เกี่ยวข้องกับการตลาดสินค้าเกษตร ได้แก่
8. การผลิตสินค้าให้ประสบผลสำเร็จต้องทำอย่างไร
-
-
-

ใบงานที่ 9

จงออกแบบภาชนะบรรจุผลผลิตทางการเกษตร โดยใช้วัสดุอุปกรณ์ที่มีอยู่ในท้องถิ่น
วัสดุ-อุปกรณ์ที่ใช้

.....

.....

.....

.....

ชนิดของผลผลิตทางการเกษตรที่นำมาบรรจุ

.....

.....

.....

คุณสมบัติพิเศษของภาชนะที่ออกแบบ

.....

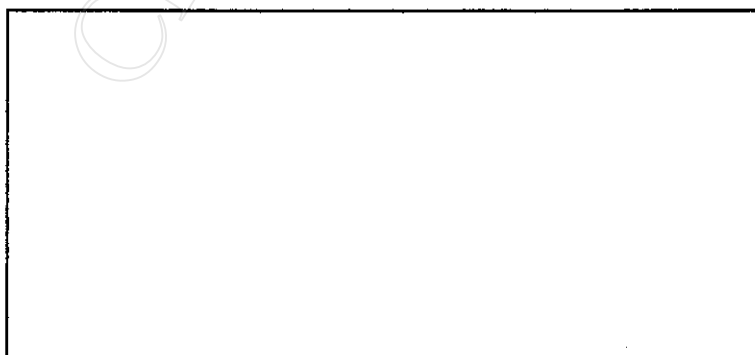
.....

.....

.....

.....

ลักษณะของภาชนะที่ออกแบบ



ประวัติผู้เขียน

ชื่อและสกุล	นางสาววิศรา ไกรจิตเมตต์
วัน เดือน ปีเกิด	8 มิถุนายน 2520
ที่อยู่ปัจจุบัน	102 ถนนสวนดอก ตำบลสวนดอก อำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง
วุฒิการศึกษา	ศึกษาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่