

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มา

จากพระราชดำริบางประการของสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ความว่า “ การสอนและอบรมให้เด็กมีจิตสำนึกในการอนุรักษ์พืชพรรณนั้น ควรใช้วิธีการปลูกฝังให้เด็กเห็นความงดงาม ความน่าสนใจ และเกิดความปิติที่จะทำการศึกษาและอนุรักษ์พืชพรรณต่อไป การใช้วิธีการสอนการอบรมที่ให้เกิดความรู้สึกลึกซึ้งว่า หากไม่อนุรักษ์แล้วจะเกิดผลเสีย เกิดอันตรายแก่ตนเอง จะทำให้เด็กเกิดความเครียดซึ่งจะเป็นผลเสียแก่ประเทศในระยะยาว ” ให้ไว้ ณ วันที่ 8 กุมภาพันธ์ 2536 ณ อาคารที่ประทับในสำนักงานชลประทาน เขต 1 จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งเป็นที่มาของการดำเนินงานสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน

โรงเรียนนันทบุรีวิทยาลัยได้เข้าร่วมสนองพระราชดำริ เมื่อปี พ.ศ. 2556 โดยมีการกำหนดให้งานสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนอยู่ในหลักสูตรของโรงเรียน ทั้งในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและมัธยมศึกษาตอนปลาย มีการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ตระหนักถึงการวางแผน การอนุรักษ์ และการนำไปใช้ประโยชน์ของพืชต่างๆ อย่างยั่งยืน ในรูปแบบของสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน จึงเป็นการดำเนินงานอีกรูปแบบหนึ่งของ “สวนพฤกษศาสตร์” โดยมีการรวบรวมพันธุ์ไม้ที่มีชีวิต มีแหล่งข้อมูลความรู้เกี่ยวกับพันธุ์ไม้ มีการศึกษาต่อเนื่อง มีการเก็บตัวอย่างพันธุ์ไม้แห้งและพันธุ์ไม้ดอง มีการรวบรวมพันธุ์ไม้ในท้องถิ่นเข้ามาปลูกไว้ในโรงเรียนตามความเหมาะสมกับสภาพถิ่นอาศัยเดิมและภูมิปัญญาท้องถิ่น มีการบันทึกรายงานและข้อมูลรวมทั้งภูมิปัญญาท้องถิ่นเกี่ยวกับพันธุ์ไม้ มีมุมสำหรับศึกษาค้นคว้าและมีการนำไปใช้ประโยชน์เป็นสื่อการเรียนการสอนในวิชาต่างๆ เป็นการดำเนินการให้สอดคล้องกับสภาพท้องถิ่น

ทางโรงเรียนจึงได้จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนตามศักยภาพของผู้เรียนในทุกระดับชั้นและสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 โดยบูรณาการพืชศึกษาของโรงเรียน ซึ่งได้แก่ ตาลปัตรฤาษี กับทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ ด้านรูปลักษณ์ ราก ลำต้น ใบ ดอก ผล และเมล็ด
2. เพื่อศึกษาลักษณะทางนิเวศวิทยาของตาลปัตรฤาษี
3. เพื่อศึกษาการขยายพันธุ์ การดูแลรักษา การเจริญเติบโต ของตาลปัตรฤาษี
4. เพื่อศึกษาการนำไปใช้ประโยชน์

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

โรงเรียนได้กำหนดขอบเขตของการศึกษาตาลปัตรฤาษี โดยศึกษาโครงสร้างภายนอกและภายในของ ราก ลำต้น ใบ ดอก ผล และเมล็ด พร้อมทั้งอธิบายถึงการศึกษาแต่ละส่วนประกอบ

บทที่ 2 การตรวจเอกสาร

ตลปัตรฤาษี (Talapat ruesi)

ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Limnocharis flava</i> (L.) Buchenau.
ชื่อวงศ์	ALISMATACEAE
ชื่อสามัญ	Yellow Velvetleaf
ชื่อพื้นเมืองอื่นๆ	ตลปัตรฤาษี (ภาคกลาง) ผักพาย (อีสาน) ผักก้านจอง (ขอนแก่น) นางกวัก ตลปัตรยายซี บอนจีน (ปัตตานี) บัวควัก (เหนือ) บัวลอย (แม่ฮ่องสอน)
ถิ่นกำเนิด	ทวีปอเมริกาใต้เขตร้อน

การกระจายพันธุ์

ในประเทศไทย กระจายทั่วทุกภาค ตามแหล่งน้ำตื้นๆ พื้นที่ชื้นแฉะ หนองน้ำ และนาข้าว

ในประเทศอื่นๆ กระจายทั่วไปในประเทศเขตร้อนเขตอบอุ่น

นิเวศวิทยา พบทั่วไปบริเวณน้ำตื้น ดินเป็นโคลน

เวลาออกดอก ตลอดทั้งปี

เวลาติดผล ตลอดทั้งปี

การขยายพันธุ์ การเพาะเมล็ด แยกต้นอ่อนที่เกิดจากดอกช่อ

การใช้ประโยชน์

ตลปัตรฤาษี เป็นชื่อพันธุ์ไม้ประเภทขายน้ำชนิดหนึ่ง ชื่อทางวิทยาศาสตร์คือ *Limnocharis flava* (L.) Buchenau. ชื่อสามัญคือ Yellow Velvetleaf อยู่ในวงศ์ ALISMATACEAE เป็นไม้ล้มลุกโผล่เหนือน้ำ สูง 30.0-50.0 เซนติเมตร กว้าง 40.0-50.0 เซนติเมตร ลำต้นใต้ดินเป็นเหง้าสั้นๆ มีไหลสั้นๆ มีน้ำยางสีขาวขุ่นทุกส่วน ใบเป็นชนิดใบเดี่ยว แตกจากโคนเป็นกระจุกยื่นพ้นน้ำ ก้านใบรูปสามเหลี่ยมมีขอบมีโพรงอากาศ โคนก้านใบแผ่เป็นกาบหุ้มรอบข้อสีเขียว ใบเรียงสลับรอบข้อ แผ่นใบเรียบรูปร่างกลมหรือกลมรี คล้ายตลปัตรสีเขียวขุ่น ปลายใบมนตั้งโคนใบมน ขอบใบเรียบเป็นคลื่น ใบอวบน้ำพองลม ก้านใบเป็นสามเหลี่ยมยาวและอวบน้ำ สีเขียวอ่อน ดอกช่อสีเหลือง ออกเป็นช่อแบบซี่ร่ม มีดอกย่อย 2-10 ดอก ก้านช่อดอกเป็นเหลี่ยมเช่นเดียวกับก้านใบ ดอกย่อยมีใบประดับรูปไข่หุ้มเป็นชั้น ชั้นละสองใบ

ถิ่นกำเนิดของตลปัตรฤาษีนั้น อยู่ในทวีปอเมริกาใต้เขตร้อนและกระจายทั่วไปในประเทศเขตร้อนเขตอบอุ่น ส่วนประเทศไทยพบขึ้นตามแหล่งน้ำตื้นๆ หรือในนาข้าว ตามแหล่งน้ำจืดที่ชื้นแฉะที่มีน้ำขังตลอดจนบนภูเขาสูงทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ตลปัตรฤาษีมีประโยชน์หลายอย่าง โดยใบ ช่วยเจริญอาหาร และป้องกันไข้หวัด ใพอ่อน ก้านใพอ่อน ช่อดอก เป็นผักสด จิ้มกับน้ำพริก ลาบ และใช้ทั้งต้นเป็นอาหารสัตว์ และทำปุ๋ยพืชสดได้

ประโยชน์ที่ร่างกายจะได้รับ

คุณค่าทางอาหารของตาลปัตรฤาษี 100 กรัม ให้พลังงานต่อร่างกาย 14 กิโลแคลอรี ประกอบด้วยเส้นใย 0.8 กรัม แคลเซียม 7.0 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 2.0 มิลลิกรัม เหล็ก 0.5 มิลลิกรัม เบต้า-แคโรทีน 501 ไมโครกรัม วิตามินบีหนึ่ง 0.03 มิลลิกรัม วิตามินบีสอง 0.08 มิลลิกรัม ไนอาซิน 1.2 มิลลิกรัม วิตามินซี 13 มิลลิกรัม (เอนก ภูนาเพชร กอง โภชนาการกระทรวงสาธารณสุข, 2553)

คุณค่าทางยา

กินสดๆ หรือลวก ช่วยเจริญอาหาร ป้องกันไข้หวัด

บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการ

3.1 อุปกรณ์ : แสดงรายการวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือที่ใช้ในการเรียนรู้ทั้งหมด

กิจกรรมศึกษาโครงสร้างภายในของลำต้นตาลปัตรฤาษี

วัสดุอุปกรณ์

1. ลำต้นตาลปัตรฤาษี
2. ใบมีดโกน
3. สีชาฟรานีนความเข้มข้น 1 %
4. ฟู่กัน เข็มเขี่ย จานเพาะเชื้อ และหลอดหยด
5. สไลด์ และกระจกปิดสไลด์
6. กล้องจุลทรรศน์
7. แวนชยาย

กิจกรรมศึกษาโครงสร้างภายนอกและภายในของใบ

วัสดุอุปกรณ์

1. ใบตาลปัตรฤาษี
2. ใบมีดโกน
3. ฟู่กัน เข็มเขี่ย จานเพาะเชื้อ และหลอดหยด
4. สไลด์ และกระจกปิดสไลด์
5. กล้องจุลทรรศน์

กิจกรรมศึกษาโครงสร้างภายนอกและภายในของราก

วัสดุอุปกรณ์

1. เมล็ดตาลปัตรฤาษี จำนวน 20 เมล็ด
2. กล่องพลาสติกใสรูปสี่เหลี่ยมที่มีความยาวของกล่องประมาณ 20 cm จำนวน 2 กล่อง
3. ปีกเกอร์ขนาด 50 cm³ หรือขวดปากกว้างขนาดเล็ก
4. กระดาษเยื่อ
5. ใบมีดโกน
6. สีชาฟรานีนความเข้มข้น 1 %
7. ฟู่กัน เข็มเขี่ย จานเพาะเชื้อ และหลอดหยด
8. สไลด์ และกระจกปิดสไลด์
9. แวนชยาย และกล้องจุลทรรศน์

กิจกรรมศึกษาโครงสร้างภายนอกและภายในของดอก

วัสดุอุปกรณ์

1. ดอกไม้ชนิดต่างๆ เช่น ดอกตาลปัตรฤาษี ดอกชบา ดอกบานบุรี
2. ชุดผ่าตัด
3. จานเพาะเชื้อ เข็มเขี่ย ปากคีบ ใบมีดโกน

4. แวนชยาย
5. กล้องจุลทรรศน์

กิจกรรมศึกษาโครงสร้างของผลและเมล็ด

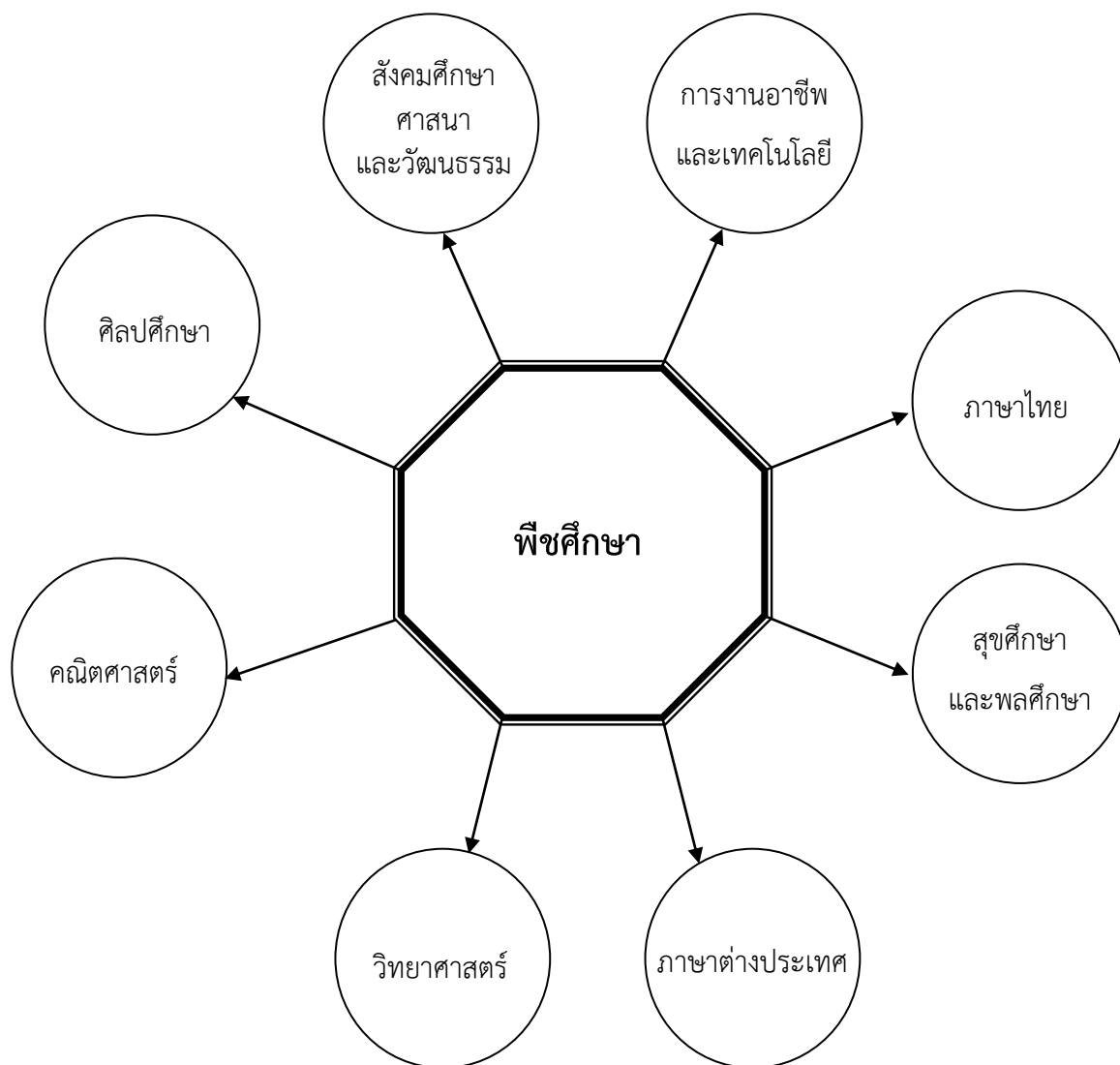
วัสดุอุปกรณ์

1. เมล็ดตาลปัตรฤาษี เมล็ดต้อยติ่งฝรั่ง เมล็ดพริก เมล็ดมะเขือเทศ เมล็ดมะกรูด
2. ชุดผ่าตัด
3. จานเพาะเชื้อ เข็มเขี่ย ปากคีบ ใบมีดโกน
4. แวนชยาย
5. กล้องจุลทรรศน์

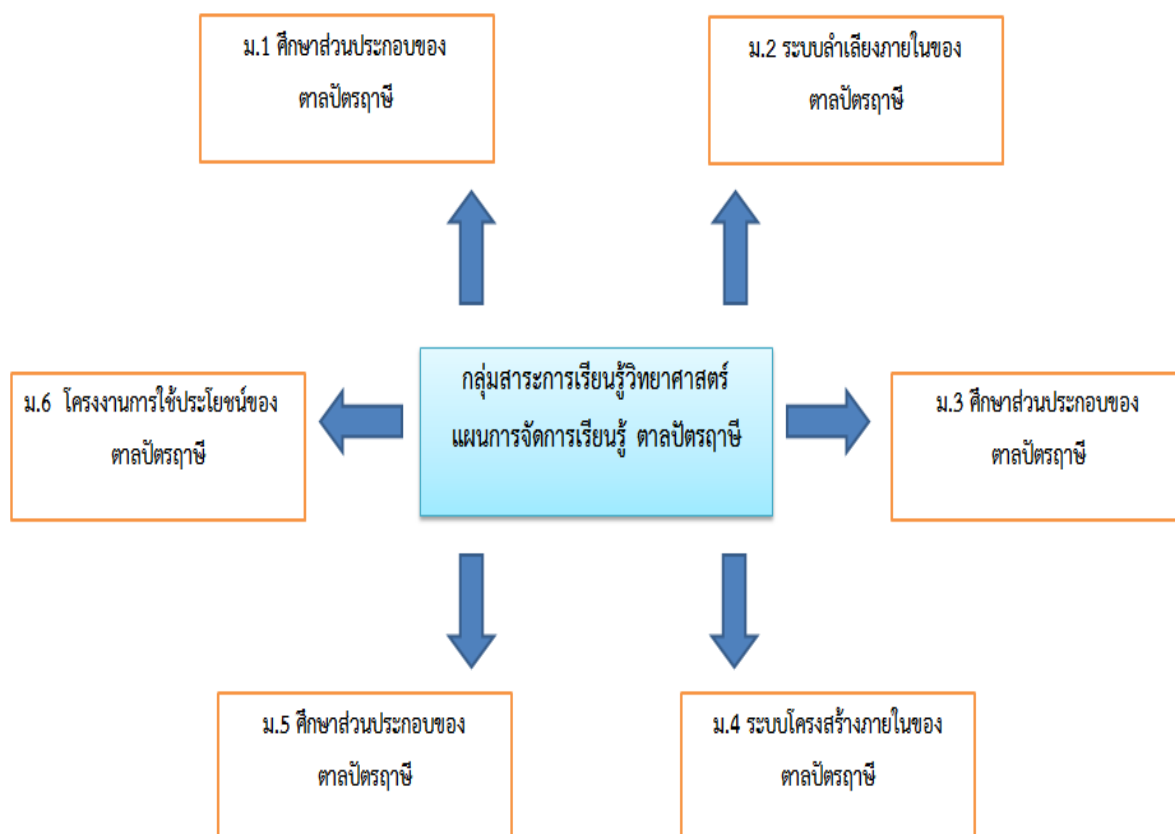
3.2 วิธีการ : จัดทำแผนบูรณาการการจัดการเรียนรู้ทุกกลุ่มสาระวิชา และทุกระดับชั้น จัดแสดงผังมโนทัศน์ (Mind Mapping) และใบงานของนักเรียน

1. แผนการบูรณาการการจัดการเรียนรู้ทุกกลุ่มสาระวิชา

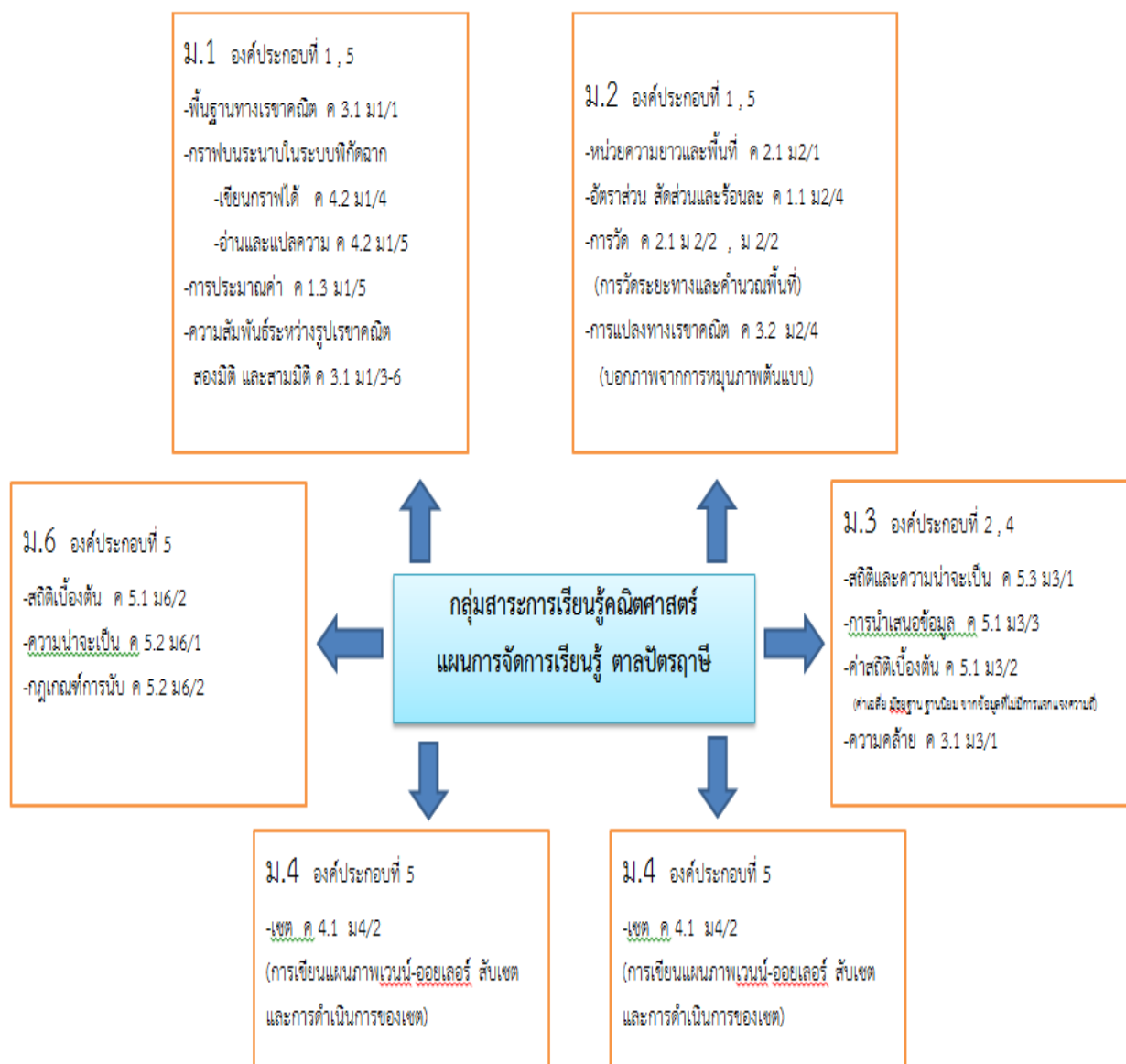
การบูรณาการเรื่อง พืชศึกษา กับกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ



แผนภูมิแสดงการบูรณาการเรื่อง พืชศึกษา
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

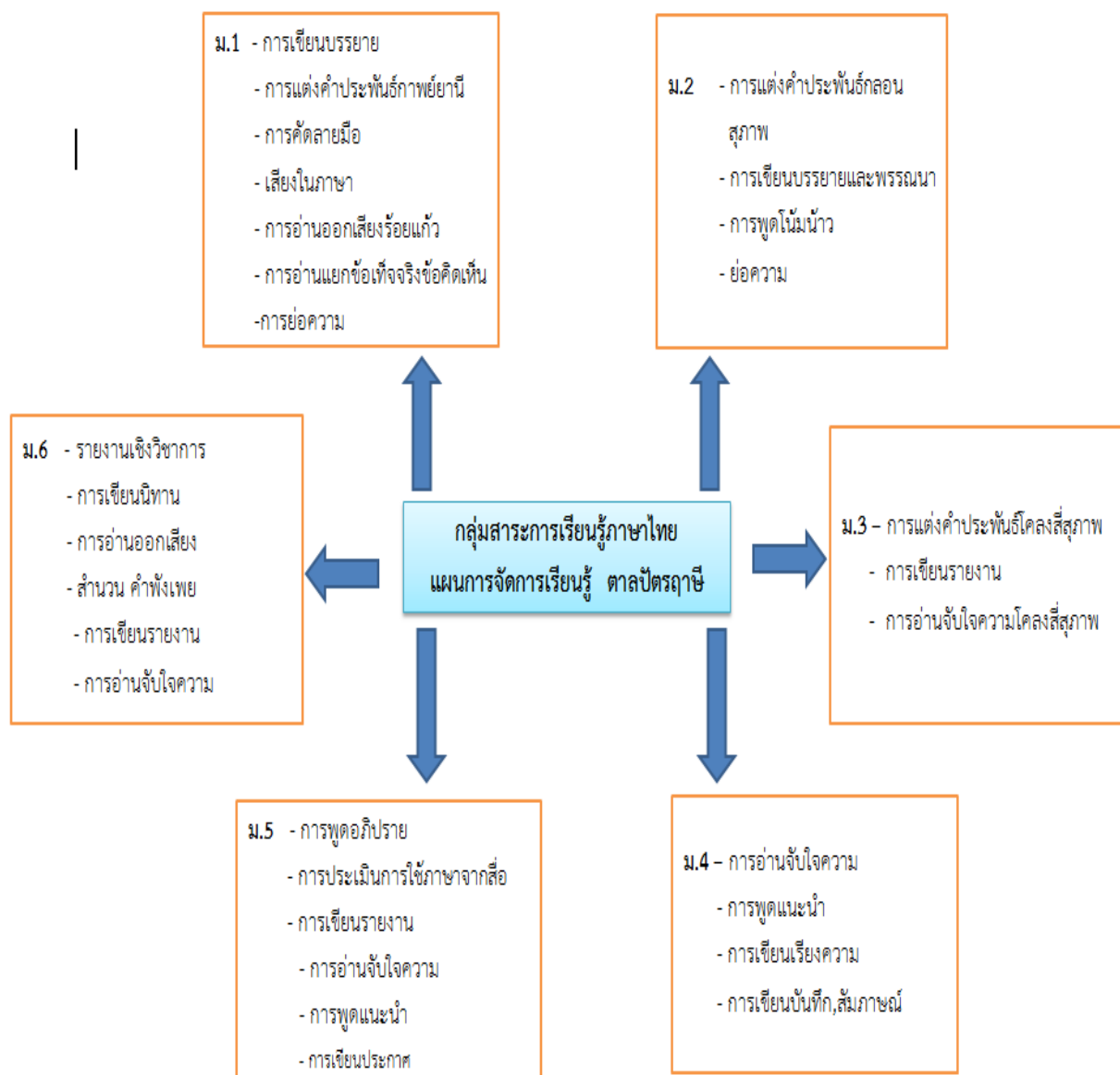


แผนภูมิแสดงการบูรณาการเรื่อง ฟิสิกส์
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์



แผนภูมิแสดงการบูรณาการเรื่อง พืชศึกษา

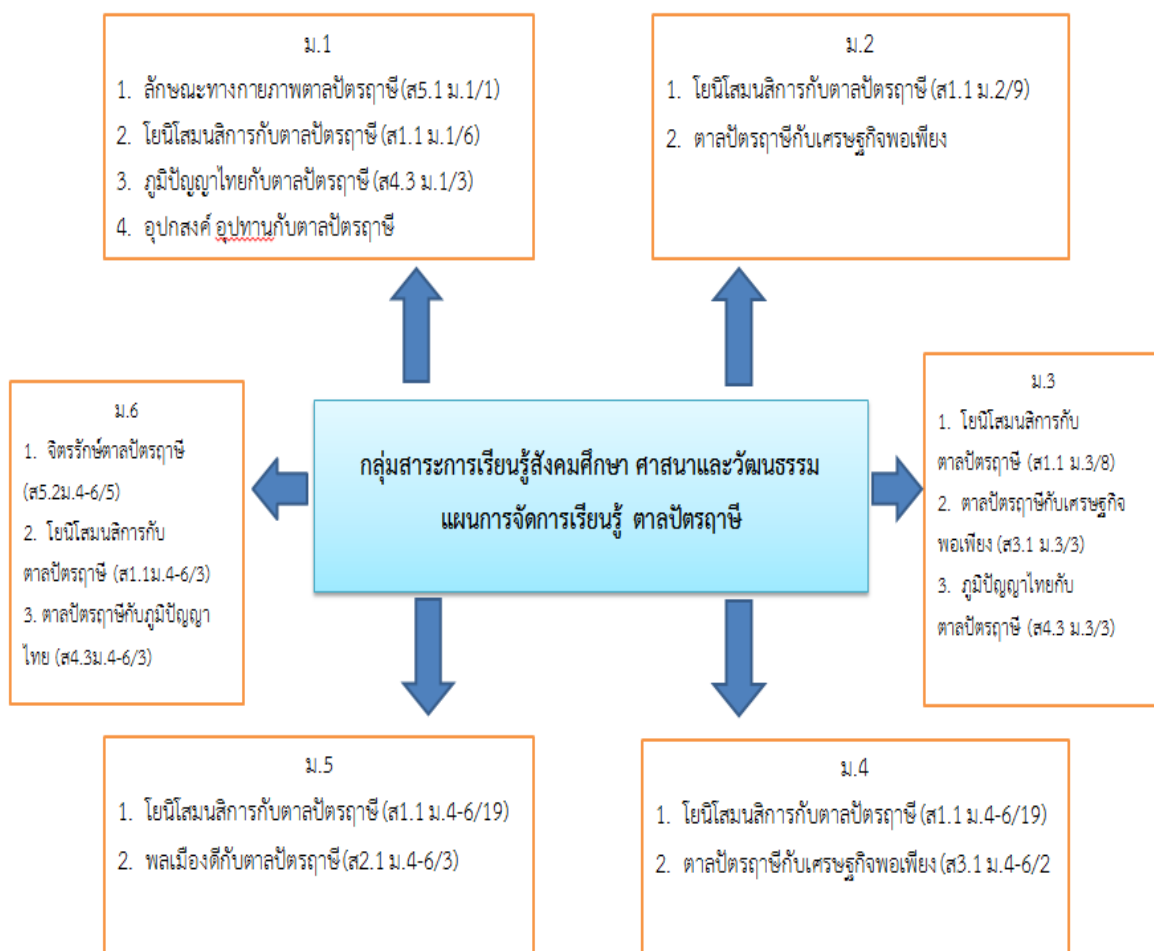
กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย



แผนภูมิแสดงการบูรณาการเรื่อง พืชศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ

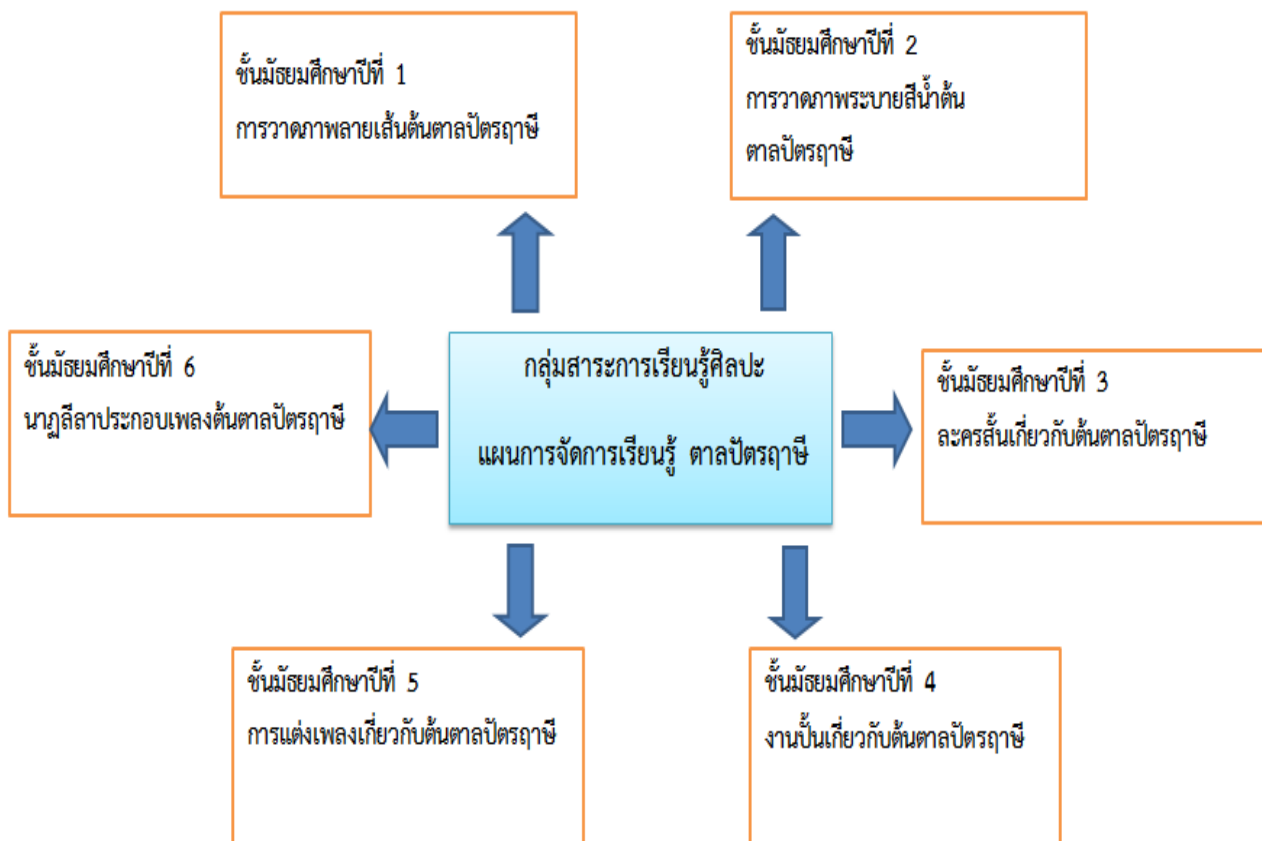


แผนภูมิแสดงการบูรณาการเรื่อง พืชศึกษา
กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม

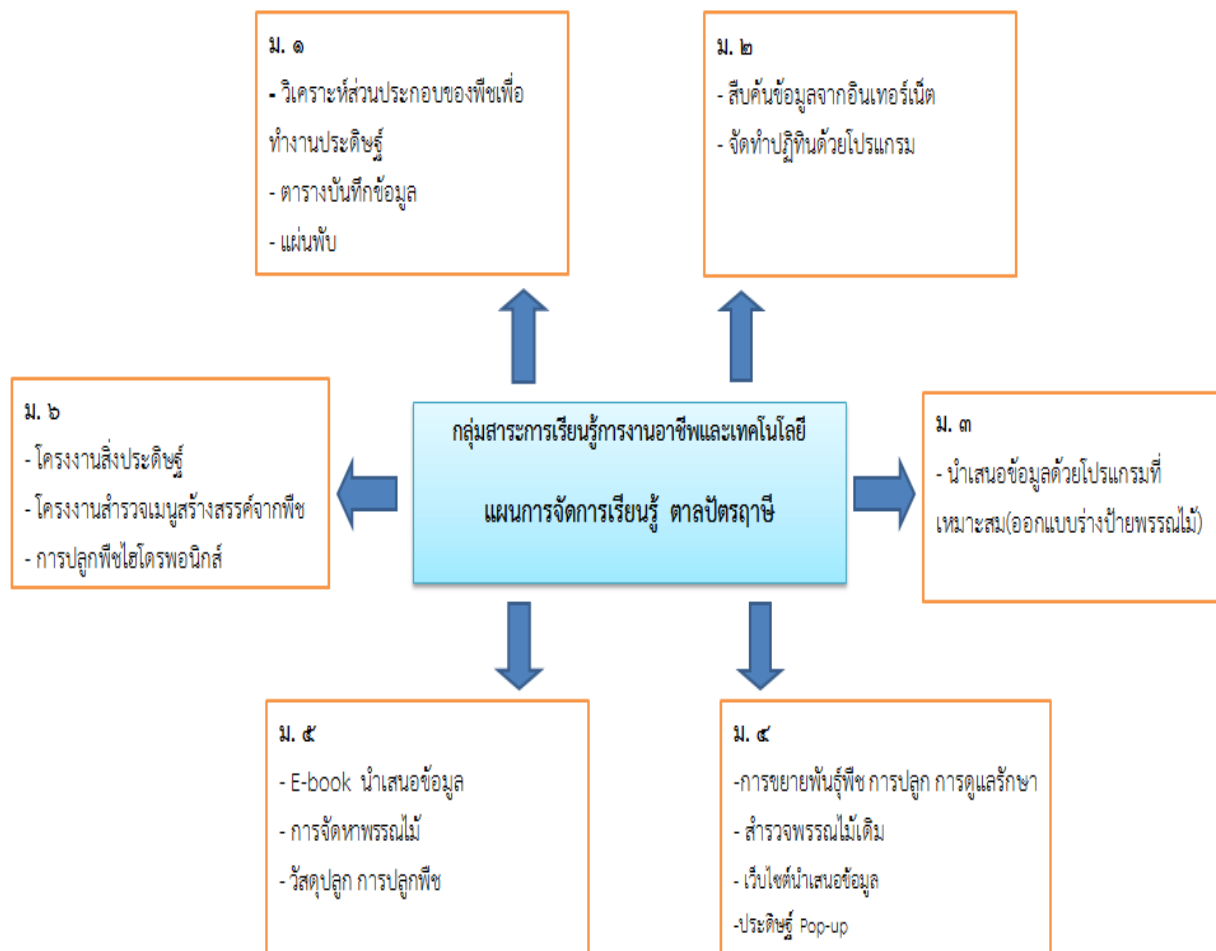


แผนภูมิแสดงการบูรณาการเรื่อง พืชศึกษา

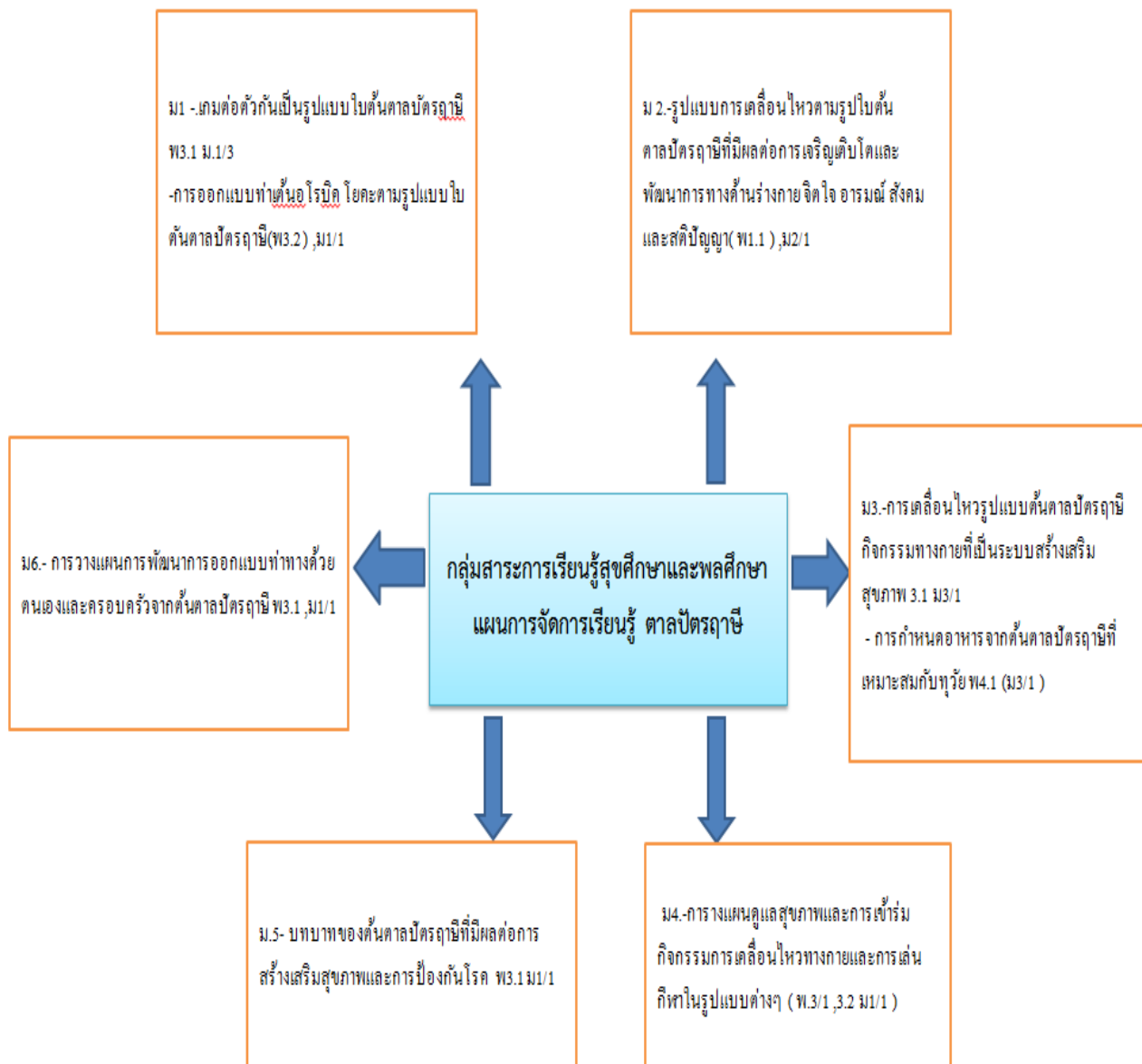
กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ



แผนภูมิแสดงการบูรณาการเรื่อง พืชศึกษา
กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี



แผนภูมิแสดงการบูรณาการเรื่อง พืชศึกษา
กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา



2. วิธีการแต่ละกลุ่มสาระ

วิธีการของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

กิจกรรมศึกษาโครงสร้างภายนอกและภายในของรากพืช

กิจกรรมนำสู่การเรียนรู้

1. ชั้นกระตุ้นความสนใจ

1. ให้นักเรียนดูภาพต้นพืชกำลังงอกและถามนักเรียนว่า
 - จากภาพนักเรียนสังเกตเห็นอะไรบ้าง
 - ถ้าพืชต้นนี้เจริญเติบโตต่อไป สิ่งที่นักเรียนสังเกตเห็นนี้จะมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่

อย่างไร

- ส่วนของพืชที่เจริญเหนือดินและส่วนของพืชที่เจริญอยู่ใต้ดิน จะมีความแตกต่างในเรื่องของโครงสร้างและการเจริญเติบโตหรือไม่ อย่างไร

- ส่วนของลำต้น ใบและรากของพืชมีการปรับตัวอย่างไร เพื่อให้เหมาะสมกับการดำรงชีวิตที่อยู่ในสภาพแวดล้อมแตกต่างกัน

กิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้

2. ชั้นการสำรวจ ค้นหา

- 2.1 แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน
- 2.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสืบค้นและทดลองโครงสร้างภายนอกและภายในของรากพืช หน้าที่ และชนิดของราก (รากตาลปัตรฤๅษีและพืชสนใจชนิดอื่น)
- 2.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายผลร่วมกันถึงโครงสร้างภายนอก ภายในของรากหน้าที่และชนิดของราก

3. ชั้นอธิบายความรู้

- 3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการสืบค้นและทดลองโครงสร้างภายนอกและภายในของรากหน้าที่ และชนิดของราก
- 3.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มได้ผลการสืบค้นและผลการทดลองและเปรียบเทียบผลการทดลองว่าเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร เพราะเหตุใด
- 3.3 นักเรียนทุกคนร่วมกันสรุปผลจากการสืบค้นและทดลองโครงสร้างภายนอกและภายในของรากหน้าที่และชนิดของราก

กิจกรรมรวบยอด

4. ชั้นขยายความเข้าใจ

- 4.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มเสนอแนวคิด ในการนำความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างภายนอกและภายในของราก หน้าที่และชนิดของราก นำไปใช้ประโยชน์
- 4.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาพืชศึกษา โดยใช้สมุด ก.7-003 (สมุดศึกษาพรรณไม้)

5. ชั้นตรวจสอบผล

- 5.1 ครูตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปในแต่ละหัวข้อและทำแบบฝึกหัดลงในสมุด

อย่างไร

- จากการทำกิจกรรมเนื้อเยื่อชั้นต่างๆ ที่พบในรากพืชใบเลี้ยงคู่และพืชใบเลี้ยงเดี่ยวแตกต่างกัน
- โครงสร้างของรากประกอบด้วยเนื้อเยื่อชนิดใดบ้าง
- โครงสร้างของรากเหมาะสมต่อการทำหน้าที่อย่างไร
- รากทำหน้าที่พิเศษอะไรบ้าง จงยกตัวอย่าง

กิจกรรมศึกษาโครงสร้างภายนอกและในของลำต้นพืช

กระบวนการจัดการเรียนรู้

กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน

1. ชั้นกระตุ้นความสนใจ

1. ครูนำต้นต้อยติ่งและต้นกวนอิม มาให้นักเรียนสังเกตและศึกษาแล้วตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่การอภิปราย ดังนี้

- นักเรียนจะสังเกตได้อย่างไรว่า บริเวณใดเป็นลำต้นหรือราก
- ส่วนของพืชที่เจริญเหนือดินและส่วนของพืชที่เจริญอยู่ใต้ดิน จะมีความแตกต่างในเรื่องของ

โครงสร้างและการเจริญเติบโตหรือไม่ อย่างไร

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับลักษณะลำต้นของพืชใบเลี้ยงคู่และพืชใบเลี้ยงเดี่ยวว่าเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

กิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้

2. ชั้นการสำรวจ ค้นหา

2.1 แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน

2.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสืบค้นและทดลองโครงสร้างภายนอกและภายในของลำต้นพืชใบเลี้ยงคู่และพืชใบเลี้ยงเดี่ยว (ต้นต้อยติ่ง ต้นกวนอิมและตาลปัตรฤาษี) และสืบค้นหน้าที่ของชนิดของลำต้น

2.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายร่วมกันถึงโครงสร้างภายนอกและภายในของลำต้นพืชใบเลี้ยงคู่ พืชใบเลี้ยงเดี่ยวและตาลปัตรฤาษี หน้าที่และชนิดของลำต้น

3. ชั้นอธิบายความรู้

3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการสืบค้นและทดลองโครงสร้างภายนอกและภายในของราก หน้าที่ และชนิดของลำต้น

3.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มได้ผลการสืบค้นและผลการทดลองและเปรียบเทียบผลการทดลองว่าเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

3.3 นักเรียนทุกคนร่วมกันสรุปผลจากการสืบค้นและทดลองโครงสร้างภายนอกและภายในของราก หน้าที่และชนิดของราก

3.4 ครูตั้งคำถามว่า

- ลำต้นพืชใบเลี้ยงคู่และพืชใบเลี้ยงเดี่ยวเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร
- การจัดเรียงตัวของกลุ่มท่อลำเลียงในลำต้นพืชใบเลี้ยงคู่และพืชใบเลี้ยงเดี่ยวเหมือนหรือ

แตกต่างกันอย่างไร

- จำนวนวงปีของต้นไม้บอกอะไรได้บ้าง
- ความกว้างของชั้นวงปีที่เกิดจากไซเล็มที่มีสีจางบอกให้ทราบถึงอะไร
- การเติบโตทุติยภูมิของลำต้นพืชใบเลี้ยงคู่แตกต่างจากพืชใบเลี้ยงเดี่ยวอย่างไร
- ลำต้นนอกจากทำหน้าที่สะสมอาหาร สังเคราะห์ด้วยแสงแล้วยังทำหน้าที่ได้อีกบ้าง

กิจกรรมรวบยอด

4. ขันขยายความเข้าใจ

- 4.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มเสนอแนวคิดในการแก้ปัญหาโจทย์คำถาม
- 4.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มเสนอแนวคิด ในการนำความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของลำต้นไปใช้ประโยชน์
- 4.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปเชื่อมโยงความคิดเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของลำต้น
- 4.4 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาพืชศึกษา โดยใช้สมุด ก.7-003 (สมุดศึกษาพรรณไม้)

5. ขันตรวจสอบผล

- 5.1 นักเรียนทบทวนสิ่งที่ตนเองเรียนรู้ ด้วยวิธีการต่างๆ เช่น
 - สอบถามจากเพื่อนในชั้นเรียน
 - สอบถามครูผู้สอน
 - สืบค้นเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ เช่น ห้องสมุด อินเทอร์เน็ต
- 5.2 นักเรียนทำแบบฝึกหัดส่งครู ในประเด็นคำถามต่อไปนี้
 - นักเรียนทราบได้อย่างไรว่า ภาพที่นักเรียนเห็นจากกล้องจุลทรรศน์เป็นลำต้นของพืชใบเลี้ยงคู่หรือพืชใบเลี้ยงเดี่ยว (อธิบาย)
 - โครงสร้างของลำต้นใต้ดินของพืชทำหน้าที่สะสมอาหาร มีลักษณะแตกต่างจากโครงสร้างของรากสะสมอาหารอย่างไร

กิจกรรมศึกษาโครงสร้างภายนอกและในของใบพืช

กระบวนการจัดการเรียนรู้

กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน

1. ขั้นกระตุ้นความสนใจ

- 1.1 ครูให้นักเรียนสังเกตและศึกษาโครงสร้างและหน้าที่ของใบพืช
- 1.2 นักเรียนทั้งหมดร่วมกันยกตัวอย่างโครงสร้างและหน้าที่ของใบต่างๆ ร่วมกันอภิปรายถึงโครงสร้างภายนอกและภายในของใบ หน้าที่และชนิดของใบ ความสัมพันธ์ของการจัดเรียงตัวของใบกับการสังเคราะห์ด้วยแสง รวมทั้งผลที่เกิดขึ้นกับมนุษย์และการนำไปใช้ประโยชน์
- 1.3 ให้นักเรียนร่วมกันตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการรู้ จากเนื้อหาเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของใบ

กิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้

2. ขั้นการสำรวจ ค้นหา

- 2.1 แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน
- 2.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสืบค้นและทดลองโครงสร้างภายนอกและภายในของใบ หน้าที่และชนิดของใบ ความสัมพันธ์ของการจัดเรียงตัวของใบกับการสังเคราะห์ด้วยแสง (ตาลปัตรฤาษีและพืชสนใจ)
- 2.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายร่วมกันถึงโครงสร้างภายนอกและภายในของใบ หน้าที่และชนิดของใบ ความสัมพันธ์ของการจัดเรียงตัวของใบกับการสังเคราะห์ด้วยแสง

3. ขั้นอธิบายความรู้

- 3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการสืบค้น และทดลองโครงสร้างภายนอกและภายในของใบหน้าที่และชนิดของใบ ความสัมพันธ์ของการจัดเรียงตัวของใบกับการสังเคราะห์ด้วยแสง
- 3.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มได้ผลการสืบค้นและผลการทดลองแล้วนำมาเปรียบเทียบผลการทดลองว่าเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร เพราะเหตุใด
- 3.3 ครูตั้งคำถามว่า
 - การที่ใบของพืชเป็นแผ่นแบน เหมาะสมต่อการสร้างอาหารของพืชอย่างไร
 - ยกตัวอย่างพืชที่มีกาบใบมาอย่างน้อย 3 ชนิด และบอกความเหมือนหรือความแตกต่างของกาบใบของพืชเหล่านั้น
 - มีพืชชนิดใดบ้างมีใบเดี่ยวและชนิดใดบ้างเป็นใบประกอบ
 - ลักษณะของใบแต่ละชนิดเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร
 - รูปร่างของแผ่นใบมีความสัมพันธ์ใหลวมกับการสร้างอาหารและแหล่งที่อยู่ของพืชอย่างไร
 - ใบพืชชนิดใดเป็นใบประกอบบ้าง ใหลวมและโพลเอมในเส้นใบมีการจัดเรียงตัวแตกต่างจากรากและลำต้นอย่างไร
 - โครงสร้างการจัดเรียงตัวของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นต่างๆ สัมพันธ์กับหน้าที่ของใบอย่างไร
 - เพราะเหตุใดทางด้านบนของใบจึงมีสีเขียวเข้มกว่าด้านล่างของใบ และเป็นประโยชน์ต่อการสังเคราะห์แสงอย่างไร

- มีใบของพืชชนิดใดบ้างที่เปลี่ยนแปลงไปเป็นถุงดักแมลง และใบของพืชชนิดใดอีกบ้างที่เปลี่ยนแปลงไปเป็นมือเกาะ

- ใบยังสามารถทำหน้าที่พิเศษได้กี่หน้าที่ อะไรบ้าง จงยกตัวอย่าง

3.4 นักเรียนทั้งหมดร่วมกันสรุปผลจากการสืบค้นและทดลองโครงสร้างภายนอกและภายในของใบหน้าที่และชนิดของใบ ความสัมพันธ์ของการจัดเรียงตัวของใบกับการสังเคราะห์ด้วยแสง

กิจกรรมรวบยอด

4. ขันขยายความเข้าใจ

4.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มเสนอแนวคิดในการแก้ปัญหาโจทย์คำถาม

4.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มเสนอแนวคิด ในการนำความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของใบไปใช้ประโยชน์

4.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปเชื่อมโยงความคิดเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของใบ

4.4 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาพืชศึกษา โดยใช้สมุด ก.7-003 (สมุดศึกษาพรรณไม้)

5. ขันตรวจสอบผล

5.1 นักเรียนทบทวนสิ่งที่ตนเองเรียนรู้ ด้วยวิธีการต่างๆ เช่น

- สอบถามจากเพื่อนในชั้นเรียน

- สอบถามครูผู้สอน

- สืบค้นเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ เช่น ห้องสมุด อินเทอร์เน็ต

5.2 นักเรียนทำแบบฝึกหัดส่งครู ในประเด็นคำถามต่อไปนี้

- นักเรียนทราบได้อย่างไรว่า ภาพที่นักเรียนเห็นจากกล้องจุลทรรศน์เป็นลำต้นของพืชใบเลี้ยงคู่หรือพืชใบเลี้ยงเดี่ยว อธิบาย

- โครงสร้างของลำต้นใต้ดินของพืชทำหน้าที่สะสมอาหาร มีลักษณะแตกต่างจากโครงสร้างของรากสะสมอาหารอย่างไร

กิจกรรมศึกษาโครงสร้างภายนอกและในของดอกพืช

กระบวนการจัดการเรียนรู้

กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน

1. ขั้นกระตุ้นความสนใจ

- 1.1 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
- 1.2 ครูให้นักเรียนศึกษาดอกไม้ชนิดต่างๆ เช่น ดอกกล้วยไม้ กุหลาบ ชบา ตำลึง ฟักทอง และเฟื่องฟ้าแล้วถามนักเรียนว่า
 - ดอกไม้ที่นักเรียนเห็นนี้มีลักษณะที่แตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร
 - ดอกที่มีลักษณะแตกต่างกัน ทำหน้าที่เหมือนกันหรือไม่ อย่างไร
 - ดอกมีโครงสร้างเหมาะสมต่อการทำหน้าที่สืบพันธุ์อย่างไร
- 1.3 นักเรียนทั้งหมดร่วมกันอภิปรายเพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เสนอความคิดเห็น เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความรู้เดิมออกมา
- 1.4 ให้นักเรียนร่วมกันตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการรู้ จากเนื้อหาเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของดอก

กิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้

2. ขั้นการสำรวจ ค้นหา

- 2.1 นักเรียนแบ่งกลุ่มๆ ละ 4 คน
- 2.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสืบค้นและทดลองโครงสร้างภายนอกและภายในของดอก หน้าที่และชนิดของดอก ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและส่วนประกอบของดอก กระบวนการสร้าง เซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมีย การถ่ายเรณูและการปฏิสนธิคู่
- 2.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายร่วมกันถึงโครงสร้างภายนอกและภายในของใบ หน้าที่และชนิดของดอก ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและส่วนประกอบของดอก

3. ขั้นอธิบายความรู้

- 3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการสืบค้นและทดลองโครงสร้างภายนอกและภายในของดอก หน้าที่และชนิดของดอก ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและส่วนประกอบของดอก กระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมีย การถ่ายเรณูและการปฏิสนธิคู่
- 3.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มได้ผลการสืบค้นและผลการทดลองแล้วนำมาเปรียบเทียบผลการทดลองว่าเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร เพราะเหตุใด
- 3.3 นักเรียนตอบคำถามของครู ในประเด็นคำถามต่อไปนี้
 - ดอกมีโครงสร้างเหมาะสมต่อการทำหน้าที่สืบพันธุ์อย่างไร
 - ดอกสมบูรณ์เพศจำเป็นต้องเป็นดอกสมบูรณ์ด้วยหรือไม่ อย่างไร
 - ดอกชนิดใดเป็นดอกสมบูรณ์และดอกชนิดใดเป็นดอกไม่สมบูรณ์
 - ดอกแต่ละชนิดมีโครงสร้างแตกต่างกันอย่างไร
 - ดอกชนิดใดมีทั้งเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมีย
 - ดอกชนิดใดมีเฉพาะเกสรเพศผู้หรือเกสรเพศเมียอย่างใดอย่างหนึ่ง

- ดอกชนิดใดเป็นดอกเดี่ยวและดอกชนิดใดเป็นดอกช่อ
- ดอกแต่ละชนิดใน 1 ดอก มีจำนวนรังไข่เท่ากันหรือไม่ อย่างไร
- ถ้าบนก้านดอกมีดอกอยู่หลายดอก การแตกแขนงออกจากก้านช่อดอกมีลักษณะเหมือนหรือ

ต่างกันอย่างไร

- ดอกชนิดใดมีรังไข่เหนือวงกลีบ และชนิดใดมีรังไข่ใต้วงกลีบ
- ดอกชนิดใดที่รังไข่มีเพียงอวุลเดี่ยวและดอกชนิดใดที่ในรังไข่มีอวุลจำนวนมาก
- โครงสร้างและส่วนประกอบของดอกมีความสัมพันธ์กับหน้าที่ของดอกอย่างไร
- วัฏจักรชีวิตของพืชดอกเป็นวัฏจักรชีวิตแบบสลับหรือไม่ อย่างไร
- การสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมียของพืชมีกระบวนการสร้างอย่างไร
- ลักษณะรูปร่างของเรณู และจำนวนเรณู มีความเหมาะสมในการถ่ายเรณูอย่างไร
- เพราะเหตุใดเรณูจึงมีจำนวนมากกว่เซลล์ไข่
- การถ่ายเรณูมีความสำคัญต่อการสืบพันธุ์ของพืช อย่างไร
- การปฏิสนธิเกิดขึ้นได้อย่างไรและมีกระบวนการอย่างไร

3.4 นักเรียนทั้งหมดร่วมกันสรุปผลจากการสืบค้นและทดลองโครงสร้างภายนอกและภายในของดอก หน้าที่และชนิดของดอก ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและส่วนประกอบของดอก กระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมีย การถ่ายเรณูและการปฏิสนธิ

กิจกรรมรวบยอด

4. ขันขยายความเข้าใจ

4.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มเสนอแนวคิดในการแก้ปัญหาโจทย์คำถาม

4.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มเสนอแนวคิด ในการนำความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของดอกไปใช้ประโยชน์

4.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปเชื่อมโยงความคิดเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของดอก

4.4 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาพืชศึกษา โดยใช้สมุด ก.7-003 (สมุดศึกษาพรรณไม้)

5. ขันตรวจสอบผล

5.1 นักเรียนทบทวนสิ่งที่ตนเองเรียนรู้ ด้วยวิธีการต่างๆ เช่น

- สอบถามจากเพื่อนในชั้นเรียน
- สอบถามครูผู้สอน
- สืบค้นเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ เช่น ห้องสมุด อินเทอร์เน็ต

5.2 นักเรียนทำแบบฝึกหัดส่งครู

- การถ่ายเรณูในดอกเดียวกันมีผลดี ผลเสียต่อพืชอย่างไร
- นักเรียนสามารถใช้ความรู้ด้านการผสมพันธุ์พืช มาใช้ในการสร้างพันธุ์พืชใหม่ๆ ได้อย่างไร
- การงอกของหลอดเรณูในธรรมชาติ นักเรียนคิดว่าเหมือนหรือแตกต่างจากการงอกของหลอด

เรณูในการทดลองอย่างไร

- การปฏิสนธิของพืชดอกแตกต่างจากการปฏิสนธิของสัตว์อย่างไร

กิจกรรมศึกษาโครงสร้างภายนอกและในของผลพีช

กระบวนการจัดการเรียนรู้

กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน

1. ขั้นกระตุ้นความสนใจ

- 1.1 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
- 1.2 ครูให้นักเรียนสังเกตลักษณะของผลไม้ชนิดต่างๆ ที่มีอยู่ในท้องถิ่น เช่น มะนาว มะเขือเทศ ขนุน ฝรั่ง อัญชัน ตะขบ
- 1.3 ครูตั้งประเด็นคำถาม เพื่อให้ให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันว่า จากลักษณะภายนอกที่แตกต่างกัน นักเรียนคิดว่า ถ้าผ่าผลไม้แต่ละชนิดเพื่อศึกษาสิ่งที่อยู่ภายในจะเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร
- 1.4 ให้นักเรียนร่วมกันตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการรู้ จากเนื้อหาเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของดอก

กิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้

2. ขั้นการสำรวจ ค้นหา

- 2.1 แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน
- 2.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาการเปลี่ยนแปลงของรังไข่ของดอกพริก ว่ามีการเจริญและพัฒนาจนกลายเป็นผล และเปรียบเทียบรูปร่าง ลักษณะของรังไข่กับผลที่เจริญเต็มที่แล้ว
- 2.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มสืบค้นและอภิปรายร่วมกันว่า เกี่ยวกับชนิดของผล

3. ขั้นอธิบายความรู้

- 3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการสืบค้นและทดลองโครงสร้างภายนอกและภายในของผลชนิดของผล
- 3.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มได้ผลการสืบค้นและผลการทดลองและเปรียบเทียบผลการทดลองว่าเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร เพราะเหตุใด
- 3.3 นักเรียนตอบคำถามของครูที่ตั้งคำถามว่า
 - นักเรียนคิดว่าผลและเมล็ดเกิดมาจากส่วนใด
 - ดอกเดี่ยวที่มีรังไข่เดี่ยวและมีหลายรังไข่ ได้แก่ ดอกใดบ้างและเจริญไปเป็นผลชนิดใด
 - ดอกช่อที่ดอกย่อยมีรังไข่เดี่ยวหรือดอกย่อยมีหลายรังไข่ ได้แก่ ดอกใดบ้างและเจริญไปเป็นผล ชนิดใด
- ครูนำรูปผลตะขบและการเวกแล้วถามว่าแตกต่างกันอย่างไร
- 3.4 นักเรียนทั้งหมดร่วมกันสรุปผลจากการสืบค้นและทดลองโครงสร้างภายนอกและภายในของผล และชนิดของผล

กิจกรรมรวบยอด

4. ขั้นขยายความเข้าใจ

- 4.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มเสนอแนวคิดในการแก้ปัญหาโจทย์คำถาม
- 4.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มเสนอแนวคิด ในการนำความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างและชนิดของผล ไปใช้ประโยชน์

4.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปเชื่อมโยงความคิดเกี่ยวกับโครงสร้างและชนิดของผล

4.4 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาพืชศึกษา โดยใช้สมุด ก.7-003 (สมุดศึกษาพรรณไม้)

5. ขั้นตรวจสอบผล

5.1 นักเรียนทบทวนสิ่งที่ตนเองเรียนรู้ ด้วยวิธีการต่างๆ เช่น

- สอบถามจากเพื่อนในชั้นเรียน
- สอบถามครูผู้สอน
- สืบค้นเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ เช่น ห้องสมุด อินเทอร์เน็ต

5.2 นักเรียนทำแบบฝึกหัดส่งครู

- นักเรียนคิดว่าการเจริญเติบโตจากไซโกตในออวูลไปเป็นเอ็มบริโอจะเหมือนกับการเจริญเติบโตจากไซโกตไปเป็นเอ็มบริโอของสัตว์หรือไม่ อย่างไร

- เพราะเหตุใดผลไม้บางชนิดที่ผ่าแล้ว จึงไม่พบเมล็ด

กิจกรรมศึกษาโครงสร้างภายนอกและในของเมล็ดพืช

กระบวนการจัดการเรียนรู้

กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน

1. ชั้นกระตุ้นความสนใจ

1.1 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

1.2 ครูแจกเมล็ดพืชในท้องถิ่นที่แช่น้ำไว้แล้ว (เมล็ดข้าวหรือเมล็ดข้าวโพด เมล็ดถั่ว เมล็ดละมุด) เพื่อให้แก่นักเรียน สังเกตในประเด็นต่อไปนี้

- ลักษณะภายนอกของเมล็ด
- ลักษณะภายในของเมล็ด
- ส่วนประกอบของเอ็มบริโอ
- จำนวนใบเลี้ยง

1.3 ครูตั้งประเด็นคำถาม เพื่อให้ให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันว่า จากลักษณะภายนอก ลักษณะภายใน ส่วนประกอบของเอ็มบริโอ จำนวนใบเลี้ยงของเมล็ดพืชแต่ละชนิดเหมือนหรือแตกต่างกัน อย่างไร

1.4 นักเรียนร่วมกันตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการรู้ จากเนื้อหาเกี่ยวกับโครงสร้างและ ส่วนประกอบ ของเมล็ด รวมทั้งผลที่เกิดขึ้นกับมนุษย์และการนำไปใช้ประโยชน์

1.5 ให้นักเรียนร่วมกันตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการรู้ จากเนื้อหาเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ ของเมล็ด

กิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้

2. ขั้นการสำรวจ ค้นหา

2.1 แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน

2.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสืบค้นและทดลองส่วนประกอบภายนอก ภายในของเมล็ด หน้าที่ ของส่วนประกอบของเมล็ด ปัจจัยที่มีผลต่อการงอกของเมล็ด วิธีการแก้สภาพพักตัวของเมล็ดและการ ตรวจสอบคุณภาพของเมล็ด

2.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มสืบค้นและอภิปรายร่วมกันถึงส่วนประกอบภายนอก ภายในของเมล็ด หน้าที่ของส่วนประกอบของเมล็ด ปัจจัยที่มีผลต่อการงอกของเมล็ด วิธีการแก้สภาพพักตัวของเมล็ดและการ ตรวจสอบคุณภาพของเมล็ด

3. ชั้นอธิบายความรู้

3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการสืบค้นและทดลองส่วนประกอบภายนอก ภายในของเมล็ด หน้าที่ของส่วนประกอบของเมล็ด ปัจจัยที่มีผลต่อการงอกของเมล็ด วิธีการแก้สภาพพักตัวของเมล็ดและการ ตรวจสอบคุณภาพของเมล็ด

3.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มได้ผลการสืบค้นและผลการทดลองแล้วเปรียบเทียบผลการทดลองว่าเหมือน หรือแตกต่างกันอย่างไร เพราะเหตุใด

3.3 นักเรียนตอบคำถามของครูที่ตั้งคำถามว่า

- จากการศึกษาโครงสร้างของเมล็ดและเอ็มบริโอของพืชแต่ละชนิดเหมือนหรือแตกต่างกัน อย่างไร

- ให้นักเรียนเขียนแผนผังความคิดสรุปส่วนประกอบของเมล็ด
- ส่วนประกอบใดบ้างที่ไม่พบในเมล็ดถั่ว แต่พบในเมล็ดละมุด และเมล็ดข้าวหรือเมล็ด

ข้าวโพด

- ส่วนใดของเมล็ดที่จะเจริญไปเป็นลำต้นและส่วนใดที่เจริญไปเป็นราก
- นักเรียนคิดว่าเอนโดสเปิร์มของเมล็ดพืช มีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตอื่นๆ อย่างไร
- จากการสังเกตลักษณะการงอกของเมล็ดถั่วและเมล็ดข้าวโพด มีความเหมือนหรือต่างกัน

อย่างไร

- โครงสร้างของพืชที่เกิดจากการงอกของเมล็ดทั้งสามชนิดเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

ปัจจัยที่มีผลต่อการงอกของเมล็ดคืออะไรบ้าง

3.4 นักเรียนทั้งหมดร่วมกันสรุปผลจากการสืบค้นและทดลองเกี่ยวกับส่วนประกอบภายนอก ภายในของเมล็ด หน้าที่ของส่วนประกอบของเมล็ด ปัจจัยที่มีผลต่อการงอกของเมล็ด วิธีการแก้สภาพพักตัวของเมล็ดและการตรวจสอบคุณภาพของเมล็ด

กิจกรรมรวบยอด

4. ขยายความเข้าใจ

4.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มเสนอแนวคิดในการแก้ปัญหาโจทย์คำถาม

4.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มเสนอแนวคิด ในการนำความเข้าใจเกี่ยวกับส่วนประกอบภายนอก ภายในของเมล็ด หน้าที่ของส่วนประกอบของเมล็ด ปัจจัยที่มีผลต่อการงอกของเมล็ด วิธีการแก้สภาพพักตัวของเมล็ดและ การตรวจสอบคุณภาพของเมล็ด ไปใช้ประโยชน์

4.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปเชื่อมโยงความคิดเกี่ยวกับส่วนประกอบภายนอก ภายในของเมล็ด หน้าที่ของส่วนประกอบของเมล็ด ปัจจัยที่มีผลต่อการงอกของเมล็ด

4.4 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาพืชศึกษา โดยใช้สมุด ก.7-003 (สมุดศึกษาพรรณไม้)

5. ตรวจสอบผล

5.1 นักเรียนทบทวนสิ่งที่ตนเองเรียนรู้ ด้วยวิธีการต่างๆ เช่น

- สอบถามจากเพื่อนในชั้นเรียน
- สอบถามครูผู้สอน
- สืบค้นเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ เช่น ห้องสมุด อินเทอร์เน็ต

5.2 นักเรียนทำแบบฝึกหัดส่งครู

- นักเรียนจะนำความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างของเมล็ดและปัจจัยในการงอกของเมล็ดไปใช้ในการเพาะเมล็ดให้งอกเร็วขึ้นได้อย่างไร

- นักเรียนคิดว่าเมล็ดพืชที่มีสภาพพักตัวนานกับเมล็ดพืชที่ไม่มีสภาพพักตัว จะมีข้อได้เปรียบหรือข้อเสียเปรียบในการขยายพันธุ์อย่างไรบ้าง

- เกษตรกรมีวิธีการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์พืชเพื่อไว้ใช้เพาะปลูกในฤดูถัดไปได้ได้อย่างไร

บทที่ 4 ผลการศึกษา

จากผลการศึกษา ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ (ราก ลำต้น ใบ ดอก ผล เมล็ด) ลักษณะทางนิเวศวิทยา การขยายพันธุ์ การดูแลรักษา การเจริญเติบโต และการนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ของตาลปัตรฤๅษี สามารถนำเสนอผลการศึกษา ดังรายละเอียดต่อไปนี้

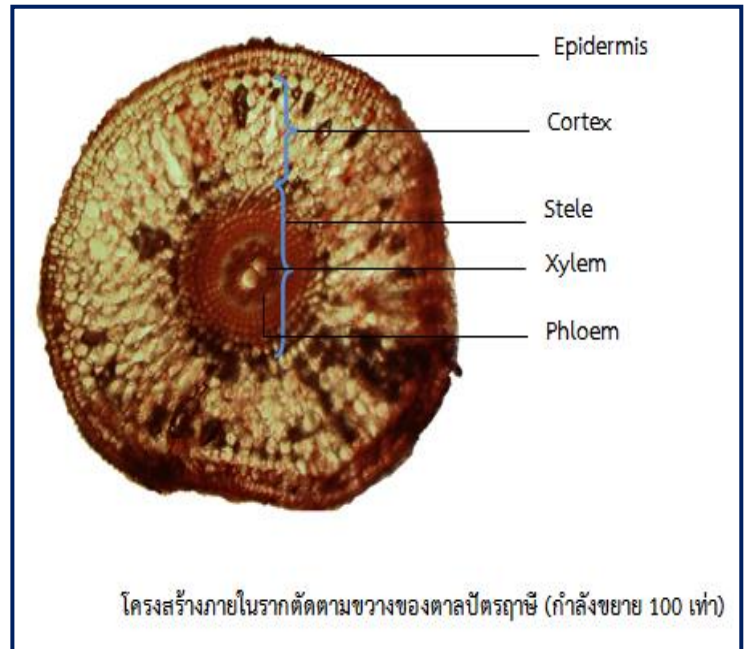
ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ (ราก ลำต้น ใบ ดอก ผล เมล็ด)

1. ราก

1.1 โครงสร้างภายนอกและภายในของราก



รูปที่ 1 โครงสร้างภายนอกของราก

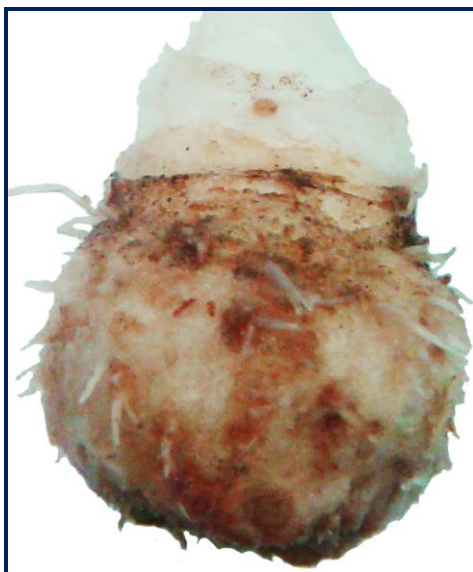


รูปที่ 2 โครงสร้างภายในของราก

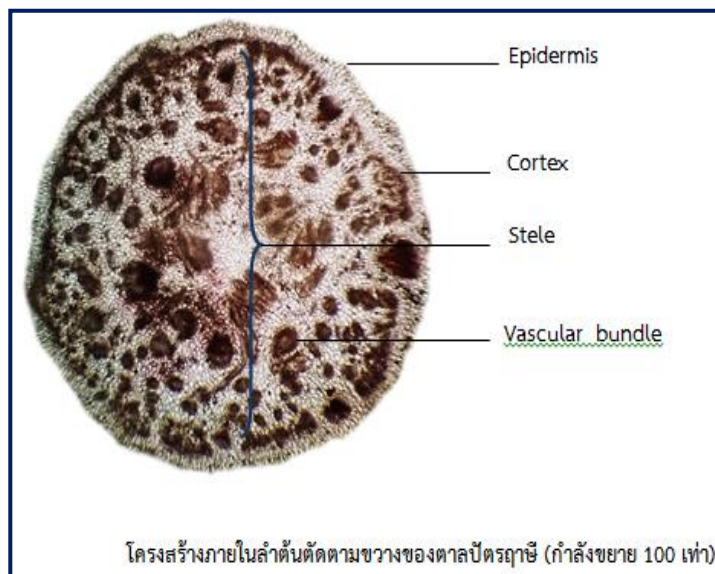
จากการศึกษา พบว่า โครงสร้างภายนอกของรากตาลปัตรฤๅษีเป็นรากแขนง ยาว 10.0-12.0 เซนติเมตร มีสีขาว สีนํ้าตาล และสีดำ มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.0 มิลลิเมตร มีขนรากตลอดความยาวของราก ยกเว้นปลายราก โครงสร้างภายในจากการตัดตามขวางของราก และศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์ จะเห็นภาพส่วนของเนื้อเยื่อสามารถแยกเป็นส่วนต่างๆ ของลำต้นใต้ดิน ดังภาพ

2. ลำต้น

2.1 โครงสร้างภายนอกและภายในของลำต้น



รูปที่ 3 โครงสร้างภายนอกของลำต้น



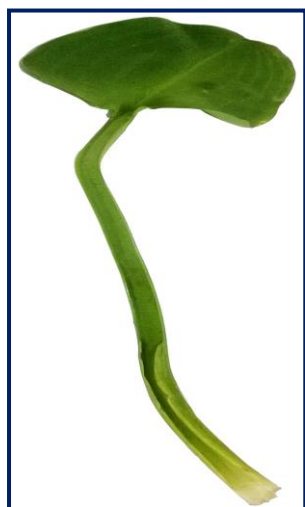
โครงสร้างภายในลำต้นตัดตามขวางของตาลปัตรฤๅษี (กำลังขยาย 100 เท่า)

รูปที่ 4 โครงสร้างภายในของลำต้น

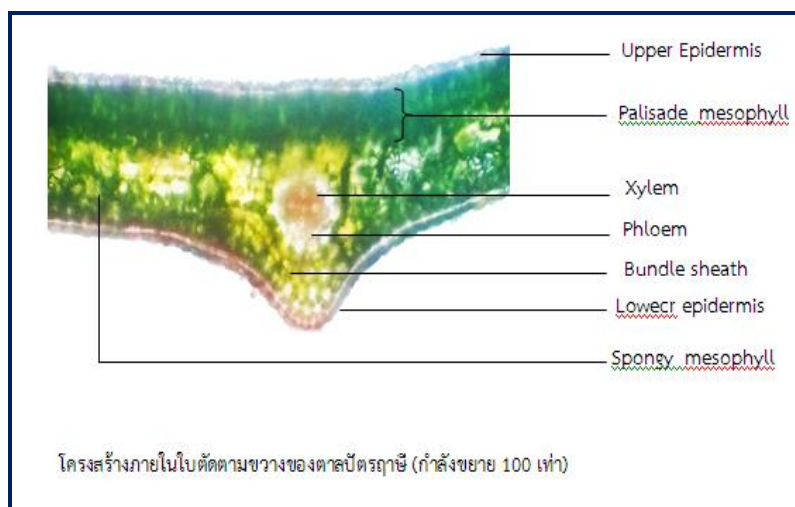
จากการศึกษา พบว่า โครงสร้างภายนอกของลำต้นตาลปัตรฤๅษีเป็นเหง้าสั้นๆ สีน้ำตาล มีขนาดกว้าง 2.0 เซนติเมตร ยาว 2.5 เซนติเมตร โครงสร้างภายในจากการตัดตามขวางของลำต้น และศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์ จะเห็นภาพส่วนของเนื้อเยื่อสามารถแยกเป็นส่วนต่างๆ ของลำต้นได้ดังนี้ ดังภาพ

3. ใบ

3.1 โครงสร้างภายนอกและภายในของใบ



รูปที่ 5 โครงสร้างภายนอกของใบ



โครงสร้างภายในใบตัดตามขวางของตาลปัตรฤๅษี (กำลังขยาย 100 เท่า)

รูปที่ 6 โครงสร้างภายในของใบ

จากการศึกษา พบว่า โครงสร้างภายนอกของใบตาลปัตรฤาษี แผ่นใบรูปร่างกลมมน ปลายใบมนมีติ่ง กว้าง 8.0-13.0 เซนติเมตร ยาว 9.0-15.0 เซนติเมตร โคนใบมนสีเขียว ผิวขรุขระเป็นคลื่น เส้นกลางใบด้านท้องใบเป็นสันสีเขียวอ่อนกว่าด้านหลังใบ ก้านใบรูปสามเหลี่ยมสีเขียวยาว 18.0 เซนติเมตร กว้าง 1.0 เซนติเมตร โคนก้านใบมีกาบหุ้มสีเขียวปนน้ำตาล ผิวเรียบเป็นมัน โครงสร้างภายในจากการตัดตามขวางของใบ และศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์ จะเห็นภาพส่วนของเนื้อเยื่อสามารถแยกเป็นส่วนต่างๆ ของลำต้นใต้ดิน ดังภาพ

4. ดอก

4.1 โครงสร้างภายนอกและภายในของดอก



รูปที่ 7 โครงสร้างภายนอกของดอก



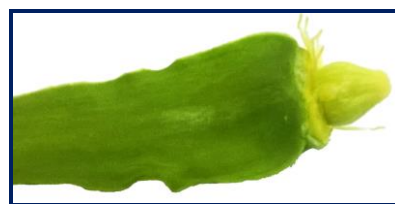
รูปที่ 8 กลีบดอก



รูปที่ 9 เกสรเพศผู้เป็นหมัน



รูปที่ 10 เกสรเพศผู้ไม่เป็นหมัน

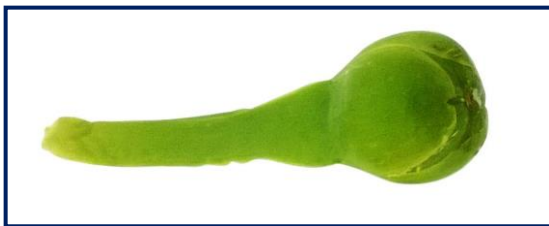


รูปที่ 11 รังไข่

จากการศึกษา พบว่า โครงสร้างภายนอกของดอกตาลปัตรฤาษีเป็นดอกช่อ มีกลีบเลี้ยงแยกกัน 3 กลีบ สีเขียว ผิวเรียบเป็นมัน กลีบดอกแยกออกจากกัน 3 แฉก สีเหลือง ปลายกลีบดอกขรุขระเป็นคลื่น ก้านดอกย่อยเป็นรูปสามเหลี่ยมไม่เท่า ยาว 4.0 เซนติเมตร สีเขียวผิวขรุขระ โครงสร้างภายในมีเกสรเพศผู้เป็นเส้นสีเหลือง วงนอกเป็นหมันมีจำนวน 60-80 อัน/ดอก วงในไม่เป็นหมันมีจำนวน 30-50 อัน/ดอก เกสรรูปเส้นด้ายแบน อับเรณูมี 2 ช่อง รูปเส้นด้าย เกสรเพศเมียมี 1 อัน มี 5-20 คาร์เพล ติดกันที่โคน แต่ละคาร์เพลมีอวุลจำนวนมาก ยอดเกสรเพศเมียรูปเส้นด้าย รังไข่อยู่เหนือวงกลีบ

5. ผลและเมล็ด

5.1 โครงสร้างของผลและเมล็ด



รูปที่ 12 ผล



รูปที่ 13 ผลย่อย



รูปที่ 14 เมล็ดอ่อน



รูปที่ 15 เมล็ดแก่



รูปที่ 16 เมล็ดแก่ (กำลังขยาย 100 เท่า)

จากการศึกษา พบว่า ผลของตาลปัตรฤาษีเป็นผลกลุ่ม ลักษณะกลมสีเขียวโคนผลสีน้ำตาล กลีบเลี้ยงหุ้มตลอดผลย่อยติดเป็นกระจุกแน่น ผลแห้งแตกตามรอยประสาน แบนด้านข้าง รูปครึ่งวงกลม เป็นพู่ด้านล่าง มีเมล็ดจำนวนมาก เมล็ดอ่อนสีขาว เมล็ดแก่สีดำปนน้ำตาล มีขนาด 1 มิลลิเมตร รูปเกือบมน้ำมีขนสั้นๆ รอบเมล็ด

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

ตาลปัตรฤาษีมีวิธีการปลูกง่ายและขึ้นง่ายไม่ต้องดูแลรักษามากนัก มีวิธีการปลูกโดยการนำต้นกล้าจากการเพาะเมล็ดหรือแยกจากต้นอ่อนที่เกิดจากดอกช่อมาปลูก (ไหล) และควรปลูกบริเวณที่มีน้ำตื้นๆ หรือตามแหล่งน้ำจืดที่ชื้นแฉะที่มีน้ำขัง

การดูแลรักษา

แสง ตาลปัตรฤาษีเป็นพืชที่ชอบแสงแดด
น้ำ อาศัยอยู่ในน้ำตามแหล่งน้ำตื้นๆ พื้นที่ชื้นแฉะ หนองน้ำ และนาข้าว
ดิน ตาลปัตรฤาษีจะขึ้นได้ดีในดินเหนียว ที่มีการระบายน้ำได้น้อย

โรคและแมลง

ไม่มีโรคและแมลงที่สำคัญ

การนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ

ก้านใบอ่อน และดอกอ่อนของตาลปัตรฤๅษีสามารถรับประทานเป็นผักสด แกล้มกับส้มตำ ลาบ ก้อย น้ำพริก และยังสามารถทำเป็นผักสุกโดยการลวกเป็นผักจิ้ม น้ำพริกหรือนำมาปรุงเป็นก้อยผัก

สรรพคุณของตาลปัตรฤๅษี

ใบอ่อน ก้านใบอ่อน ช่อดอก เป็นผักสด จิ้มกับน้ำพริก ลาบ มีรสหวานมันและออกขมเล็กน้อย ช่วยเจริญอาหาร และป้องกันไข้หวัด และใช้ทั้งต้นเป็นอาหารสัตว์ และทำปุ๋ย

ประโยชน์ที่ร่างกายได้รับจากการรับประทาน

คุณค่าทางอาหารของตาลปัตรฤๅษี 100 กรัม ให้พลังงานต่อร่างกาย 14 กิโลแคลอรี ประกอบด้วยเส้นใย 0.8 กรัม แคลเซียม 7.0 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 2.0 มิลลิกรัม เหล็ก 0.5 มิลลิกรัม เบต้า-แคโรทีน 501 ไมโครกรัม วิตามินบีหนึ่ง 0.03 มิลลิกรัม วิตามินบีสอง 0.08 มิลลิกรัม ไนอาซีน 1.2 มิลลิกรัม วิตามินซี 13 มิลลิกรัม (เอนก ภูนาเพชร กอง โภชนาการกระทรวงสาธารณสุข, 2553)

บทที่ 5 สรุปผลการศึกษา

จากผลการศึกษา ตาลปัตรฤาษี ของนักเรียนทุกระดับชั้น ระยะเวลาตั้งแต่ 1 พฤศจิกายน 2556 ถึง 28 กุมภาพันธ์ 2557 สรุปผลการศึกษา ดังนี้

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ล้มลุก ทรงพุ่มรุ่ม พืชชายน้ำ ใบเดี่ยว แผ่นใบเรียบรูปร่างกลม ปลายใบมนมีติ่ง โคนใบมน ขอบใบเรียบ ดอกช่อแบบซี่ร่ม กลีบดอกสีเหลืองลักษณะบางย่น โคนกลีบสีเหลืองเข้ม ผลกลุ่ม รูปกลมสีเขียวโคนผลสีน้ำตาล กลีบเลี้ยงหุ้มตลอดผลย่อยติดเป็นกระจุกแน่น แห้งแตกตามรอยประสาน มีเมล็ดจำนวนมาก สีน้ำตาล รูปเกือบกลม

ลักษณะทางนิเวศวิทยา

ตาลปัตรฤาษี เป็นพืชที่กระจายทั่วทุกภาค ตามแหล่งน้ำตื้นๆ พื้นที่ชื้นแฉะ หนองน้ำ และนาข้าว การขยายพันธุ์

ตาลปัตรฤาษีมีการปลูกรวบรวม ปลูกง่ายและขึ้นง่ายไม่ต้องดูแลรักษามากนัก มีวิธีการปลูกโดยการนำต้นกล้าจากการเพาะเมล็ดหรือแยกจากต้นอ่อนที่เกิดจากดอกช่อมาปลูก (ไหล) ชอบสภาพพื้นที่ที่มีน้ำตื้นๆ หรือตามแหล่งน้ำจืดที่ชื้นแฉะที่มีน้ำขัง มีแสงแดด จะช่วยให้ออกดอกตลอดปี

การดูแลรักษา

ตาลปัตรฤาษีมีวิธีการปลูกง่ายและขึ้นง่ายไม่ต้องดูแลรักษามากนัก มีวิธีการปลูกโดยการนำต้นกล้าจากการเพาะเมล็ดหรือแยกจากต้นอ่อนที่เกิดจากดอกช่อมาปลูก (ไหล) และควรปลูกบริเวณที่มีน้ำตื้นๆ หรือตามแหล่งน้ำจืดที่ชื้นแฉะที่มีน้ำขัง

การดูแลรักษา

แสง ตาลปัตรฤาษีเป็นพืชที่ชอบแสงแดด

น้ำ อาศัยอยู่ในน้ำตามแหล่งน้ำตื้นๆ พื้นที่ชื้นแฉะ หนองน้ำ และนาข้าว

ดิน ตาลปัตรฤาษีจะขึ้นได้ดีในดินเหนียว ที่มีการระบายน้ำได้น้อย

โรคและแมลง

ไม่มีโรคและแมลงที่สำคัญ

การนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ

ประโยชน์ทางยา

ตำรายาไทย ใบ รสหวานมันและออกขมเล็กน้อยช่วยเจริญอาหาร และป้องกันไข้หวัด

การใช้ประโยชน์ทางอาหาร

ใบอ่อน ก้านใบอ่อน ช่อดอก เป็นผักสด จิ้มกับน้ำพริก ลาบ

การใช้ประโยชน์อื่นๆ

ตาลปัตรฤๅษีทั้งต้นใช้เป็นเป็นอาหารสัตว์ และทำปุ๋ย

การศึกษา ตาลปัตรฤๅษี ครั้งนี้ ส่งผลแก่นักเรียน ครู ผู้บริหาร โรงเรียน และชุมชน (ด้านวิชาการ ด้านภูมิปัญญา ด้านคุณธรรมและจริยธรรม)

ด้านวิชาการ

สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนเป็นแหล่งที่รวบรวมตัวอย่างของจริงที่นำมาใช้ประกอบการเรียน การสอนได้อย่างหลากหลายของพืช เช่น การศึกษาชนิดต่างๆ ของพืช นักเรียนจะเห็นความแตกต่างของ กลุ่ม และชนิดต่างๆ ของพืช การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ นักเรียนสามารถทำการทดลอง และค้นคว้า ทางวิทยาศาสตร์ได้จากสวนพฤกษศาสตร์ และนอกจากนี้ถ้าสามารถปูพื้นฐานให้นักเรียนได้รู้จักพืชให้มากขึ้น ได้อยู่ในสิ่งแวดล้อมที่ดี ใกล้ชิดธรรมชาติ เห็นความสวยงามของดอกไม้ ใบไม้ รู้ว่าพืชแต่ละชนิดมี ประโยชน์อย่างไร โดยการมีสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนเป็นสื่อ ก็อาจทำให้นักเรียนหันมาสนใจ ใคร่ที่จะ ศึกษา ใฝ่รู้เกี่ยวกับพืชมากขึ้น

การสอนวิชาต่างๆ โดยใช้สวนพฤกษศาสตร์นั้นให้ประโยชน์ทางอ้อม ในการเสริมสร้าง สภาพแวดล้อมที่ดีแก่บุคลากรทุกฝ่ายในโรงเรียน และประโยชน์ในระยะยาวที่สุด คือ เป็นห้องเรียน ธรรมชาติที่ช่วยให้นักเรียนเกิดทักษะในการใฝ่หาความรู้ด้วยตนเองจากพรรณไม้ พร้อมกับปลูกจิตสำนึกให้ เห็นความงดงาม เห็นประโยชน์ และคุณค่าของพรรณไม้

ด้านภูมิปัญญา

สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนเป็นแหล่งรวบรวมความรู้ทางด้านภูมิปัญญาอันล้ำค่า เนื่องจากพันธุ์ไม้ ต่างๆ ที่เจริญเติบโตในสวนพฤกษศาสตร์ล้วนมีคุณค่าต่อการใช้งาน พืชต่างๆ เหล่านี้มีคุณค่าหลายๆ ด้านด้วยกัน โดยเฉพาะคุณค่าทางยา พืชต่างๆ ในสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนนนทบุรีวิทยาลัยของเรา จะ ประกอบไปด้วยไม้ประดับและพืชสมุนไพร ซึ่งพืชสมุนไพร เป็นผลผลิตจากธรรมชาติที่มนุษย์รู้จักนำมาใช้ เป็นประโยชน์ เพื่อการรักษาโรคร้ายไข้เจ็บ และการใช้ประโยชน์ด้านอื่นๆ ตั้งแต่โบราณกาลแล้ว ความ หลากหลายของพืชสมุนไพรและความหลากหลายของภูมิปัญญาท้องถิ่นในการใช้สมุนไพรรักษาโรคต่างๆ เป็นความสัมพันธ์ระหว่างพืชกับมนุษย์ที่พึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันเป็นเวลายาวนาน เช่น ในเอเชียก็มี หลักฐานแสดงว่ามนุษย์รู้จักใช้พืชสมุนไพรมากกว่า 6,000 ปี แต่หลังจากที่ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ มีการ

พัฒนาเจริญก้าวหน้ามากขึ้น มีการสังเคราะห์ และผลิตยาจากสารเคมี ในรูปที่ใช้ประโยชน์ได้ง่าย สะดวกสบายในการใช้มากกว่าสมุนไพร ทำให้ความนิยมใช้ยาสมุนไพรลดลงมาเป็นอันมาก เป็นเหตุให้ความรู้วิทยาการด้านสมุนไพรขาดการพัฒนา ไม่เจริญก้าวหน้าเท่าที่ควร ในปัจจุบันทั่วโลกได้ยอมรับแล้วว่า ผลที่ได้จากการสกัดสมุนไพรให้คุณประโยชน์ดีกว่ายาที่ได้จากการสังเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ประกอบกับในประเทศไทยเป็นแหล่งทรัพยากรธรรมชาติอันอุดมสมบูรณ์มีพืชต่างๆ ที่ใช้เป็นสมุนไพรได้อย่างมากมาย นับหมื่นชนิด ยิ่งชาติก็แต่เพียงการค้นคว้าวิจัยในทางที่เป็นวิทยาศาสตร์มากขึ้นเท่านั้น ดังนั้นจึงเป็นนิมิตหมายอันดีที่โรงเรียนนันทบุรีวิทยาลัยของเราได้เข้าร่วมโครงการสวนพฤกษศาสตร์ เพราะสวนพฤกษศาสตร์จัดเป็นแหล่งเรียนรู้ภูมิปัญญาอันทรงค่าของไทย เก็บรวบรวมภูมิปัญญาต่างๆ ของไทยเราเพื่อลูกหลานจะได้รู้สืกรักและหวงแหนมรดกที่บรรพชนมอบไว้ให้สืบต่อไป

ด้านคุณธรรมและจริยธรรม

โครงการสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนช่วยส่งเสริมคุณธรรมและจริยธรรมให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียนได้อย่างดีเยี่ยม เพราะการที่นักเรียนได้ศึกษาในสวนพฤกษศาสตร์ให้นักเรียนมีจิตใจเบิกบาน มีความอ่อนคลา ยลดการเห็นแก่ตัว รู้จักช่วยเหลือแบ่งงานที่ได้รับมอบหมาย และอดทนต่อสภาวะอากาศขณะปฏิบัติงาน นักเรียนเกิดจิตสำนึกในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช ทรัพยากรธรรมชาติ มีความหวงแหนธรรมชาติและสิ่งแวดลอมมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

1. หนังสือ

เต็ม สมิตินันท์ . 2544 . ข้อมูลรายชื่อพรรณไม้พร้อมชื่อวิทยาศาสตร์ จากหนังสือพรรณไม้
แห่งประเทศไทยฉบับแก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2544

อุทยานบ้านสวนของทอทองพิม . กรุงเทพฯ : ทอทองพิม, 2551

2. อินเทอร์เน็ต

<http://www.nextsteptv.com/mysci/p=2959>

<http://www.phargarden.com/main.php?action=viewpage&pid=226>

[http://www.qsbg.org/database/botanic_book%20full%20option/search_detail.asp?
botanic_id=1603](http://www.qsbg.org/database/botanic_book%20full%20option/search_detail.asp?botanic_id=1603)

<http://www.baanmaha.com/forums/showthread.php?t=3660>

ภาคผนวก

โรงเรียนนนทบุรีวิทยาลัย จังหวัดนนทบุรี
องค์ประกอบที่ ๓ การศึกษาข้อมูลด้านต่างๆ

๑. การศึกษาลักษณะภายนอกของพืชแต่ละส่วนโดยละเอียด

ชื่อพันธุ์ไม้.....

กลุ่มที่..... ว/ด/ป.....

สมาชิกกลุ่ม

๑.....

๒.....

๓.....

๔.....

๕.....

๖.....

๗.....

๘.....

๙.....

๑๐.....

ใบงานที่ ๑ การศึกษาลักษณะภายนอก ภายในของพืชแต่ละส่วนโดยละเอียด

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกศึกษาพืชที่สนใจ ๑ ชนิด วาดภาพ แสดงส่วนประกอบภายนอกของพืช (ทั้งต้น) และชี้ส่วนประกอบ ราก ลำต้น ใบ ดอก ผล เมล็ด (ระบุมาตราส่วน)

มาตราส่วน.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนผลการศึกษาลักษณะภายนอกของตาลปัตรฤาษี ได้แก่ ราก ลำต้น ใบ ดอก ผล เมล็ด พร้อมวาดภาพประกอบ (ระบุมาตราส่วน)

อวัยวะของพืช	ผลการศึกษา	วาดภาพประกอบ
๑. ราก		
๒. ลำต้น		
๓. ใบ		
๔. ดอก		
๕. ผล		
๖. เมล็ด		

โรงเรียนนนทบุรีวิทยาลัย
องค์ประกอบที่ ๓
การศึกษาข้อมูลด้านต่างๆ

๒. การกำหนดเรื่องที่จะเรียนรู้ในแต่ละส่วนของพีช

ชื่อพันธุ์ไม้.....วัน/เดือนปี.....

สมาชิกกลุ่ม

๑.....

๒.....

๓.....

๔.....

๕.....

๖.....

๗.....

๘.....

๙.....

๑๐.....

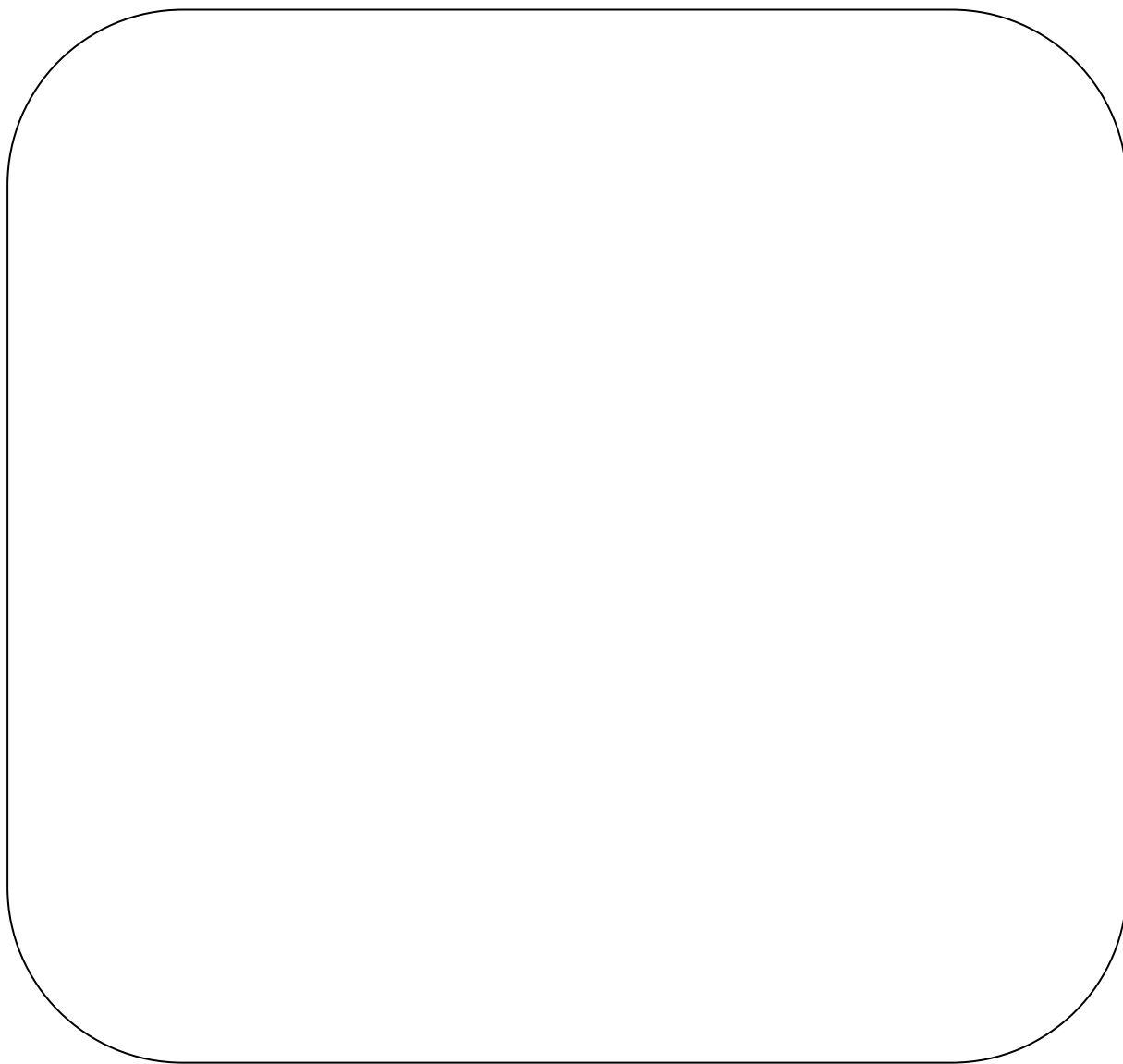
ใบงานที่ ๑ การศึกษาลักษณะภายนอกของพืชแต่ละส่วนโดยละเอียด

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกศึกษาพืชที่สนใจ ๑ ชนิด วาดภาพ แสดงส่วนประกอบภายนอกของพืช (ภาพทั้งต้น) และชื่อส่วนประกอบ ราก ลำต้น ใบ ดอก ผล เมล็ด (ระบุมาตราส่วน)

มาตราส่วน.....

ใบงานที่ ๑.๑ การศึกษาลักษณะภายนอกของราก

คำชี้แจง ให้นักเรียนวาดภาพส่วนประกอบของราก (ระบุมาตราส่วน) และเขียนผลการศึกษา



ผลการศึกษา

.....

.....

.....

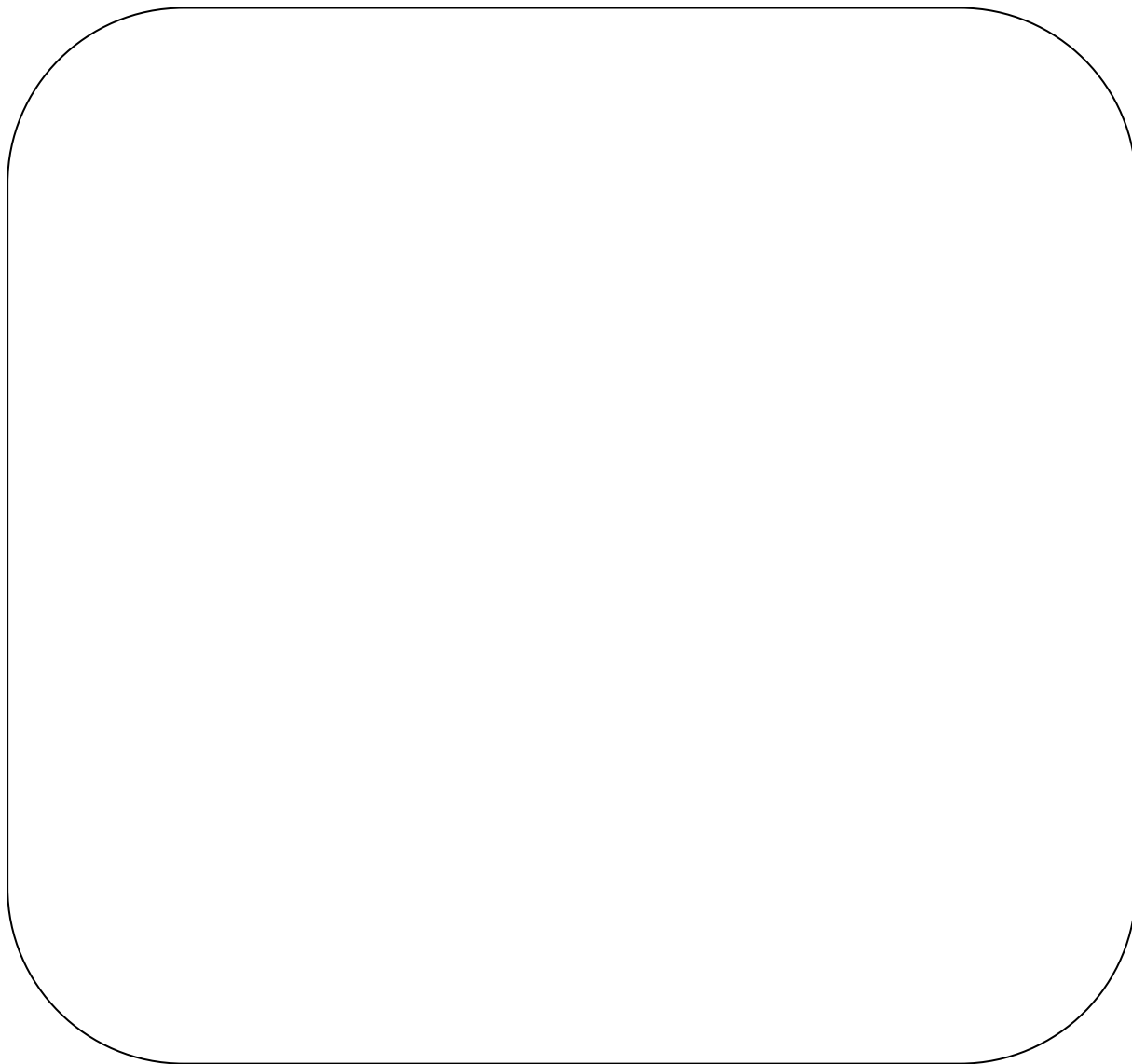
.....

.....

.....

ใบงานที่ ๑.๒ การศึกษาลักษณะภายนอกของลำต้น

คำชี้แจง ให้นักเรียนวาดภาพส่วนประกอบของลำต้น (ระบุมาตราส่วน) และเขียนผลการศึกษา



ผลการศึกษา

.....

.....

.....

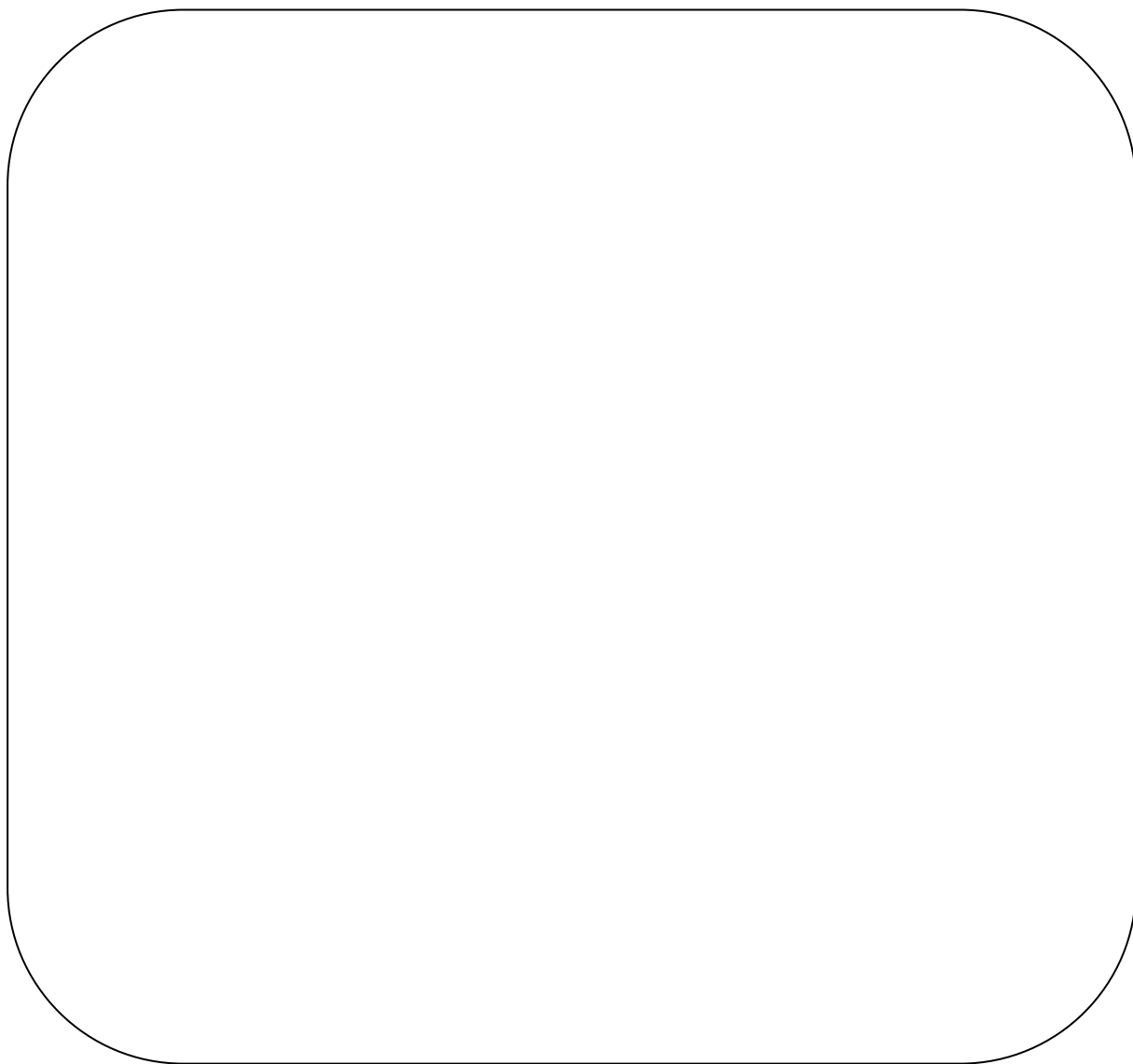
.....

.....

.....

ใบงานที่ ๑.๓ การศึกษาลักษณะภายนอกของใบ

คำชี้แจง ให้นักเรียนวาดภาพส่วนประกอบของใบ (ระบุมาตราส่วน) และเขียนผลการศึกษา



ผลการศึกษา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ใบงานที่ ๑.๔ การศึกษาลักษณะภายนอกของดอก

คำชี้แจง ให้นักเรียนวาดภาพส่วนประกอบของดอก (ระบุมาตราส่วน) และเขียนผลการศึกษา

ผลการศึกษา

.....

.....

.....

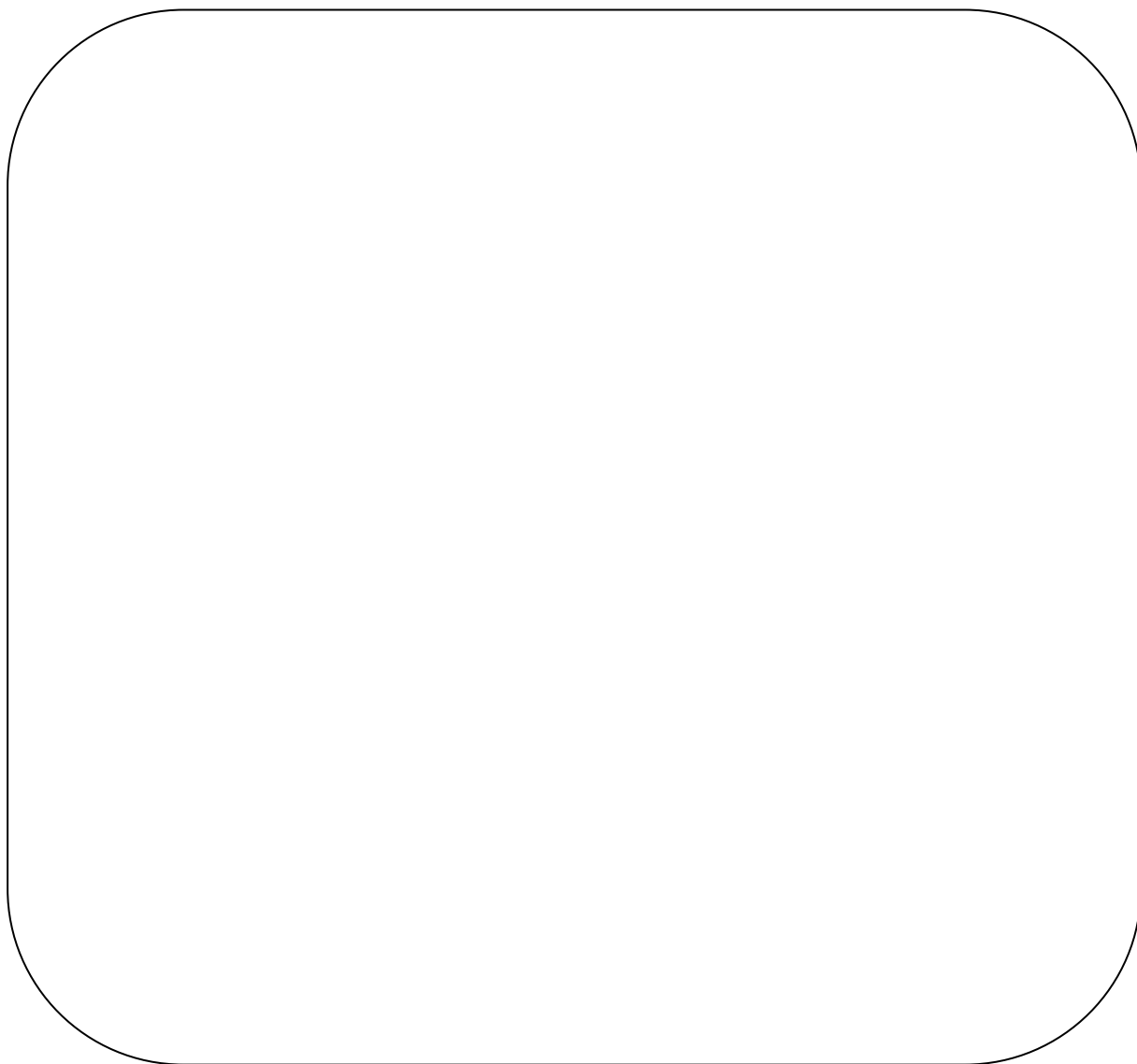
.....

.....

.....

ใบงานที่ ๑.๕ การศึกษาลักษณะภายนอกของผล

คำชี้แจง ให้นักเรียนวาดภาพส่วนประกอบของผล (ระบุมาตราส่วน) และเขียนผลการศึกษา



ผลการศึกษา

.....

.....

.....

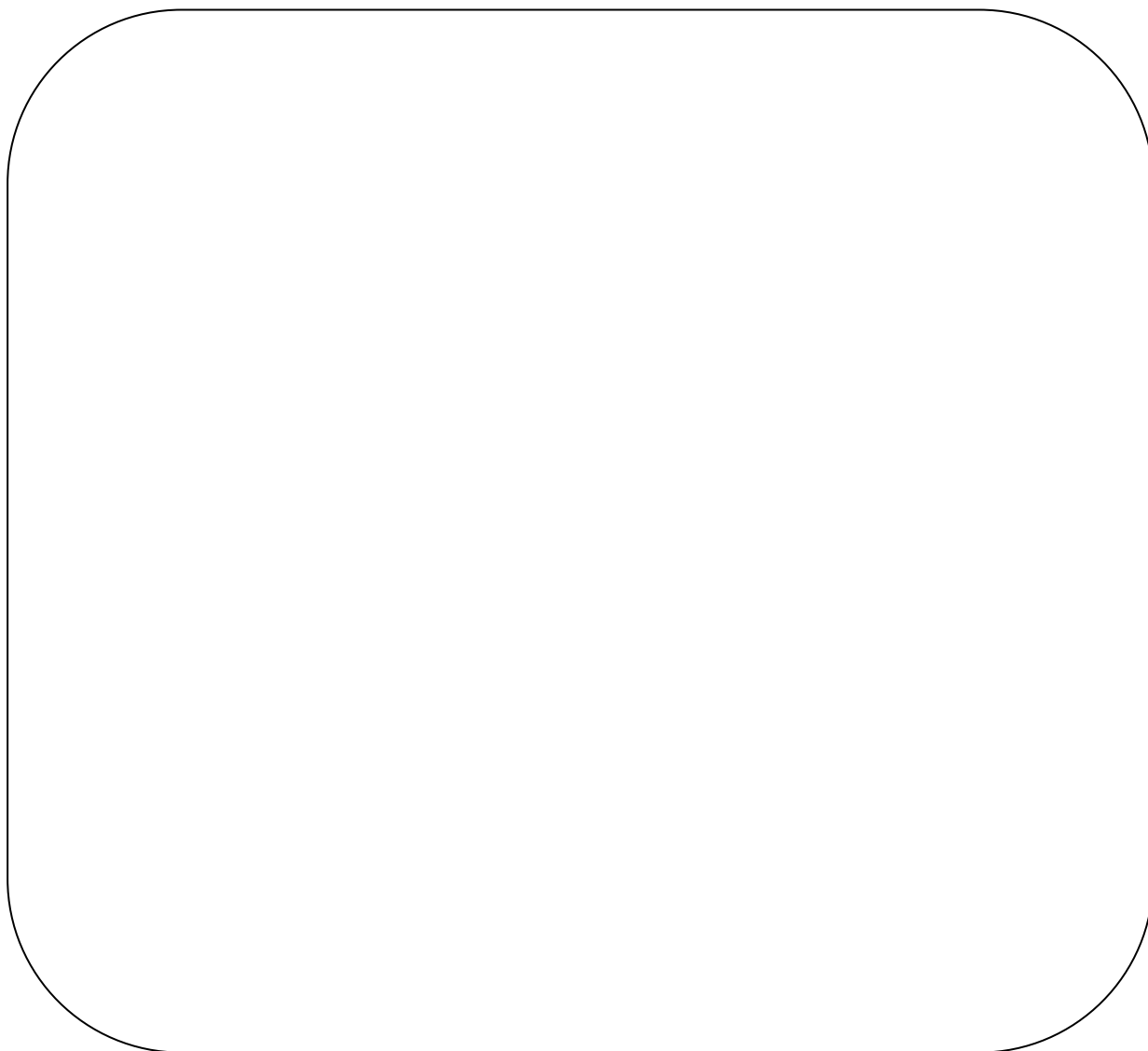
.....

.....

.....

ใบงานที่ ๑.๖ การศึกษาลักษณะภายนอกของเมล็ด

คำชี้แจง ให้นักเรียนวาดภาพส่วนประกอบของเมล็ด (ระบุมาตราส่วน) และเขียนผลการศึกษา



ผลการศึกษา

.....

.....

.....

.....

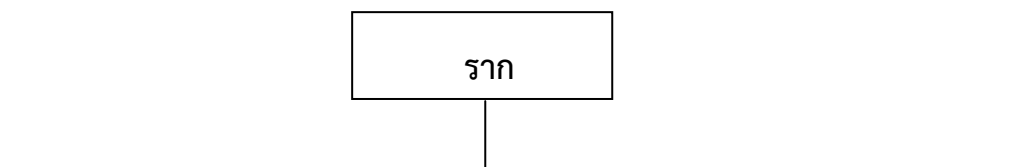
.....

.....

ใบงานที่ ๒ การกำหนดเรื่องที่จะเรียนรู้ในแต่ละส่วนพืช

ตอนที่ ๑ การวิเคราะห์ลักษณะภายนอกส่วนต่างๆ ของพืช

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนแผนผังแสดงการวิเคราะห์ลักษณะภายนอกของราก



ระดับที่ 1

ระดับที่ 2

ระดับที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนแผนผังแสดงการวิเคราะห์ลักษณะภายนอกของลำต้น



ระดับที่ 1

ระดับที่ 2

ระดับที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนนำส่วนของลำต้นที่วิเคราะห์ลักษณะภายนอกจากตอนที่ ๑ มา กำหนด/ตั้งชื่อเรื่อง ที่จะศึกษาเรียนรู้ ให้ได้มากที่สุด เช่น สี ผิว ขนาด รูปทรง รูปร่าง ฯลฯ ตัวอย่างเช่น สีของลำต้น
ตอนโคน

เรื่องที่จะเรียนรู้

๑.....

๒.....

๓.....

๔.....

๕.....

๖.....

๗.....

๘.....

๙.....

๑๐.....

.....

.....

.....

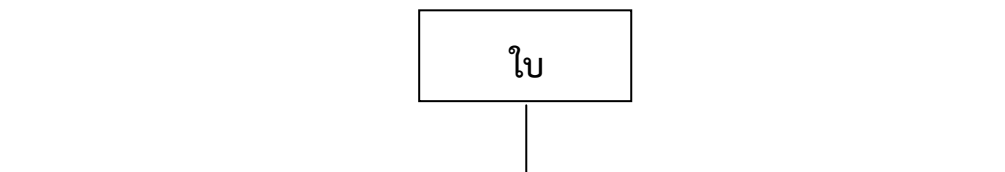
.....

.....

.....

.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนแผนผังแสดงการวิเคราะห์ลักษณะภายนอกของใบ



ระดับที่ 1

ระดับที่ 2

ระดับที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนนำส่วนของใบที่วิเคราะห์ลักษณะภายนอกจากตอนที่ ๑ มา **กำหนด/ตั้งชื่อเรื่อง**ที่จะศึกษาเรียนรู้ให้ได้มากที่สุด เช่น สี ผิว ขนาด รูปทรง รูปร่าง ฯลฯ ตัวอย่างเช่น สีของลำต้นตอนโคน

เรื่องที่จะเรียนรู้

๑.....

๒.....

๓.....

๔.....

๕.....

๖.....

๗.....

๘.....

๙.....

๑๐.....

.....

.....

.....

.....

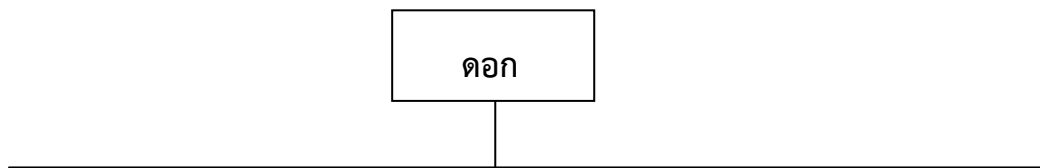
.....

.....

.....

.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนแผนผังแสดงการวิเคราะห์ลักษณะภายนอกของดอก



ระดับที่ 1

ระดับที่ 2

ระดับที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนนำส่วนของดอกที่วิเคราะห์ลักษณะภายนอกจากตอนที่ ๑ มา **กำหนด/ตั้งชื่อเรื่อง**ที่จะศึกษาเรียนรู้ให้ได้มากที่สุด เช่น สี ผิว ขนาด รูปทรง รูปร่าง ฯลฯ ตัวอย่างเช่น สีของลำต้นตอนโคน

เรื่องที่จะเรียนรู้

๑.....

๒.....

๓.....

๔.....

๕.....

๖.....

๗.....

๘.....

๙.....

๑๐.....

.....

.....

.....

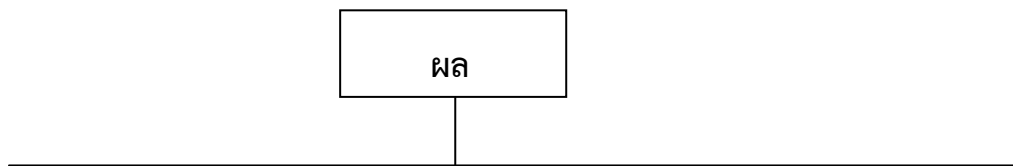
.....

.....

.....

.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนแผนผังแสดงการวิเคราะห์ลักษณะภายนอกของผล



ระดับที่ 1

ระดับที่ 2

ระดับที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนนำส่วนของผลที่วิเคราะห์ลักษณะภายนอกจากตอนที่ ๑ มา **กำหนด/ตั้งชื่อเรื่อง**ที่จะศึกษาเรียนรู้ให้ได้มากที่สุด เช่น สี ผิวน ขนาด รูปทรง รูปร่าง ฯลฯ ตัวอย่างเช่น สีของลำต้นตอนโคน

เรื่องที่จะเรียนรู้

๑.....

๒.....

๓.....

๔.....

๕.....

๖.....

๗.....

๘.....

๙.....

๑๐.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนแผนผังแสดงการวิเคราะห์ลักษณะภายนอกของเมล็ด



ระดับที่ 1

ระดับที่ 2

ระดับที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนนำส่วนของดเม็ล็ดที่วิเคราะห์ลักษณะภายนอกจากตอนที่ ๑ มา กำหนด/ตั้งชื่อเรื่อง ที่จะศึกษาเรียนรู้ให้ได้มากที่สุด เช่น สี ผิว ขนาด รูปทรง รูปร่าง ฯลฯ ตัวอย่างเช่น สีของลำต้น ตอนโคน

เรื่องที่จะเรียนรู้

๑.....

๒.....

๓.....

๔.....

๕.....

๖.....

๗.....

๘.....

๙.....

๑๐.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

โรงเรียนนนทบุรีวิทยาลัย
องค์ประกอบที่ 3
การศึกษาข้อมูลด้านต่างๆ

๓. การเรียนรู้แต่ละเรื่อง แต่ละส่วนขององค์ประกอบย่อย

ชื่อพันธุ์ไม้.....วัน/เดือนปี.....

สมาชิกกลุ่ม

๑.....

๒.....

๓.....

๔.....

๕.....

๖.....

๗.....

๘.....

๙.....

๑๐.....

ใบงานที่ ๓ การเรียนรู้แต่ละเรื่อง แต่ละส่วนขององค์ประกอบย่อย

คำชี้แจง ให้นักเรียนเรียนรู้ เรื่องส่วนประกอบย่อยของพืช เลือกเรื่องที่จะเรียนรู้จากใบงานที่ ๒ ตอนที่ ๒ จำนวน ๑ เรื่อง (อย่างน้อย ๓ ชั้น)

ตัวอย่าง เรียนรู้เรื่อง สีของใบตอนปลาย

เรื่องที่ศึกษา.....

ข้อมูลการศึกษา (ตารางบันทึกข้อมูล)

ตัวอย่างที่	ผลการศึกษา	วาดภาพประกอบ
๑		
๒		
๓		

ผลการศึกษา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

โรงเรียนนนทบุรีวิทยาลัย
องค์ประกอบที่ 3
การศึกษาข้อมูลด้านต่างๆ

๔. การนำข้อมูลมาเปรียบเทียบความต่างในแต่ละเรื่อง ในชนิดเดียวกัน

ชื่อพันธุ์ไม้.....วัน/เดือนปี.....

สมาชิกกลุ่ม

๑.....

๒.....

๓.....

๔.....

๕.....

๖.....

๗.....

๘.....

๙.....

๑๐.....

โรงเรียนนนทบุรีวิทยาลัย จังหวัดนนทบุรี
 องค์ประกอบที่ 3 การศึกษาข้อมูลด้านต่างๆ

๑. การศึกษาลักษณะภายนอกของพืชแต่ละส่วนโดยละเอียด

ชื่อพันธุ์ไม้.....

กลุ่มที่..... ว/ด/ป.....

สมาชิกกลุ่ม

๑.....

๒.....

๓.....

๔.....

๕.....

๖.....

๗.....

๘.....

๙.....

๑๐.....

ใบงานที่ ๑ การศึกษาลักษณะภายนอก ภายในของพืชแต่ละส่วนโดยละเอียด

ตอนที่ ๑ การศึกษาลักษณะภายนอกของพืช

คำชี้แจง เลือกนักเรียนศึกษาพืชที่สนใจ ๑ ชนิด วาดภาพ แสดงส่วนประกอบภายนอกของพืช (ทั้งต้น) และชี้ส่วนประกอบ ราก ลำต้น ใบ ดอก ผล เมล็ด (ระบุนามส่วน)

มาตราส่วน.....

ตอนที่ ๒ การศึกษาลักษณะภายในของพืช

คำชี้แจง เลือกศึกษาพืชที่สนใจ ๑ ชนิด วาดภาพ แสดงส่วนประกอบภายนอกของพืช (ทั้งต้น) และ
 ชิ้นส่วนประกอบ ราก ลำต้น ใบ ดอก ผล เมล็ด (ระบุมาตราส่วน)

วิธีการ

๑. นักเรียนนำพืชที่สนใจมา ๑ ชนิด
๒. นักเรียนศึกษาโครงสร้างภายในของพืชที่สนใจในแต่ละส่วน
๓. บันทึกผลการศึกษาลงในตารางบันทึกผล

ตารางบันทึกผลการศึกษาโครงสร้างภายในของพืชที่สนใจ

ส่วนประกอบโครงสร้างภายใน	ภาพการศึกษา
ราก	
ลำต้น	
ใบ	
เรณู	

๒. ให้นักเรียนศึกษาลักษณะภายในของใบตาลปัตรฤาษีและบันทึกผลการศึกษาลงในแบบบันทึกพร้อมสรุปผลการศึกษา

ตารางบันทึกผลการศึกษาโครงสร้างภายในของใบ

ใบที่ (ซ้ำ)	ภาพการศึกษา	ผลการศึกษา
๑		
๒		
๓		

สรุปผลการศึกษา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนผลการศึกษาลักษณะภายนอกของตาลปัตรฤาษี ได้แก่ ราก ลำต้น ใบ ดอก ผล เมล็ด พร้อมวาดภาพประกอบ (ระบุมาตราส่วน)

อวัยวะของพืช	ผลการศึกษา	วาดภาพโครงสร้างภายนอก	วาดภาพโครงสร้างภายใน
๑. ราก			
๒. ลำต้น			
๓. ใบ			
๔. ดอก			
๕. ผล			
๖. เมล็ด			

โรงเรียนนนทบุรีวิทยาลัย
องค์ประกอบที่ ๓
การศึกษาข้อมูลด้านต่างๆ

๒. การกำหนดเรื่องที่จะเรียนรู้ในแต่ละส่วนของพีช

ชื่อพันธุ์ไม้.....วัน/เดือนปี.....

สมาชิกกลุ่ม

๑.....

๒.....

๓.....

๔.....

๕.....

๖.....

๗.....

๘.....

๙.....

๑๐.....

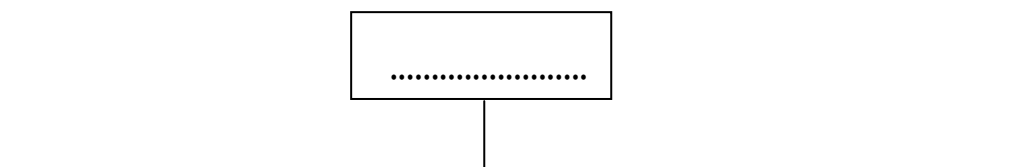
ใบงานที่ ๑ การศึกษาลักษณะภายนอกของพืชแต่ละส่วนโดยละเอียด

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกศึกษาพืชที่สนใจ ๑ ชนิด วาดภาพ แสดงส่วนประกอบภายนอกของพืช (ภาพทั้งต้น) และชื่อส่วนประกอบ ราก ลำต้น ใบ ดอก ผล เมล็ด (ระบุมาตราส่วน)

มาตราส่วน.....

ใบงานที่ ๒ การกำหนดเรื่องที่จะเรียนรู้ในแต่ละส่วนพืช

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนแผนผังแสดงการวิเคราะห์ลักษณะภายนอกของพืชที่สนใจ



ระดับที่ 1

ระดับที่ 2

ระดับที่ 3

ระดับที่ 4

ระดับที่ 5

ตอนที่ ๒ การกำหนดเรื่องที่จะเรียนรู้ในแต่ละส่วนของพีช

คำชี้แจง ให้นักเรียนนำส่วนร่วมของรากที่วิเคราะห์ลักษณะภายนอกจากตอนที่ ๑ มา **กำหนด/ตั้งชื่อเรื่อง** ที่จะศึกษาเรียนรู้ให้ได้มากที่สุด เช่น สี ผิว ขนาด รูปทรง รูปร่าง ฯลฯ ตัวอย่างเช่น สีของรากตอนโคน

เรื่องที่จะเรียนรู้

๑.....

๒.....

๓.....

๔.....

๕.....

๖.....

๗.....

๘.....

๙.....

๑๐.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

โรงเรียนนนทบุรีวิทยาลัย
องค์ประกอบที่ 3
การศึกษาข้อมูลด้านต่างๆ

๓. การเรียนรู้แต่ละเรื่อง แต่ละส่วนขององค์ประกอบย่อย

ชื่อพันธุ์ไม้.....วัน/เดือนปี.....

สมาชิกกลุ่ม

๑.....

๒.....

๓.....

๔.....

๕.....

๖.....

๗.....

๘.....

๙.....

๑๐.....

ใบงานที่ ๓ การเรียนรู้แต่ละเรื่อง แต่ละส่วนขององค์ประกอบย่อย

คำชี้แจง ให้นักเรียนเรียนรู้ เรื่องส่วนประกอบย่อยของพืช เลือกเรื่องที่จะเรียนรู้จากใบงานที่ ๒ ตอนที่ ๒ จำนวน ๑ เรื่อง (อย่างน้อย ๓ ชั่วโมง)

ตัวอย่าง เรียนรู้เรื่อง สีของใบตอนปลาย

เรื่องที่ศึกษา (ภายนอก).....

ข้อมูลการศึกษา (ตารางบันทึกข้อมูล)

ตัวอย่างที่	ผลการศึกษา	วาดภาพประกอบ
๑		
๒		
๓		

ผลการศึกษา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

โรงเรียนนนทบุรีวิทยาลัย
องค์ประกอบที่ 3
การศึกษาข้อมูลด้านต่างๆ

๔. การนำข้อมูลมาเปรียบเทียบความต่างในแต่ละเรื่อง ในชนิดเดียวกัน

ชื่อพันธุ์ไม้.....วัน/เดือนปี.....

สมาชิกกลุ่ม

- ๑.....
- ๒.....
- ๓.....
- ๔.....
- ๕.....
- ๖.....
- ๗.....
- ๘.....
- ๙.....
- ๑๐.....

