

การบริการวิชาการ การปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลาย

การปฏิบัติการ
ชีววิทยา

**SCIENTIFIC
ACADEMIC
SERVICES**

School of Science
www.science.up.ac.th
ปรับปรุง พ.ศ.2568





การปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลาย

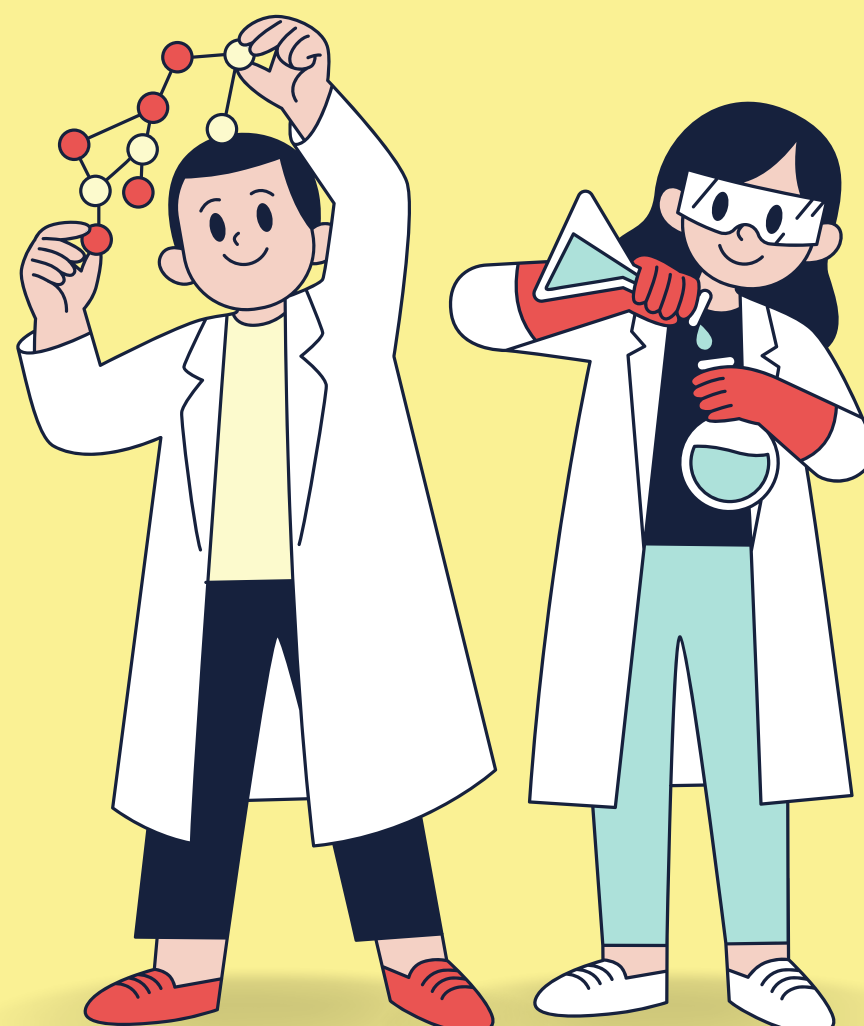
ความสำคัญ

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา มีความเข้มแข็งทางด้านวิชาการ การวิจัย การบริการสังคมได้จัดการเรียนการสอนในระดับปริญญาตรี ปริญญาโทและปริญญาเอกในด้านวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ออกกำลังกายและการกีฬามี กลุ่มวิชาเอกเลือกที่น่าสนใจทั้งในด้านวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ เช่น กลุ่มชีววิทยา นิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อม กลุ่มวิชาโรโบติกส์และการควบคุม กลุ่มวิชาเคมีประยุกต์เคมีนาโนเทคโนโลยี กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ กลุ่มวิชาสถิติประยุกต์และการจัดการข้อมูล สถิติทางธุรกิจและการประกันภัย ฯลฯ

คณะวิทยาศาสตร์ได้เห็นความสำคัญในการบริการด้านวิชาการและการวิจัยแก่อาจารย์ นักเรียนและโรงเรียนเพื่อให้อาจารย์และนักเรียนมีความรู้ความสามารถในด้านทฤษฎีการปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์และการทำโครงการ การทำวิจัย มีสมรรถนะและประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น คณะฯ จึงได้ทำโครงการการปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและมัธยมศึกษาตอนปลายในสาขาวิชา คณิตศาสตร์ เคมี ชีววิทยา ฟิสิกส์ วัสดุศาสตร์ และสถิติเพื่อให้นักเรียนมีทักษะในการปฏิบัติการ การใช้เครื่องมืออย่างถูกต้องปลอดภัยและพัฒนาต่อยอดในการทำโครงการและการวิจัยต่อไป

หลักการ

โรงเรียนที่มีความประสงค์จะให้นักเรียน ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และมัธยมศึกษาตอนปลายมาฝึกทำการทดลองและปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการในคณะฯ สามารถเลือกหัวข้อทดลองในสาขาวิชาต่าง ๆ เลือกจำนวนหัวข้อทดลอง จำนวนห้องและจำนวนวันตามที่ต้องการได้ **โดยแต่ละห้องปฏิบัติการควรมีนักเรียนไม่เกิน 40 คน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด**



การปฏิบัติการชีววิทยา



ความสำคัญ

ชีววิทยา คือ ชีวิต ดังนั้นการที่นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานทางชีววิทยา จะทำให้นักเรียนเข้าใจระบบและกลไกต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต รวมถึงการสำรวจและการขยายพันธุ์สิ่งมีชีวิต สู่การอนุรักษ์หรือการค้าขายเชิงพาณิชย์ได้

จุดมุ่งหมาย

1. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการสกัดดีเอ็นเออย่างง่าย กายวิภาคของกบ การย้อมสีโครโมโซมอย่างง่ายด้วยสีย้อมชาติ โครงสร้างพืชและการจำแนกลักษณะพืช การสังเคราะห์ด้วยแสง การแบ่งเซลล์ กล้องจุลทรรศน์และการจัดเตรียมสไลด์เบื้องต้น การสำรวจตัวอย่างและการจำแนกแมลงเบื้องต้น ระบบนิเวศน้ำจืด ระบบนิเวศบก และการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ
2. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการสกัดดีเอ็นเอพืช การคัดแยกจุลินทรีย์จากธรรมชาติ กายวิภาคของกบ การย้อมสีโครโมโซมอย่างง่ายด้วยสีย้อมชาติการจัดการตัวอย่างพืชเพื่อการอ้างอิงในงานวิจัย โครงสร้างพืชและการจำแนกลักษณะพืช การสังเคราะห์ด้วยแสง การแบ่งเซลล์ กล้องจุลทรรศน์และการจัดเตรียมสไลด์เบื้องต้น การสำรวจตัวอย่างและการจำแนกแมลงเบื้องต้น และระบบนิเวศน้ำจืด
3. เพื่อให้นักเรียนมีทักษะและกระบวนการคิดแบบวิทยาศาสตร์ เช่น การตั้งสมมติฐานการทดลอง การวิเคราะห์ การอภิปราย การสรุปผลการทดลอง รวมถึงการนำเสนอ ข้อมูลเชิงวิชาการได้

อาจารย์ผู้สอน



รศ.ดร.สิทธิศักดิ์ ปิ่นมงคลกุล



รศ.ดร.ภพเก้า พุทธรักษ์



รศ.ดร.จตุพร ตั้งจิตวิทยากุล



รศ.ดร.บุจिरา ทาตัน



ผศ.ดร.เนฐชลา สุวรรณคนธ์



ผศ.ดร.อาทิตย์ นันทขว้าง



ผศ.ดร.ทิพย์วรรณ สรรพสัตย์



ผศ.ดร.พลินจรรย์ รังสยาร



ดร. พันธิตา กมล



ผศ.ดร.บุญช่วง บุญสุข



ผศ.ดร.สุกัญญา สืบแสน



ผศ.ดร.สิริวัฒน์ บุญชัยศรี



ดร.ประลองยุทธ ศรีपालวิทย์



ดร.ชัชวาล วงศ์ชัย



ดร.เสาวลักษณ์ บุญมา



ผศ.ดร.วิภาศิริ สุนทรชัย



อ.ธัญภรณ์ ตั้งเจริญชัย



การปฏิบัติการชีววิทยา

Bio. JH

สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

รหัส	หัวข้อปฏิบัติการ	จำนวน (ชั่วโมง)
Bio. JH 01	โลกของจุลินทรีย์	3 ชั่วโมง
Bio. JH 02	กายวิภาคของกบเบื้องต้น (รับเฉพาะ ม.3)	3 ชั่วโมง
Bio. JH 03	การย้อมสีโครโมโซมอย่างง่ายด้วยสีธรรมชาติ	3 ชั่วโมง
Bio. JH 04	การทำพรรณไม้กัทับแห้ง DIY	3 ชั่วโมง
Bio. JH 05	ไมโตซิสและการทำสไลด์ถาวรไมโตชีสรากหอม	3 ชั่วโมง
Bio. JH 06	นักกีฏวิทยารุ่นเยาว์ (รับเฉพาะ ม.3)	3 ชั่วโมง
Bio. JH 07	กล้องจุลทรรศน์	3 ชั่วโมง
Bio. JH 08	การสังเคราะห์ด้วยแสงเบื้องต้น	3 ชั่วโมง
Bio. JH 09	ระบบนิเวศน้ำนิ่ง	3 ชั่วโมง
Bio. JH 10	ระบบนิเวศบก	3 ชั่วโมง
Bio. JH 11	การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชเบื้องต้น	3 ชั่วโมง
Bio. JH 12	พืชรักนทร์ธรรมชาติวิทยา และอาณาจักรพืชและสัตว์	3 ชั่วโมง
Bio. JH 13	การเก็บรักษาตัวอย่างพืชด้วยยูวีเรซิน	3 ชั่วโมง



ปฏิบัติการชีววิทยา



Bio. JH 01 โลกของจุลินทรีย์

จุลินทรีย์ หมายถึงสิ่งมีชีวิตที่มีขนาดเล็กมาก ส่วนใหญ่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า จึงต้องศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์ จุลินทรีย์เป็นสิ่งมีชีวิตที่มีจำนวนชนิด หรือสปีชีส์มากที่สุด เมื่อเทียบกับสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น สามารถพบจุลินทรีย์ได้ทั้งที่เป็นเซลล์เดี่ยวหรือหลายเซลล์รวมกันแต่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงเป็นระบบเนื้อเยื่อ และสามารถพบได้ในทุกสภาพแวดล้อม จุลินทรีย์จึงเป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่มีความหลากหลายทางชีวภาพ (Biological diversity) สูงมาก

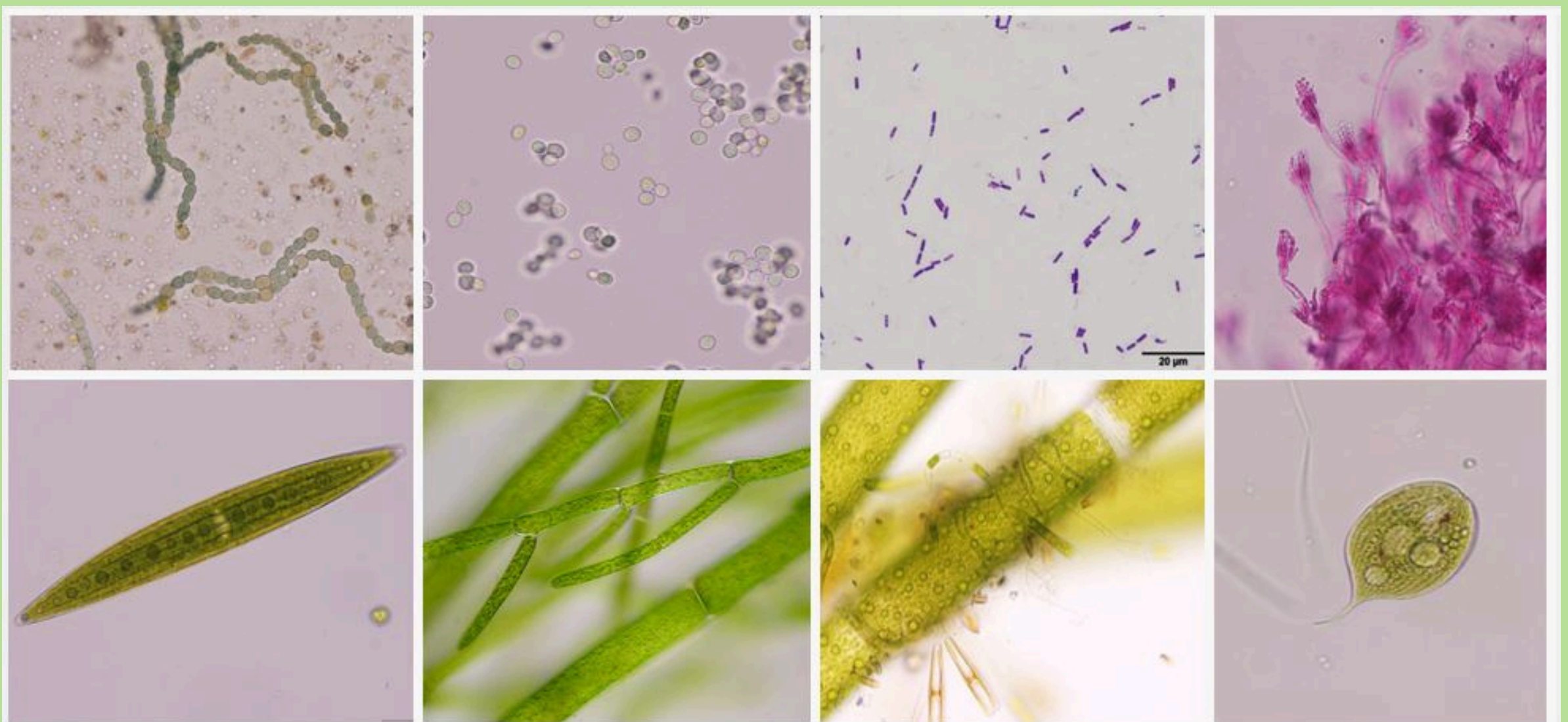
ปฏิบัติการนี้จะศึกษาความแตกต่างของจุลินทรีย์ที่เป็นตัวแทนของจุลินทรีย์ 3 อาณาจักร ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ได้แก่ แบคทีเรีย และสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินที่ถูกจัดอยู่ในอาณาจักรแบคทีเรีย (Kingdom Eubacteria) สาหร่ายขนาดเล็ก และโปรโตซัว ที่ถูกจัดอยู่ในอาณาจักรโพรทิสตา (Kingdom Protista) ยีสต์ และรา ที่ถูกจัดอยู่ในอาณาจักรฟังไจ (Kingdom Fungi)

จุดมุ่งหมาย

1. เพื่อศึกษาความแตกต่างของจุลินทรีย์ทั้ง 3 อาณาจักร
2. เพื่อเรียนรู้วิธีการใช้กล้องจุลทรรศน์ในการศึกษาตัวอย่างสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก

ผลที่คาดหวังหลังจากเข้าร่วมกิจกรรม

1. นักเรียนสามารถใช้กล้องจุลทรรศน์ในการศึกษาทางชีววิทยาได้
2. นักเรียนอธิบายความแตกต่างของจุลินทรีย์แต่ละอาณาจักรได้



ปฏิบัติการชีววิทยา



Bio. JH 02

กายวิภาคของกบเบื้องต้น (รับเฉพาะ ม.3)

การศึกษาการทำงานของระบบอวัยวะต่าง ๆ ในสัตว์มีกระดูกสันหลังในห้องปฏิบัติการทั่วไปนิยมใช้กบเป็นตัวอย่างสัตว์ทดลองมากกว่าสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เนื่องจากกบเป็นสัตว์ที่มีขนาดเล็กดูแลจัดการได้ง่ายในระดับห้องปฏิบัติการ

การศึกษา**กายวิภาคของกบ**จะทำให้นักเรียนสามารถอธิบายโครงสร้างภายนอกและภายในของกบ บอกหน้าที่การทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ได้แก่ ระบบหมุนเวียน ระบบย่อยอาหาร ระบบสืบพันธุ์ ระบบขับถ่าย นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมนี้ มาเทียบเคียงกับระบบอวัยวะในสัตว์มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่ซึ่งรวมถึงมนุษย์ได้



จุดมุ่งหมาย

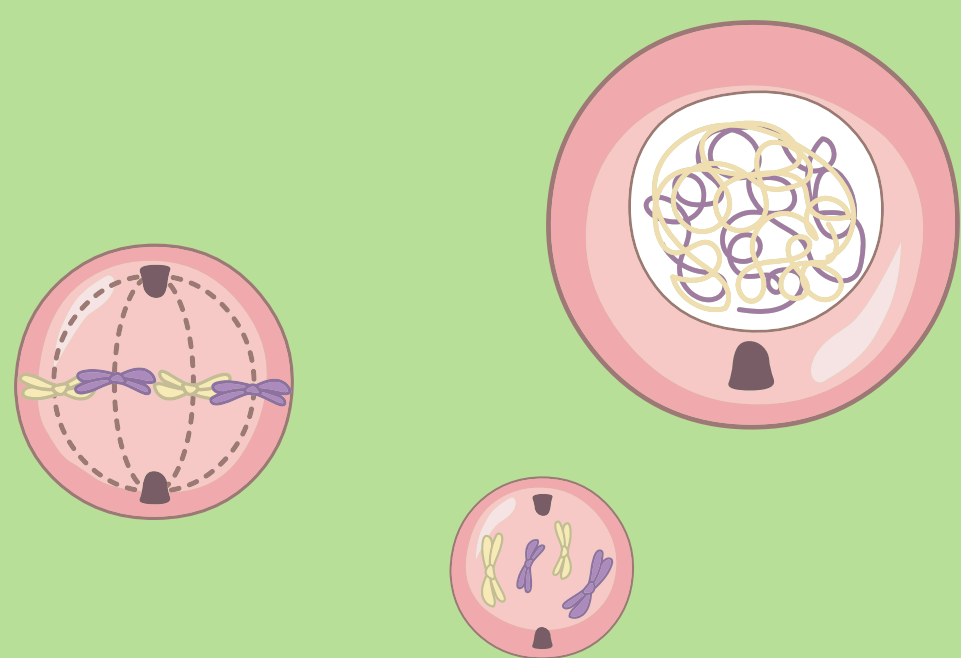
1. เพื่อศึกษาโครงสร้างภายนอกและภายในของกบ
2. เพื่อทราบหน้าที่ของอวัยวะกบ
3. เพื่อให้ทราบวิธีการใช้อุปกรณ์ผ่าตัดเบื้องต้นได้อย่างปลอดภัย



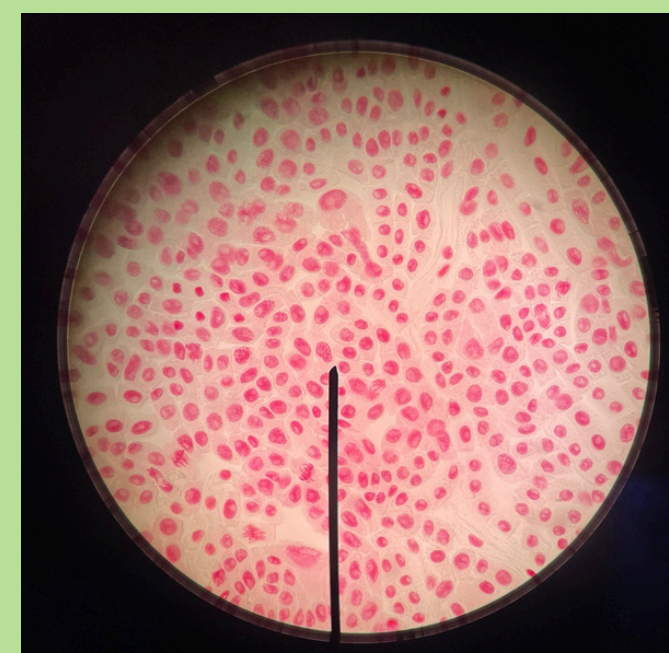
ผลที่คาดหวังหลังจากเข้าร่วมกิจกรรม

1. นักเรียนสามารถใช้อุปกรณ์ผ่าตัดเบื้องต้น และปฏิบัติตามระเบียบความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการได้
2. นักเรียนสามารถระบุชื่อ และลักษณะต่าง ๆ ของอวัยวะภายนอกและภายในของกบได้
3. นักเรียนสามารถอธิบายการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ได้

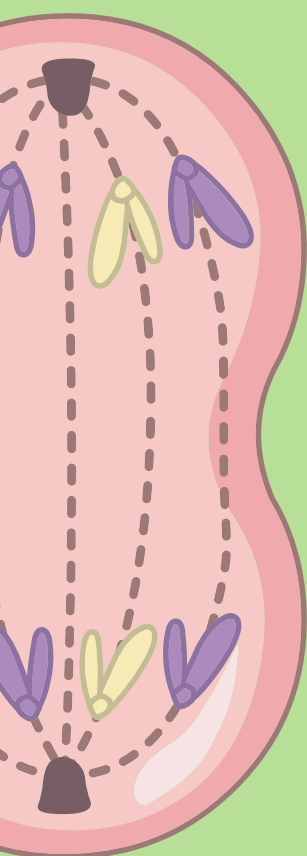




ปฏิบัติการชีววิทยา



Bio. JH 03 การย้อมสีโครโมโซมอย่างง่ายด้วยสีธรรมชาติ



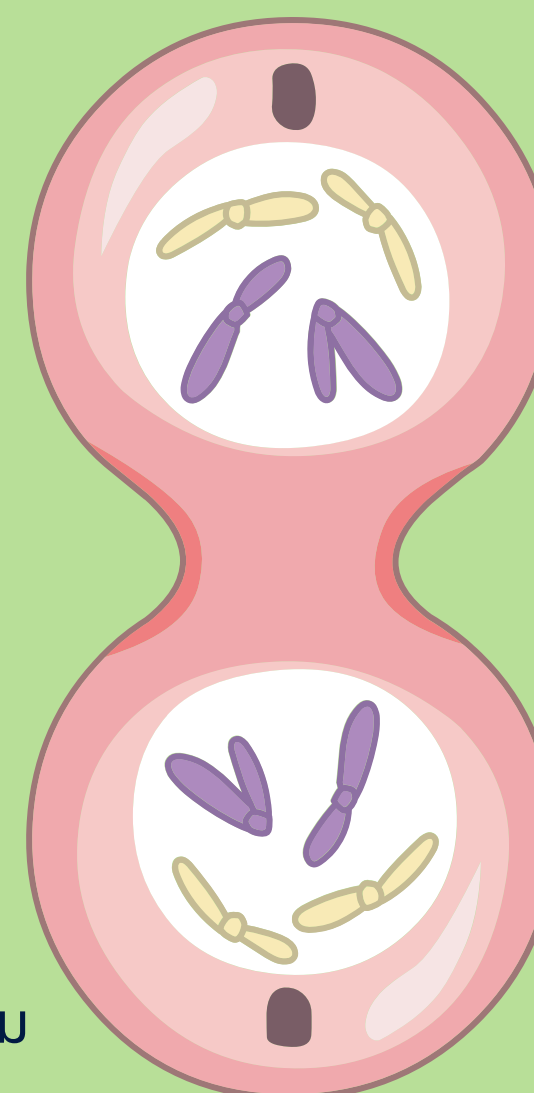
การศึกษาโครโมโซมไม่ว่าจะเป็นการศึกษาการแบ่งเซลล์ (cell division) หรือการศึกษา คาร์ิโอไทป์ (karyotype) สีย้อมโครโมโซมเป็นส่วนสำคัญอันหนึ่งในขั้นตอนการศึกษา สีย้อมโครโมโซมปัจจุบันเป็นสีสังเคราะห์ หรือเป็นสีที่สกัดจากธรรมชาติ เช่น สี carmine สกัดจากแมลงโคชินิล (cochineal: *Dactylopius coccus*) ในพืชเองมีรายงานในการใช้เพื่อย้อมโครโมโซมซึ่งเป็นสาร “แอนโทไซยานิน” (Anthocyanin) ที่พบในพืชหลายชนิด เช่น หม่อน ข้าวเหนียวดำ และมะม่วงหาวมะนาวโห่ โดยมีขั้นตอนในการเตรียมเพื่อนำมาเป็นสีย้อมต่าง ๆ กันหลายวิธี สำหรับในปฏิบัติการนี้ทำให้ทราบถึงวิธีการเตรียมสีย้อมโครโมโซมอย่างง่ายจากมะม่วงหาวมะนาวโห่

จุดมุ่งหมาย

1. เพื่อศึกษาเรียนรู้วิธีการเตรียมสีย้อมโครโมโซมพืชจากธรรมชาติ
2. เพื่อศึกษาการย้อมสีโครโมโซมพืชจากสีย้อมธรรมชาติ

ผลที่คาดหวังหลังจากเข้าร่วมกิจกรรม

1. นักเรียนสามารถเตรียมสีย้อมโครโมโซมจากธรรมชาติได้
2. นักเรียนสามารถทำปฏิบัติการในการนำสีย้อมที่เตรียมได้มาย้อมสีโครโมโซมจากรากหอม
3. นักเรียนสามารถเตรียมสไลด์ด้วยเทคนิค Squash ได้





ปฏิบัติการชีววิทยา



Bio. JH 04

การทำพรรณไม้กับแห้ง DIY

การเก็บรักษาตัวอย่างพรรณไม้เป็นหนึ่งในงานที่ขาดไม่ได้ในการสำรวจและศึกษาทางอนุกรมวิธานและความหลากหลายของพืช ส่วนใหญ่นำมาจัดทำเป็นตัวอย่างพรรณไม้แห้งแล้วเก็บไว้ในพิพิธภัณฑ์พืช ในการจัดทำตัวอย่างพรรณไม้แห้งนั้นประกอบด้วยงานหลัก ได้แก่ การเก็บตัวอย่างพืช การทำตัวอย่างให้แห้ง การติดตัวอย่างแห้งกับกระดาษแข็ง และการเขียนแผ่นบันทึกข้อมูลพรรณไม้

กิจกรรม DIY การเก็บรักษาตัวอย่างพรรณไม้นี้ นักเรียนจะได้ฝึกฝนการเรียนรู้เกี่ยวกับบันทึกข้อมูลที่สำคัญของพืชและทราบวิธีการเก็บตัวอย่างที่ถูกต้อง การจัดทำตัวอย่างให้แห้งและเก็บรักษาไว้เพื่อการศึกษาได้ยาวนาน รวมถึงใช้ในการตรวจหาเชื้อวิทยาศาสตร์ และเป็นตัวอย่างอ้างอิงในอนาคตได้

จุดมุ่งหมาย

1. เพื่อให้เกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับการทำตัวอย่างพรรณไม้แห้งและการเย็บตัวอย่างพรรณไม้
2. เพื่อฝึกฝนปฏิบัติการเก็บรักษาตัวอย่างพรรณไม้และประยุกต์ใช้ในด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ผลที่คาดหวังหลังจากเข้าร่วมกิจกรรม

1. นักเรียนสามารถนำตัวอย่างสดจากภาคสนามมาจัดทำตัวอย่างพรรณไม้แห้งได้
2. นักเรียนสามารถจัดทำตัวอย่างพรรณไม้โดยวิธีการเย็บตัวอย่างได้
3. นักเรียนสามารถทำโปสการ์ดพรรณไม้ด้วยตัวเองได้





ปฏิบัติการชีววิทยา



Bio. JH 05

ไมโทซิสและการทำสไลด์ถาวรไมโทซิสรากหอม

ในสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดที่สามารถคงอยู่ได้เนื่องจากคุณสมบัติในการแบ่งเซลล์เพื่อเพิ่มจำนวน การเจริญเติบโตและการสืบพันธุ์เพื่อทำให้เกิดลูกหลาน การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส เป็นการแบ่งเซลล์เพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์ของร่างกาย ในการเจริญเติบโตและซ่อมแซมส่วนที่เสียหายในสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ หรือในการแบ่งเซลล์เพื่อการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศในสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ในพืช (plant gametogenesis) ซึ่งไม่มีการลดจำนวนชุดโครโมโซม ($2n$ ไป $2n$ หรือ n ไป n) เมื่อสิ้นสุดการแบ่งเซลล์จะได้ 2 เซลล์ใหม่ที่มีโครโมโซมเท่า ๆ กัน และเท่ากับเซลล์ตั้งต้น พบที่เนื้อเยื่อเจริญปลายยอด ปลายราก แคมเบียมของพืชหรือเนื้อเยื่อบุผิว ไชกระดุกในสัตว์

ในการทำสไลด์ถาวร เป็นขั้นตอนเตรียมตัวอย่างเพื่อศึกษาดูเซลล์หรือเนื้อเยื่อ โดยในปฏิบัติการนี้ นักเรียนจะได้ฝึกปฏิบัติการเตรียมสไลด์ถาวรของรากหอม เพื่อนำมาศึกษาการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส

จุดมุ่งหมาย

1. นักเรียนได้ศึกษาวิธีการย้อมสีโครโมโซมและการเตรียมสไลด์ถาวร เพื่อศึกษาการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส
2. นักเรียนได้ศึกษารูปร่างและพฤติกรรมของโครโมโซมในระยะต่าง ๆ ของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส

ผลที่คาดหวังหลังจากเข้าร่วมกิจกรรม

1. นักเรียนสามารถปฏิบัติการย้อมสีโครโมโซมและการเตรียมสไลด์ถาวรได้ เพื่อนำมาศึกษาระยะต่าง ๆ ของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสได้
2. นักเรียนสามารถจำแนกระยะต่าง ๆ ของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสได้





ปฏิบัติการชีววิทยา



Bio. JH 06

นักกีฏวิทยารุ่นเยาว์ (รับเฉพาะ ม.3)

การศึกษาเกี่ยวกับกีฏวิทยา การเก็บรักษาตัวอย่างแมลงเป็นสิ่งที่สำคัญ เนื่องจากการศึกษารูปร่างลักษณะสัณฐานวิทยาของแมลงนั้น จำเป็นต้องได้เห็นตัวอย่างจริงของแมลง อีกทั้งตัวอย่างแมลงที่ได้รับการจัดเก็บให้ถูกต้องเป็นส่วนสำคัญในการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา การจัดจำแนกชนิดเพื่อระบุการกระจายตัวของแมลง การวิจัย และการประยุกต์ใช้ นอกจากนี้แมลงหลายชนิดมีรูปร่างและสีสันที่สวยงามและน่าสนใจ จึงสามารถนำความสวยงามของแมลงไปประดิษฐ์เป็นงานศิลปะ เครื่องประดับของตกแต่งต่าง ๆ ได้ ซึ่งแมลงแต่ละชนิดมีวิธีการจัดเก็บที่แตกต่างกันออกไป วิธีการเก็บตัวอย่างแมลงเป็นกิจกรรมที่นักเรียน ตลอดจนนักกีฏวิทยาสมัครเล่นสามารถเรียนรู้และฝึกฝนจนเกิดเป็นทักษะได้

แมลง (Insect) จัดอยู่ในกลุ่มสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่จะแบ่งส่วนลำตัวได้เป็น 3 ส่วนอย่างชัดเจน ได้แก่ ส่วนหัว (head) ส่วนอก (thorax) และส่วนท้อง (abdomen) มีขา 3 คู่ อยู่ที่ส่วนอก มักมีปีก 1-2 คู่ อยู่ที่ส่วนอก มีหนวด 1 คู่ อยู่ที่ส่วนหัว ดังนั้นการจัดรูปร่างของแมลงเพื่อให้ได้รูปร่างสวยงามและสะดวกในการจัดจำแนกชื่อนั้นต้องอาศัยวิธีที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ

จุดมุ่งหมาย

1. ศึกษาวิธีการเก็บรักษาตัวอย่างแมลงด้วยวิธีการอบแห้ง
2. ศึกษารูปร่างและอันดับของแมลง

ผลที่คาดหวังหลังจากเข้าร่วมกิจกรรม

1. นักเรียนสามารถจัดรูปร่างแมลงได้สวยงามและถูกต้องตามหลักวิชาการ
2. นักเรียนทราบลักษณะสำคัญของแมลง
3. นักเรียนและคุณครูสามารถนำทักษะการเก็บรักษาแมลงไปประยุกต์ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่โรงเรียนได้





ปฏิบัติการชีววิทยา

Bio. JH 07

กล้องจุลทรรศน์

การศึกษาสิ่งมีชีวิตและโครงสร้างทางชีววิทยาในบางครั้งจะมีขนาดเล็กเกินกว่าที่จะมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า นักชีววิทยาจึงมักใช้กล้องจุลทรรศน์ (microscope) ในการศึกษาตัวอย่าง โดยกล้องจุลทรรศน์เป็นอุปกรณ์ที่ประกอบด้วยระบบร่วมของเลนส์ที่เรียงตัวกันเพื่อสร้างภาพให้มีขนาดขยายใหญ่ขึ้น กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงแบบเลนส์ประกอบ (compound microscope) จะใช้สำหรับศึกษาตัวอย่างที่มีลักษณะแบนบาง และมีความโปร่งแสง เช่น เซลล์ ชี้นเนื้อเยื่อบาง ๆ โดยเฉพาะสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กพวกสาหร่าย โปรโตซัว หรือแบคทีเรีย ส่วนกล้องจุลทรรศน์ใช้แสงแบบ 3 มิติ (stereo microscope) ใช้ศึกษาตัวอย่างที่ต้องการภาพ 3 มิติ การเตรียมตัวอย่างไม่ต้องให้แบนหรือบางก็ได้ ตัวอย่างที่ศึกษาอาจจะมีความใหญ่ก็ได้ เช่น การศึกษาลักษณะของแมลง การดูโครงสร้างภายในของดอกไม้เพื่อตรวจสอบเกสรและลักษณะอื่น ๆ

จุดมุ่งหมาย

1. นักเรียนทราบส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์ใช้แสงทั้งแบบเลนส์ประกอบและแบบ 3 มิติ
2. นักเรียนเรียนรู้การทำงานของกล้องจุลทรรศน์ใช้แสงทั้งแบบเลนส์ประกอบและแบบ 3 มิติ
3. นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติในการใช้กล้องจุลทรรศน์เพื่อศึกษาตัวอย่างทางชีววิทยาได้อย่างถูกต้อง
4. นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติในการเตรียมตัวอย่างเพื่อนำมาศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์ได้



ผลที่คาดหวังหลังจากเข้าร่วมกิจกรรม

1. นักเรียนสามารถบอกชื่อและหน้าที่ของส่วนประกอบกล้องจุลทรรศน์ใช้แสงทั้งแบบเลนส์ประกอบและแบบ 3 มิติได้
2. นักเรียนสามารถอธิบายหลักการทำงานและภาพที่เกิดจากของกล้องจุลทรรศน์ใช้แสงทั้งแบบเลนส์ประกอบและแบบ 3 มิติได้
3. นักเรียนสามารถอธิบายสามารถใช้กล้องจุลทรรศน์เพื่อศึกษาตัวอย่างทางชีววิทยาได้อย่างถูกต้อง
4. นักเรียนสามารถเตรียมตัวอย่างเพื่อนำมาศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์ใช้แสงแบบเลนส์ประกอบโดยวิธีทำสไลด์สด (wet mount) ได้



ปฏิบัติการชีววิทยา

Bio. JH 08

การสังเคราะห์ด้วยแสงเบื้องต้น

เคยสงสัยไหมว่าใบไม้สีเขียวเล็ก ๆ นั้น สร้างอาหารให้ทั้งต้นไม้ได้อย่างไร? หรือว่าทำไมพืชบางต้นจึงเจริญเติบโตในที่แสงมาก ขณะที่บางต้นกลับชอบในที่ร่มเงา? คำตอบทั้งหมดซ่อนอยู่ในกระบวนการที่เรียกว่า "การสังเคราะห์ด้วยแสง" ซึ่งเป็นกลไกอันชาญฉลาดที่พืชใช้เปลี่ยนพลังงานแสงให้กลายเป็นพลังงานชีวภาพอย่าง แป้งและน้ำตาล ไม่เพียงแค่แสงเท่านั้นที่มีผล ความเข้มของแสงก็เป็นตัวแปรสำคัญที่กำหนดปริมาณอาหารที่พืชสร้างได้ การทดลองนี้จะพาคุณร่วมสำรวจเบื้องหลังโลกใบเขียว ผ่านการต้มใบไม้เพื่อลบคลอโรฟิลล์และค้นหาแป้งที่ซ่อนอยู่ พร้อมเปิดเผยพลังลับของรงควัตถุหลากหลายสีในใบไม้ ที่ช่วยให้พืชดูดซับแสงได้อย่างมีประสิทธิภาพ—แม้ในที่ที่แสงแทบจะไม่มี

จุดมุ่งหมาย

- เพื่อศึกษาการสะสมแป้งในใบไม้ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์จากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
- เพื่อเรียนรู้การแยกและตรวจสอบรงควัตถุในใบไม้ด้วยวิธีสกัดด้วยตัวทำละลาย
- เพื่อเข้าใจหลักการดูดกลืน สะท้อน และส่งผ่านแสงของรงควัตถุต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

ผลที่คาดหวังหลังจากเข้าร่วมกิจกรรม

- นักเรียนสามารถอธิบายหลักฐานเชิงประจักษ์ของการสังเคราะห์ด้วยแสงในใบไม้ได้อย่างถูกต้อง
- นักเรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับบทบาทของรงควัตถุต่าง ๆ ในการดูดซับแสงเพื่อใช้ในปฏิกิริยาแสง
- นักเรียนสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้ด้านแสงกับการดำรงชีวิตของพืช ความสำคัญต่อระบบนิเวศได้อย่างมีเหตุผล

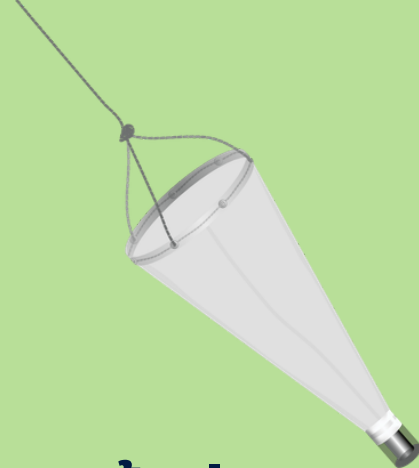




ปฏิบัติการชีววิทยา

Bio. JH 09

ระบบนิเวศน้ำนิ่ง



ระบบนิเวศเกิดจากการทำงานร่วมกันของ 2 ปัจจัย ได้แก่

1. ปัจจัยที่มีชีวิต (Biotic factor) หมายถึง สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดที่อยู่ในระบบนิเวศ ซึ่งมี บทบาทหน้าที่ในระบบนิเวศ แตกต่างกันไป สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศแหล่งน้ำ มีตั้งแต่สิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า เช่น สาหร่าย (algae) โปรโตซัว (protozoa) สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่ (macro invertebrates) แมลงน้ำ (aquatic insects) ปลา (fish) และรวมถึงพืชที่เจริญอยู่ในแหล่งน้ำด้วย (aquatic plants and nonvascular plants) สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศแหล่งน้ำจัดมีบทบาทสำคัญในการถ่ายทอดพลังงานของสายใยอาหาร (food web)
2. ปัจจัยที่ไม่มีชีวิต (Abiotic factor) หมายถึง ปัจจัยสิ่งแวดล้อมด้านกายภาพและเคมีใน สิ่งแวดล้อม เช่น ความเข้มแสง (light intensity) อุณหภูมิ (temperature) ความชื้น (moisture) ค่าความเป็นกรดเป็นเบส (pH) ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (Dissolved Oxygen: DO) ธาตุอาหารในดิน (soil nutrient) เป็นต้น

จุดมุ่งหมาย



1. ศึกษาองค์ประกอบของระบบนิเวศแหล่งน้ำนิ่ง ได้แก่ ปัจจัยกายภาพ เคมีและชีวภาพ
2. ศึกษาโครงสร้างห่วงโซ่อาหารบริเวณริมฝั่งน้ำ



ผลที่คาดหวังหลังจากเข้าร่วมกิจกรรม

1. นักเรียนสามารถตรวจวัดปัจจัยสิ่งแวดล้อมได้อย่างถูกต้อง
2. นักเรียนสามารถจัดจำแนกสิ่งมีชีวิตตามหน้าที่ในระบบนิเวศได้
3. นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในการประเมินสภาพระบบนิเวศแหล่งน้ำนิ่งได้





ปฏิบัติการชีววิทยา

Bio. JH 10

ระบบนิเวศป่า



ระบบนิเวศป่า เป็นระบบนิเวศประเภทหนึ่งที่พบบนโลก ประเภทของป่ามีความแตกต่างกันไปตามสภาพภูมิศาสตร์ ลักษณะทางสัณฐานและธรณีวิทยา อุทกศาสตร์ โดยปัจจัยที่กำหนดการปรากฏของป่าประเภทต่างๆ ได้แก่ อุณหภูมิ อากาศ ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ และสภาพดิน การตรวจวัดปัจจัยกายภาพ เคมี และปัจจัยชีวภาพในป่า เป็นสิ่งจำเป็นที่จำช่วยให้เราเข้าใจถึงกลไกการทำงานของสังคมสิ่งมีชีวิตในป่าต่อการหมุนเวียนพลังงานในระบบนิเวศ รวมถึงโครงสร้างของสังคมสิ่งมีชีวิตในป่าว่ามีความเรียบง่ายหรือซับซ้อนมากเพียงใด และมีผลต่อการดำรงอยู่ร่วมกันระหว่าง มนุษย์และป่า อย่างไร

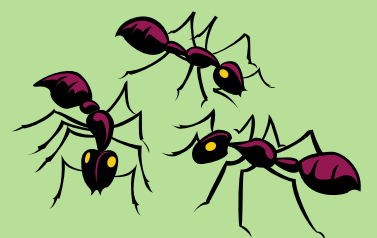
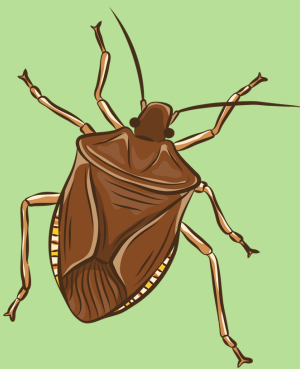


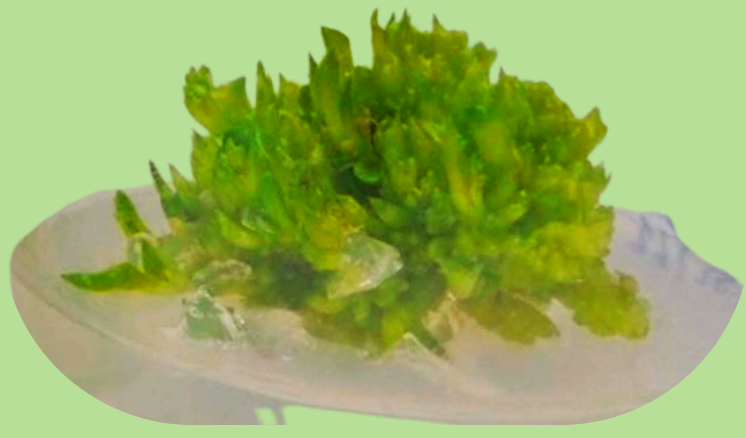
จุดมุ่งหมาย

1. ศึกษาความหลากหลายของพืชเชิงคุณภาพ และสร้างแผนภาพแสดงโครงสร้างสังคมพืชป่าได้
2. ตรวจวัดปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อสังคมพืชและสิ่งมีชีวิตในป่า
3. เก็บและศึกษาตัวอย่างสัตว์หน้าดินในป่าด้วยอุปกรณ์และวิธีต่างๆ

ผลที่คาดหวังหลังจากเข้าร่วมกิจกรรม

1. นักเรียนสามารถใช้อุปกรณ์ในการศึกษาโครงสร้างต้นไม้ และจัดทำแผนภาพโครงสร้างสังคมพืชป่าได้
2. นักเรียนสามารถเลือกใช้อุปกรณ์และวิธีการสุ่มเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดินได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
3. นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์ในการออกแบบเครื่องวัดความสูงของต้นไม้ได้ง่ายและสามารถคำนวณค่าความสูงของต้นไม้ได้อย่างถูกต้อง





ปฏิบัติการชีววิทยา



Bio. JH 11 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชเบื้องต้น

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช หมายถึง การนำชิ้นส่วนของพืชที่ประกอบด้วยเซลล์ที่มีชีวิต ซึ่งอาจเป็นอวัยวะ เช่น ราก ลำต้น ใบ ปลายยอด ดอก เมล็ด หรือเนื้อเยื่อ เซลล์ ตลอดจนโปรโทพลาสต์ (protoplast) ส่วนของเซลล์พืชที่ได้แยกเอาผนังเซลล์ออกไป นำไปเพาะเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์ในสภาพปลอดเชื้อ (aseptic condition) ภายใต้สภาวะที่เหมาะสมที่ควบคุม เช่น แสง อุณหภูมิ และความชื้น

ดังนั้น การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชเบื้องต้น นักเรียนจะได้ฝึกขั้นตอนการเตรียมอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชในสภาพปลอดเชื้อ การใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนได้ลงมือปฏิบัติตั้งแต่ขั้นตอนการเตรียมเนื้อเยื่อพืช จนถึงการลงเนื้อเยื่อพืชในอาหาร และเพาะเลี้ยงให้อยู่ในสภาพปลอดเชื้อ



จุดมุ่งหมาย

1. ศึกษาขั้นตอนการเตรียมอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชในสภาพปลอดเชื้อ
2. ศึกษาขั้นตอนการเตรียมตัวอย่างพืชให้อยู่ในสภาพปลอดเชื้อ
3. ศึกษาเทคนิคปลอดเชื้อ (Aseptic technique)

ผลที่คาดหวังหลังจากเข้าร่วมกิจกรรม

1. ได้ฝึกทักษะการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์
2. ทราบขั้นตอนการเตรียมอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช
3. ฝึกการลงเนื้อเยื่อพืชในสภาพปลอดเชื้อ
4. ฝึกกระบวนการทดลองทางวิทยาศาสตร์





ปฏิบัติการชีววิทยา



Bio. JH 12 พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา และอาณาจักรพืชและสัตว์

พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จัดแสดงนิทรรศการนกยูงไทย แห่งล้านนาตะวันออก โดยจัดแสดงเรื่องราวชีววิทยาของนกยูงไทย (Green peafowl: *Pavo muticus*) และพองเพื่อน เช่น นกยูงอินเดีย ไก่ทอง ไก่ป่า และนกกระทา ในรูปแบบของการทำแห้งหรือ สตัฟฟ์สัตว์ (Stuff หรือ Taxidermy) เพื่อรักษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา รวมทั้งจัดแสดงความหลากหลายทางชีวภาพของอาณาจักรพืช (Kingdom Plantae) และอาณาจักรสัตว์ (Kingdom Animalia) เพื่อปลูกฝังความรู้ความเข้าใจทางชีววิทยาและเห็นคุณค่าทรัพยากรธรรมชาติให้กับเยาวชน นักเรียน นิสิต นักศึกษา และบุคคลทั่วไป ผ่านเรื่องราวของ “นกยูงไทยแห่งล้านนาตะวันออก”



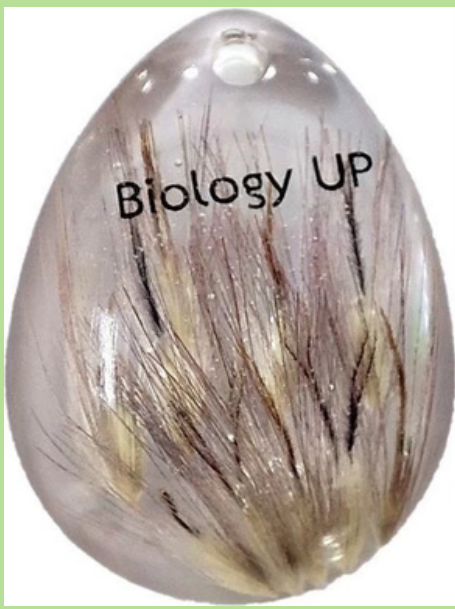
จุดมุ่งหมาย

1. เพื่อให้นักเรียนเข้าชมการจัดแสดงรายละเอียดในมิติต่าง ๆ ของนกยูงไทยและพองเพื่อน
2. เพื่อให้นักเรียนได้มีกิจกรรมสนทนากันและซึมซับถึงความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพ

ผลที่คาดหวังหลังจากเข้าร่วมกิจกรรม

1. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจทางชีววิทยาของนกยูงไทยและพองเพื่อน
2. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอาณาจักรพืชและอาณาจักรสัตว์มากขึ้น





ปฏิบัติการชีววิทยา



Bio. JH 13 การเก็บรักษาตัวอย่างพืชด้วยยูวีเรซิน

การเก็บรักษาตัวอย่างพืชเพื่อศึกษาทางชีววิทยา มีหลากหลายวิธีการ โดยอำพัน (Amber) จัดว่าเป็นการเก็บรักษาตัวอย่างทางชีววิทยาด้วยเรซินจากธรรมชาติ ซึ่งมนุษย์มีความเชื่อว่าอำพันเป็นเสมือนเครื่องรางและยารักษาโรค ในทางวิทยาศาสตร์อำพันจึงเป็นแหล่งเก็บรักษาตัวอย่างของซากสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ ซึ่งถือเป็นแหล่งเรียนรู้เรื่องราวต่าง ๆ ในโลกยุคโบราณได้เป็นอย่างดี โดยธรรมชาติอำพันเกิดจากยางไม้และผ่านกระบวนการต่าง ๆ เปลี่ยนเป็นเรซินและกลายเป็นอำพัน ซึ่งส่วนใหญ่อำพันที่ถูกค้นพบมักเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีขนาดเล็ก เช่น ละอองเรณูของดอกไม้และแมลงชนิดต่าง ๆ เป็นต้น ปัจจุบันมีการนำเรซินมาประยุกต์ใช้ในงานหลากหลายรูปแบบ เช่น ของใช้หรือของประดับตกแต่ง ซึ่งในปฏิบัติการนี้ ผู้เรียนจะได้เรียนรู้และจัดทำของที่ระลึกโดยเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนการเตรียมตัวอย่างพืชก่อนนำมาเก็บรักษาในรูปแบบของยูวีเรซิน

จุดมุ่งหมาย



1. เรียนรู้วิธีการเตรียมตัวอย่างพืชให้เหมาะสมก่อนนำไปเก็บรักษาด้วยยูวีเรซิน
2. ฝึกฝนทักษะกระบวนการในการเก็บตัวอย่างในยูวีเรซิน

ผลที่คาดหวังหลังจากเข้าร่วมกิจกรรม

1. นักเรียนสามารถเตรียมตัวอย่างพืชอย่างเหมาะสมและสามารถทำการเก็บรักษาตัวอย่างพืชในยูวีเรซินได้
2. นักเรียนและคุณครูสามารถนำทักษะการเก็บรักษาตัวอย่างพืชในยูวีเรซินไปประยุกต์ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่โรงเรียนได้





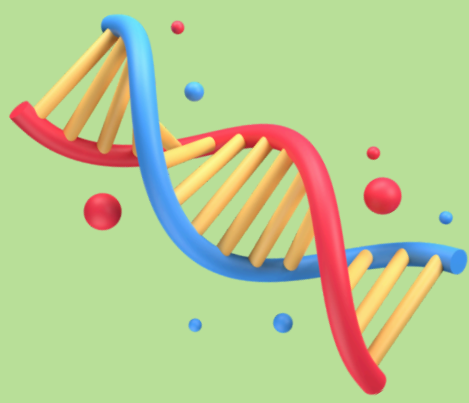
การปฏิบัติการชีววิทยา

◦ Bio. SH

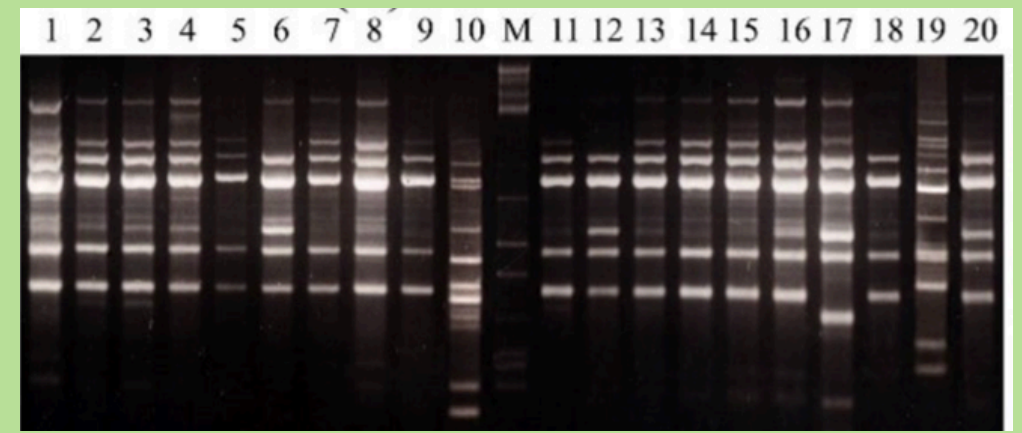
สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

รหัส	หัวข้อปฏิบัติการ	จำนวน (ชั่วโมง)
Bio. SH 01	การวิเคราะห์ดีเอ็นเอด้วยเทคนิคเจลอิเล็กโทรโฟรีซิส	3 ชั่วโมง
Bio. SH 02	การคัดแยกจุลินทรีย์จากธรรมชาติ	3 ชั่วโมง
Bio. SH 03	โครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะ	3 ชั่วโมง
Bio. SH 04	ความหลากหลายของพืช	3 ชั่วโมง
Bio. SH 05	ความสมดุลของน้ำในพืช	3 ชั่วโมง
Bio. SH 06	การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส	3 ชั่วโมง
Bio. SH 07	การสำรวจและเก็บรักษาตัวอย่างแมลง	3 ชั่วโมง
Bio. SH 08	ความหลากหลายของสาหร่ายขนาดเล็ก	3 ชั่วโมง
Bio. SH 09	เมล็ดเทียมและการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชเศรษฐกิจ	3 ชั่วโมง
Bio. SH 10	การทำสไลด์ถาวรพารามีเซียม	3 ชั่วโมง
Bio. SH 11	การทำแผ่นฟิล์มเซลล์ประสาท	3 ชั่วโมง
Bio. SH 12	พิพิธภัณฑธรรมชาติวิทยา และอาณาจักรพืชและสัตว์	3 ชั่วโมง
Bio. SH 13	การทำผลิตภัณฑ์ยูวีเรซินจากตัวอย่างทางชีววิทยา	3 ชั่วโมง
Bio. SH 14	การเตรียมตัวอย่างศึกษาเนื้อเยื่อด้วยกรรมวิธีพาราฟิน	3 ชั่วโมง
Bio. SH 15	การวิเคราะห์น้ำผึ้งเบื้องต้น	3 ชั่วโมง
Bio. SH 16	มะเขือเทศไร้เมล็ด	3 ชั่วโมง
Bio. SH 17	การทำสไลด์ถาวรพืชอย่างง่าย NEW	3 ชั่วโมง





ปฏิบัติการชีววิทยา



Bio. SH 01 การวิเคราะห์ดีเอ็นเอด้วยเทคนิคเจลอิเล็กโทรโฟรีซิส

เทคนิคเจลอิเล็กโทรโฟรีซิส คือ เทคนิคการแยกสารหรือวิเคราะห์สารที่มีประจุไฟฟ้า เช่น โปรตีน และกรดนิวคลีอิก ทำให้ทราบขนาดและความบริสุทธิ์ของสารเหล่านั้นได้ โดยมีหลักการ คือ เมื่อสารที่มีประจุเคลื่อนที่ในสนามไฟฟ้า สารนั้นจะเคลื่อนที่ไปยังขั้วที่มีประจุไฟฟ้าตรงกันข้าม ซึ่งอัตราเร็วในการเคลื่อนที่ขึ้นกับแรงเสียดทานการเคลื่อนที่ของสาร (ปริมาณประจุ รูปร่าง และขนาดของโมเลกุลของสารนั้น) และอัตราของกระแสไฟฟ้าที่ให้ โดยทั่วไปมีตัวกลางเพื่อเป็นที่ยึดเกาะของโมเลกุลของสาร เช่น กระจกกรองแผ่นเซลลูโลสอะซิเตท เจลที่ทำจากวุ้น หรือ agarose หรือ polyacrylamide เป็นต้น

นักเรียนจะได้เรียนรู้หลักการของเทคนิค วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ การเตรียมเจล และได้ทำปฏิบัติการการตรวจสอบขนาดดีเอ็นเอด้วยเทคนิคเจลอิเล็กโทรโฟรีซิส

จุดมุ่งหมาย

1. เพื่อเข้าใจการวิเคราะห์ดีเอ็นเอด้วยเทคนิคเจลอิเล็กโทรโฟรีซิส
2. เพื่อเข้าใจและสามารถอธิบายหลักการของเทคนิคเจลอิเล็กโทรโฟรีซิส
3. เพื่อเข้าใจการประยุกต์ใช้เทคนิคเจลอิเล็กโทรโฟรีซิสในงานด้านต่างๆ

ผลที่คาดหวังหลังจากเข้าร่วมกิจกรรม

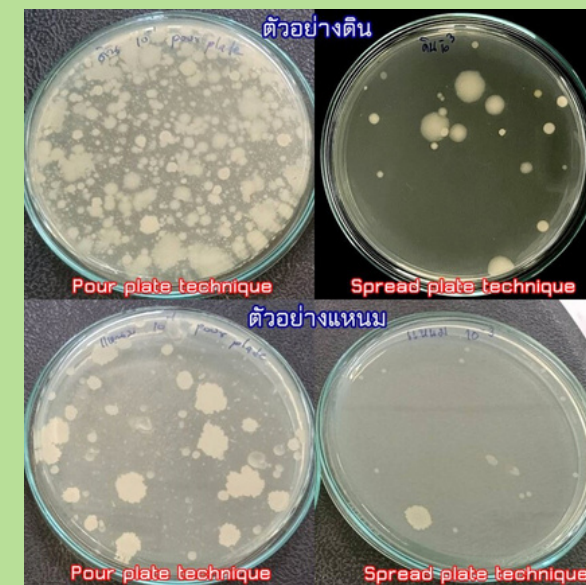
1. นักเรียนสามารถตรวจสอบดีเอ็นเอด้วยเทคนิคเจลอิเล็กโทรโฟรีซิสได้
2. นักเรียนสามารถวิเคราะห์ขนาดดีเอ็นเอเทียบกับดีเอ็นเอมาตรฐานได้





ปฏิบัติการชีววิทยา

Bio. SH 02 การคัดแยกจุลินทรีย์จากธรรมชาติ



การคัดแยกจุลินทรีย์จากธรรมชาติ เป็นเทคนิคพื้นฐานทางจุลชีววิทยาที่มีความสำคัญ เนื่องจากจุลินทรีย์มีความหลากหลายและสามารถเจริญได้ในสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ เช่น น้ำ อากาศ ดิน พืช สัตว์ หรือแม้แต่ในร่างกายของคน จุลินทรีย์จึงมีบทบาทสำคัญที่สามารถก่อให้เกิดโทษ และนำมาใช้ประโยชน์ด้านอาหาร ยา การแพทย์ และการเกษตร เป็นต้น

หลักการของการคัดแยกจุลินทรีย์จากธรรมชาติ คือการกระจายจุลินทรีย์บนอาหารเลี้ยงเชื้อ (culture medium) จากนั้นจึงนำไปคัดแยกให้ได้เชื้อบริสุทธิ์เพื่อนำไปศึกษารูปร่าง ลักษณะการจัดเรียงตัว และคุณสมบัติต่าง ๆ เพื่อให้ทราบชนิดและความสามารถในการผลิตสารต่าง ๆ ต่อไป

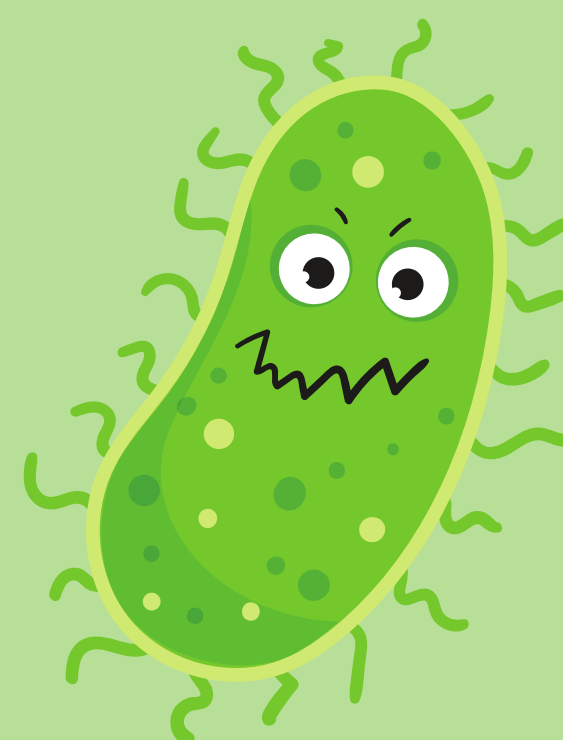
นักเรียนจะได้เรียนรู้เทคนิคปลอดเชื้อ (Aseptic technique) การเจือจางลำดับส่วน และการคัดแยกจุลินทรีย์ด้วยเทคนิค Spread plate และการคำนวณปริมาณจุลินทรีย์

จุดมุ่งหมาย

1. เพื่อเข้าใจหลักการของเทคนิคปลอดเชื้อ เทคนิค pour plate และ spread plate
2. เพื่อเข้าใจและสามารถคำนวณปริมาณจุลินทรีย์ที่พบในตัวอย่างได้
3. เพื่อเข้าใจและเปรียบเทียบความแตกต่างของผลที่ได้จากเทคนิค pour plate และ spread plate

ผลที่คาดหวังหลังจากเข้าร่วมกิจกรรม

1. นักเรียนสามารถเตรียมตัวอย่างด้วยเทคนิคเจือจางลำดับส่วน
2. นักเรียนสามารถคัดแยกจุลินทรีย์ด้วยเทคนิค spread plate
3. นักเรียนสามารถคำนวณปริมาณจุลินทรีย์ที่พบในตัวอย่าง





ปฏิบัติการชีววิทยา



Bio. SH 03

โครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะ

การศึกษาการทำงานของระบบอวัยวะต่าง ๆ ในสัตว์มีกระดูกสันหลังในห้องปฏิบัติการทั่วไปนิยมใช้กบเป็นตัวอย่างสัตว์ทดลองมากกว่าสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมเนื่องจากกบเป็นสัตว์ที่มีขนาดเล็ก ดูแลจัดการได้ง่ายในระดับห้องปฏิบัติการ

การศึกษากายวิภาคของกบจะทำให้นักเรียนสามารถอธิบายโครงสร้างภายนอกและภายในของกบ บอกหน้าที่การทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ได้แก่ ระบบหมุนเวียน ระบบย่อยอาหาร ระบบสืบพันธุ์ ระบบขับถ่าย นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมนี้ มาเทียบเคียงกับระบบอวัยวะในสัตว์มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่ซึ่งรวมถึงมนุษย์ได้



จุดมุ่งหมาย

- 1. เพื่อศึกษาโครงสร้างภายนอกและภายในของกบ
- 2. เพื่อทราบหน้าที่ของอวัยวะ
- 3. เพื่อให้ทราบวิธีการใช้อุปกรณ์ผ่าตัดเบื้องต้นได้อย่างปลอดภัย

ผลที่คาดหวังหลังจากเข้าร่วมกิจกรรม

- 1. นักเรียนสามารถใช้อุปกรณ์ผ่าตัดเบื้องต้น และปฏิบัติตามระเบียบความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการได้
- 2. นักเรียนสามารถระบุชื่อ และลักษณะต่าง ๆ ของอวัยวะภายนอกและภายในของกบได้
- 3. นักเรียนสามารถอธิบายการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ได้





ปฏิบัติการชีววิทยา



Bio. SH 04

ความหลากหลายของพืช

พืช (plant) เป็นหนึ่งในผู้ผลิตที่สำคัญในระบบนิเวศ มีวิวัฒนาการจากสาหร่ายสีเขียวกลุ่มหนึ่งและขึ้นมาอยู่บนบก โดยมีการปรับตัวเพื่อให้อยู่รอดหลาย ๆ ลักษณะ เช่น การมีชั้นคิวทิกเคิลป้องกันการสูญเสียน้ำ การมีท่อลำเลียงน้ำและท่อลำเลียงอาหาร การมีราก ลำต้น ใบ ดอก ผล และเมล็ด ซึ่งทำให้พืชมีความหลากหลายสูง โดยพืชทั่วโลกสามารถจำแนกออกเป็นกลุ่มใหญ่ได้ 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มพืชไบรโอไฟต์ (bryophytes) กลุ่มพืชมีท่อลำเลียงไม่มีเมล็ด (seedless vascular plants) กลุ่มพืชจิมโนสเปิร์ม (gymnosperms) และกลุ่มพืชแองจิโอสเปิร์ม (angiosperms)

การศึกษาปฏิบัติการนี้เป็นการฝึกการศึกษาลักษณะพื้นฐานวิทยาของพืชที่มีความหลากหลาย การจำแนกพืชกลุ่มต่าง ๆ ตามลำดับวิวัฒนาการเพื่อให้ง่ายต่อการจดจำ ฝึกวิเคราะห์อธิบาย และระบุลักษณะโครงสร้างที่สำคัญของพืชที่ใช้ในการจำแนก

จุดมุ่งหมาย

1. เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และเข้าใจเกี่ยวกับความหลากหลายของพืชตามลำดับวิวัฒนาการ
2. เพื่อให้สามารถอธิบายลักษณะต่าง ๆ ที่สำคัญของกลุ่มพืชต่าง ๆ ได้

ผลที่คาดหวังหลังจากเข้าร่วมกิจกรรม

1. นักเรียนสามารถจำแนกพืชออกเป็นกลุ่มต่าง ๆ ตามลำดับวิวัฒนาการได้
2. นักเรียนสามารถอธิบายหรือวาดภาพประกอบการอธิบายโครงสร้างต่าง ๆ ของพืชได้



ปฏิบัติการชีววิทยา



Bio. SH 05

ความสมดุลของน้ำในพืช

ความแตกต่างของค่าศักย์ (Ψ_w) ภายในต้นไม้เป็นพื้นฐานสำคัญที่สนับสนุนกระบวนการขนส่งน้ำในพืช กล่าวคือ ความต่างของค่าศักย์เป็นแรงผลักดันให้น้ำเคลื่อนที่จากรากไปยังส่วนต่าง ๆ ของต้นไม้ โดยน้ำจะเคลื่อนที่จากบริเวณที่มีค่าศักย์สูงไปยังบริเวณที่มีค่าศักย์ต่ำกว่า (จากค่า Ψ_w ต่ำลงน้อย --> ค่าต่ำลงมากกว่า) กระบวนการนี้เรียกว่า การขนส่งน้ำในพืช (water transportation)

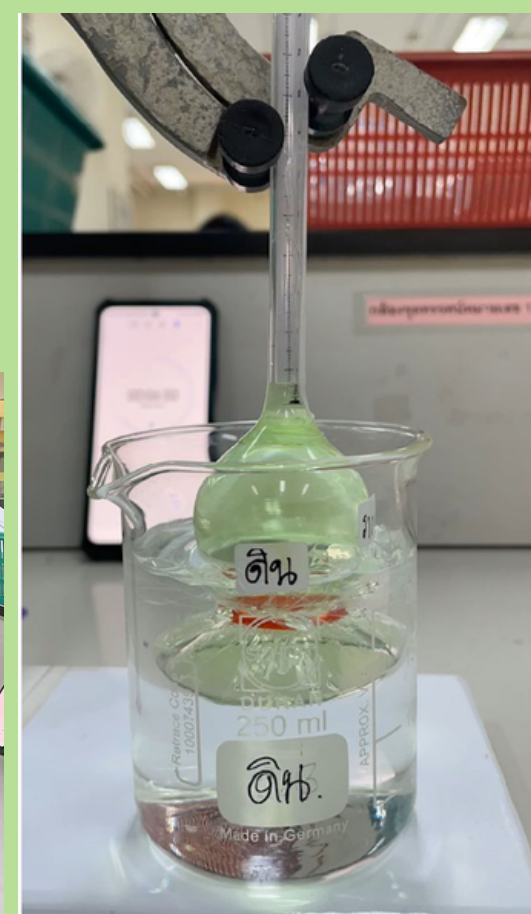
การศึกษาปฏิบัติการในวันนี้เป็นการสาธิตการเคลื่อนที่ของโมเลกุลน้ำผ่านเยื่อเลือกผ่านชนิดสังเคราะห์ (Osmosis) เลียนแบบพลาสมาเมมเบรนของเซลล์พืชตามธรรมชาติ นักเรียนจะได้เห็นอิทธิพลของความแตกต่างของ Ψ_w ที่ส่งผลต่อการเคลื่อนที่ของโมเลกุลน้ำอย่างชัดเจนและเป็นรูปธรรม นอกจากนี้จะได้เรียนรู้การคำนวณพื้นฐานเพื่อเข้าใจแรงที่กระทำต่อการเคลื่อนที่ของโมเลกุลของน้ำ อันเป็นประโยชน์ในการอธิบายปรากฏการณ์ขนส่งน้ำในพืชต่อไป

จุดมุ่งหมาย

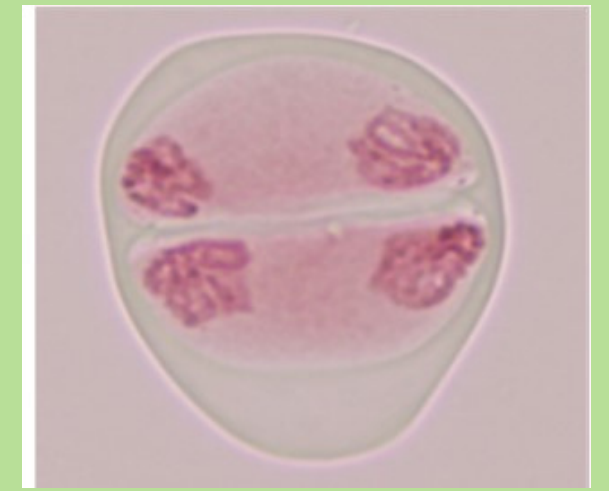
1. เพื่อเข้าใจการเคลื่อนที่ของโมเลกุลของน้ำตามหลักการความแตกต่างของค่าศักย์
2. เพื่อคำนวณแรงที่กระทำต่อการเคลื่อนที่ของโมเลกุลของน้ำ
3. อธิบายกระบวนการเคลื่อนที่ของน้ำในพืชได้ด้วยหลักการทางฟิสิกส์

ผลที่คาดหวังหลังจากเข้าร่วมกิจกรรม

1. นักเรียนสามารถออกแบบการทดลองเพื่อแสดงการเคลื่อนที่ของโมเลกุลของน้ำแบบ osmosis ได้
2. นักเรียนสามารถมองเห็นภาพของ การขนส่งน้ำ ไปยังส่วนต่าง ๆ ของพืชได้
3. นักเรียนสามารถอธิบายการขนส่งน้ำในพืช ได้ด้วยการคำนวณตามสมการทางคณิตศาสตร์



ปฏิบัติการชีววิทยา



Bio. SH 06 การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส

ในสิ่งมีชีวิตทุกชนิด มีสารประกอบชนิดหนึ่งที่สามารถพบได้ คือ สารพันธุกรรม หรือ ดีเอ็นเอ (DNA) (ยกเว้นไวรัสบางชนิดมีสารพันธุกรรมเป็น อาร์เอ็นเอ (RNA) ดีเอ็นเอเป็นส่วนประกอบหนึ่งของโครโมโซม (Chromosome) ซึ่งเป็นโครงสร้างที่ทำหน้าที่เป็นพาหะที่ทำให้เกิดการถ่ายทอดข้อมูลทางพันธุกรรม การที่โครโมโซมถูกถ่ายทอดจากเซลล์รุ่นหนึ่งไปยังอีกรุ่นหนึ่งนั้น เนื่องมาจากสิ่งมีชีวิตมีกระบวนการแบ่งเซลล์ในสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ (Multicellular) การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส (Meiosis) เป็นการแบ่งเซลล์เพื่อสร้างเซลล์สืบพันธุ์ เกิดในวัยเจริญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต โดยพบในอัณฑะ (testes) รังไข่ (ovary) และเป็นการแบ่งเพื่อสร้างสปอร์ (spore) ในพืช ซึ่งพบในอับละอองเรณู (pollen sac) และอับสปอร์ (sporangium) หรือโคน (cone) หรือในออวุล (ovule) มีการลดจำนวนชุดโครโมโซมจาก $2n$ เป็น n ซึ่งเป็นกลไกหนึ่งที่ทำให้จำนวนชุดโครโมโซมของสิ่งมีชีวิตคงที่ ในทุก ๆ รุ่น

จุดมุ่งหมาย

1. ศึกษาวิธีการย้อมสีโครโมโซมและการเตรียมสไลด์เพื่อศึกษารูปร่างและจำนวนโครโมโซมในระยะต่าง ๆ ของการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส
2. ศึกษารูปร่างและพฤติกรรมของโครโมโซมในระยะต่าง ๆ ของการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส

ผลที่คาดหวังหลังจากเข้าร่วมกิจกรรม

1. นักเรียนสามารถปฏิบัติการย้อมสีโครโมโซมและการเตรียมสไลด์เพื่อศึกษารูปร่างและจำนวนโครโมโซมในระยะต่าง ๆ ของการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสได้
2. นักเรียนสามารถจำแนกระยะต่าง ๆ ของการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสได้





ปฏิบัติการชีววิทยา



Bio. SH 07

การสำรวจและเก็บรักษาตัวอย่างแมลง

การศึกษาเกี่ยวกับชีววิทยา การเก็บรักษาตัวอย่างแมลงเป็นสิ่งที่สำคัญ เนื่องจากการศึกษารูปร่างลักษณะสัณฐานวิทยาของแมลงนั้น จำเป็นต้องได้เห็นตัวอย่างจริงของแมลง อีกทั้งตัวอย่างแมลงที่ได้รับการจัดเก็บให้ถูกต้องเป็นส่วนสำคัญในการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา การจัดจำแนกชนิดเพื่อระบุการกระจายตัวของแมลง การวิจัย และการประยุกต์ใช้ นอกจากนี้แมลงหลายชนิดมีรูปร่างและสีสันที่สวยงามและน่าสนใจ จึงสามารถนำความสวยงามของแมลงไปประดิษฐ์เป็นงานศิลปะ เครื่องประดับ ของตกแต่งต่าง ๆ ได้ ซึ่งแมลงแต่ละชนิดมีวิธีการจัดเก็บที่แตกต่างกันออกไป วิธีการเก็บตัวอย่างแมลงเป็นกิจกรรมที่นักเรียน ตลอดจนนักชีววิทยาสมัครเล่นสามารถเรียนรู้และฝึกฝนจนเกิดเป็นทักษะได้

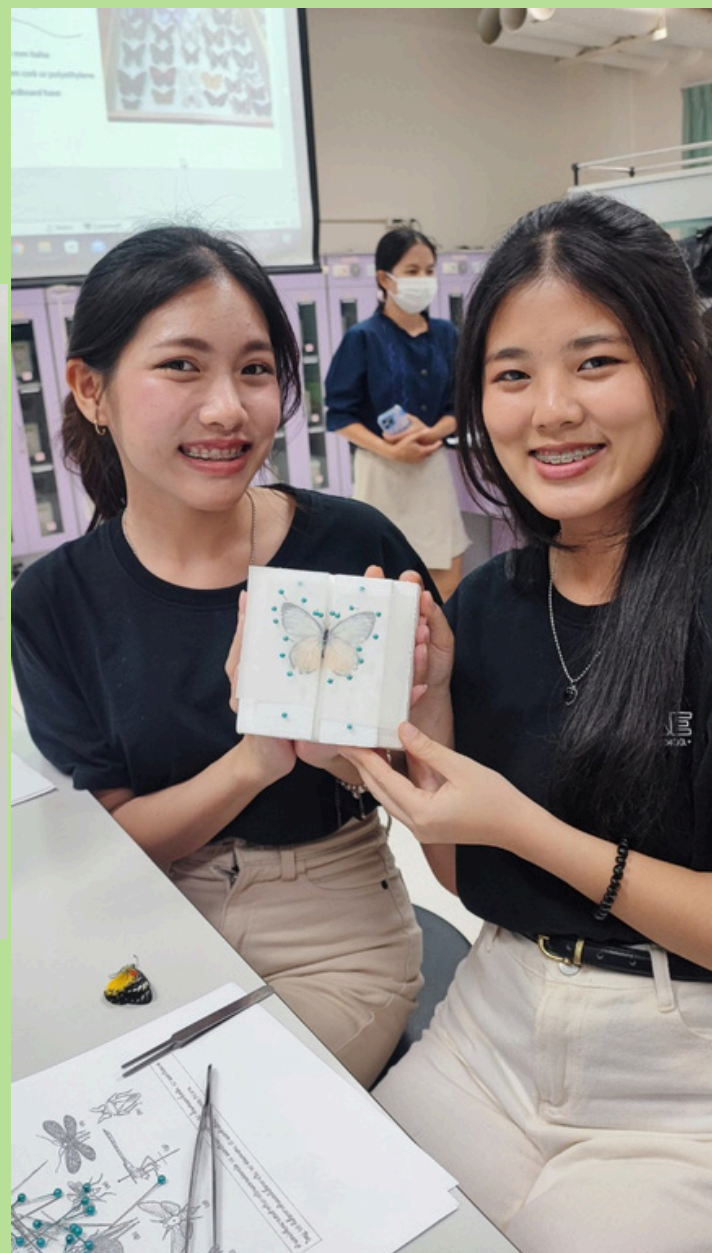
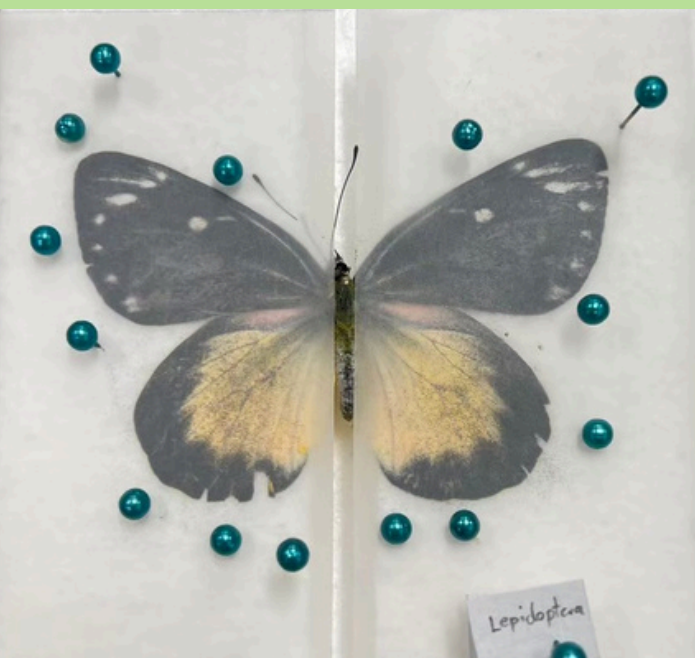
แมลง (Insect) จัดอยู่ในกลุ่มสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่จะแบ่งส่วนลำตัวได้เป็น 3 ส่วนอย่างชัดเจน ได้แก่ ส่วนหัว (head) ส่วนอก (thorax) และส่วนท้อง (abdomen) มีขา 3 คู่ อยู่ที่ส่วนอก มักมีปีก 1-2 คู่ อยู่ที่ส่วนอก มีหนวด 1 คู่ อยู่ที่ส่วนหัว ดังนั้นการจัดรูปร่างของแมลงเพื่อให้ได้รูปร่างสวยงามและสะดวกในการจัดจำแนกชื่อนั้นต้องอาศัยวิธีที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ

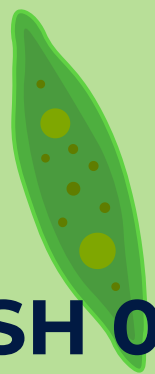
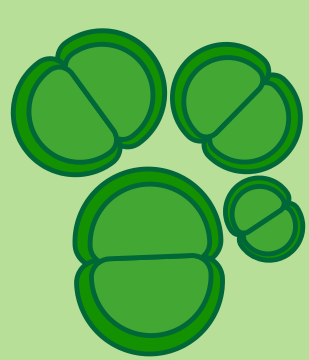
จุดมุ่งหมาย

1. ศึกษาวิธีการเก็บรักษาตัวอย่างแมลงด้วยวิธีการอบแห้ง
2. ศึกษารูปร่างและอันดับของแมลง

ผลที่คาดหวังหลังจากเข้าร่วมกิจกรรม

1. นักเรียนสามารถจัดรูปร่างแมลงได้สวยงามและถูกต้องตามหลักวิชาการ
2. นักเรียนทราบลักษณะสำคัญของแมลง
3. นักเรียนและคุณครูสามารถนำทักษะการเก็บรักษาแมลงไปประยุกต์ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่โรงเรียนได้





ปฏิบัติการชีววิทยา

Bio. SH 08

ความหลากหลายของสาหร่ายขนาดเล็ก

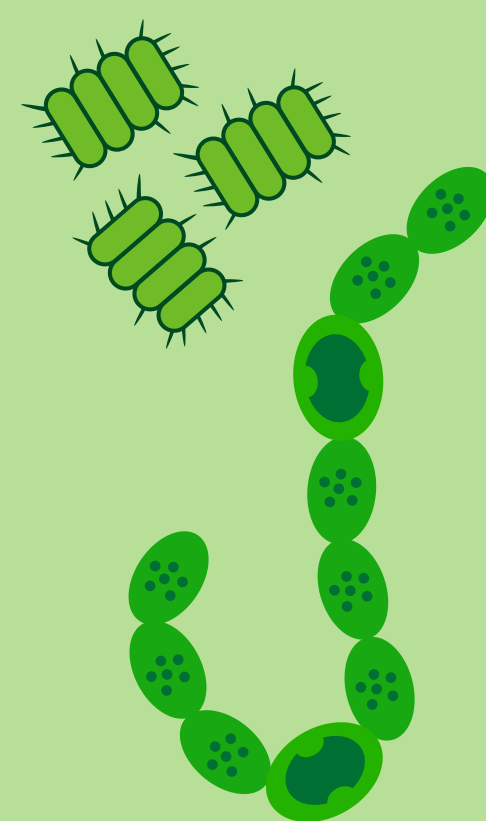
สาหร่ายเป็นจุลินทรีย์ในกลุ่มที่มีลักษณะพิเศษแตกต่างไปจากสิ่งมีชีวิตกลุ่มอื่นนับตั้งแต่ขนาดซึ่งแตกต่างกันมาก รูปร่างและโครงสร้าง มีขนาดแตกต่างกันตั้งแต่ มีรูปร่างเป็นเซลล์เดี่ยว หรืออยู่รวมกันเป็น เส้นสาย หรือ โคโลนี เป็นท่อ หรือ กัลลัส ซึ่งมองดูคล้าย ราก ลำต้น และใบ ของพืชชั้นสูง นอกจากนี้สาหร่ายยังสามารถเจริญเติบโตได้ในแหล่งต่างๆ กัน ในน้ำจืด เช่น ทะเลสาบ น้ำตก ลำธาร แม่น้ำ สระน้ำ ดังนั้นวิธีการรวบรวมตัวอย่าง และเก็บรักษาไว้เพื่อการศึกษา จึงแตกต่างกันไปแล้วแต่ ขนาด ลักษณะรูปร่าง แหล่งที่อยู่อาศัย และวัตถุประสงค์ในการเก็บตัวอย่างเพื่อนำมาศึกษา แพลงก์ตอนพืช เป็นสาหร่ายขนาดเล็กที่ ล่องลอยไปในกระแสน้ำ และมักพบเป็นผู้ผลิตกลุ่มเด่นในระบบนิเวศน้ำนิ่ง เซลล์มีขนาดเล็ก มากมองไม่เห็นด้วยตาเปล่า มีรูปร่างหลากหลายทั้งเซลล์เดี่ยวหรือยึดเกาะกันเป็นโคโลนี หรือเส้นสาย ในการศึกษาแพลงก์ตอนพืชในระบบนิเวศน้ำนิ่งนั้นเนื่องจากในระบบนิเวศน้ำ ไหลมีแพลงก์ตอนไม่มากนัก จึงใช้วิธีทำให้เกิดความเข้มข้นหรือหนาแน่น โดยการกรองน้ำ จากจุดเก็บตัวอย่างด้วย ผ่านตาข่ายแพลงก์ตอน(ขนาดช่อง 10-20 ไมโครเมตร) ซึ่งใช้ กรองแพลงก์ตอนพืช (หรือแพลงก์ตอนสัตว์ก็ได้)

จุดมุ่งหมาย

1. เพื่อศึกษาถึงวิธีการที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างน้ำในแหล่งธรรมชาติ
2. เพื่อเปรียบเทียบปัจจัยคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำนิ่งในธรรมชาติ

ผลที่คาดหวังหลังจากเข้าร่วมกิจกรรม

- นักเรียนสามารถเก็บตัวอย่างสาหร่ายประเภทต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง
- สามารถเตรียมตัวอย่างสไลด์และจัดจำแนกสาหร่าย โดยใช้กล้องจุลทรรศน์เลนส์ประกอบแบบสองตาได้
- สามารถประยุกต์ใช้ความหลากหลายของสาหร่าย ในการประเมินคุณภาพแหล่งน้ำผิวดินเบื้องต้นได้



ปฏิบัติการชีววิทยา

Bio. SH 09

เมล็ดเทียมและการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชเศรษฐกิจ

เมล็ดเทียม (Artificial seed or Synthetic seed) เป็นเทคโนโลยีชีวภาพที่เลียนแบบเมล็ดพืชที่ได้จากการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศตามธรรมชาติ โดยประกอบด้วย อาหารสะสม เทียม และส่วนห่อหุ้มเอ็มบริโอหรือเปลือกหุ้มเมล็ดเทียม วัสดุที่นำมาเป็นแหล่งสะสมอาหารและทำหน้าที่ห่อหุ้มเอ็มบริโอเทียมส่วนมากจะทำจากพอลิเมอร์ทางชีวภาพที่มีความปลอดภัยต่อเนื้อเยื่อ รากาถูก และย่อยสลายได้ในธรรมชาติ ปัจจุบันเมล็ดเทียมถูกใช้ในการผลิตพืชที่มีความสำคัญทาง เศรษฐกิจหลายชนิด เช่น พืชในกลุ่มไม้ดอกไม้ประดับ พืชผัก ไม้ผล เป็นต้น นอกจากนี้เทคนิคนี้ยัง ถูกนำมาใช้ในการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืชอีกด้วย

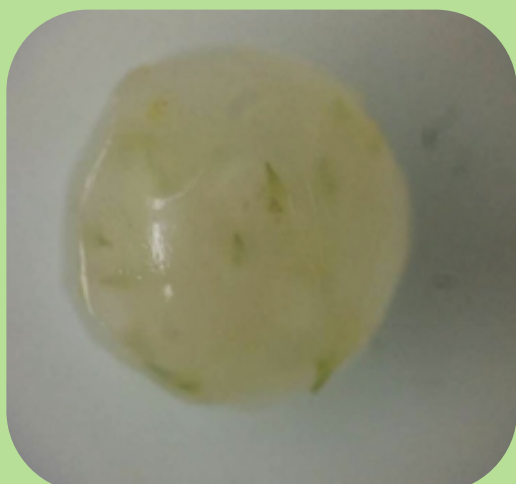
ดังนั้นนักเรียนจะได้ฝึกทำเมล็ดเทียมจากพืชเศรษฐกิจในสภาพปลอดเชื้อ ฝึกใช้เครื่องมือ ทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนได้ลงมือปฏิบัติตั้งแต่ขั้นตอนการเตรียมเนื้อเยื่อพืช จนถึงการลง เนื้อเยื่อพืชในอาหาร และเพาะเลี้ยงเมล็ดเทียมให้อยู่ในสภาพปลอดเชื้อ

จุดมุ่งหมาย

1. ศึกษาขั้นตอนการทำเมล็ดเทียมจากเมล็ดพืชเศรษฐกิจในสภาพปลอดเชื้อ
2. ศึกษาขั้นตอนการเตรียมตัวอย่างพืชให้อยู่ในสภาพปลอดเชื้อ
3. ศึกษาเทคนิคปลอดเชื้อ (Aseptic technique)

ผลที่คาดหวังหลังจากเข้าร่วมกิจกรรม

1. ได้ทดลองทำเมล็ดเทียมจากเมล็ดพืชเศรษฐกิจ
2. ได้ฝึกทักษะการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์
3. ฝึกกระบวนการทดลองทางวิทยาศาสตร์และสร้างแรงบันดาลใจในงานวิทยาศาสตร์ต่อไป





ปฏิบัติการชีววิทยา



Bio. SH 10

การทำสไลด์ถาวรพารามีเซียม

การทำสไลด์ถาวร (permanent slide) เป็นวิธีการเก็บรักษาตัวอย่างสัตว์ที่มีขนาดเล็ก สามารถเก็บรักษาได้ทั้งตัว (whole mount) หรือส่วนต่างๆ ของสัตว์ เพื่อการศึกษาด้านอนุกรมวิธาน การศึกษาทางกายวิภาค เช่น สัณฐานของพารามีเซียม เป็นต้น โดยมีขั้นตอน ดังนี้ การทำให้คงสภาพ (fixation) การย้อมสี (staining) การขจัดน้ำออก (dehydration) การทำให้ใส (clearing) และการผนึก (mounting) พารามีเซียม (*Paramecium* spp.) เป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก มีระบบต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตรวมอยู่ในเซลล์เพียงเซลล์เดียว สามารถพบอาศัยในได้แหล่งน้ำจืดตามธรรมชาติ ไม่สามารถมองดูด้วยตาเปล่า การศึกษาพารามีเซียมสามารถศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์ได้ทั้งขณะมีชีวิตอยู่โดยการทำสไลด์สด (wet mount) หรือทำเป็นสไลด์ถาวรที่ย้อมสีแล้วทำให้สามารถเห็นรายละเอียดของโครงสร้างและอวัยวะได้ชัดเจนขึ้น

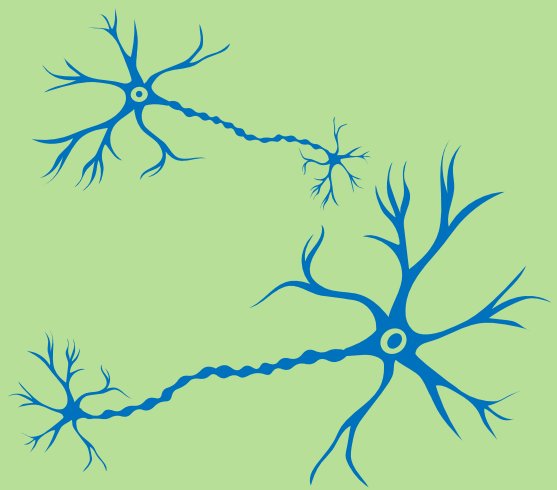
จุดมุ่งหมาย

1. เพื่อฝึกทักษะการทำสไลด์ถาวรของพารามีเซียม
2. เพื่อฝึกทักษะการใช้กล้องจุลทรรศน์ในการศึกษาโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพารามีเซียม

ผลที่คาดหวังหลังจากเข้าร่วมกิจกรรม

1. นักเรียนสามารถทำสไลด์ถาวรของพารามีเซียมได้
2. นักเรียนสามารถใช้กล้องจุลทรรศน์ศึกษาโครงสร้างของสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กได้
3. นักเรียนสามารถอธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะที่สำคัญของพารามีเซียมได้

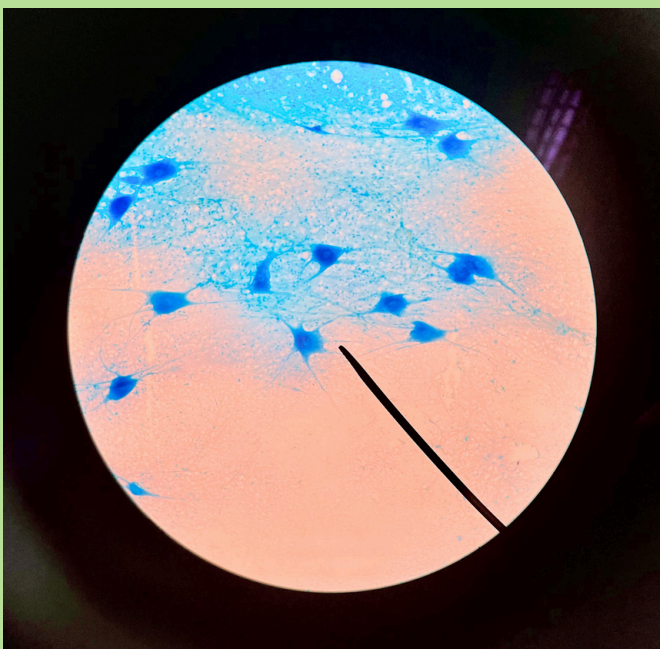




ปฏิบัติการชีววิทยา

Bio. SH 11

การทำแผ่นฟิล์มเซลล์ประสาท



เนื้อเยื่อประสาท (nervous tissue) ประกอบด้วยเซลล์ประสาท (nerve cell, neuron) และเซลล์เกลีย (neuroglia) โดยเซลล์ประสาทประกอบด้วยตัวเซลล์ (cell body) และเส้นใยประสาท (nerve fiber) ซึ่งได้แก่เส้นใยแอกซอน (axon fiber) และเส้นใยเดนไดรต์ (dendrite fiber) ส่วนเซลล์เกลีย (neuroglia) มีหลายชนิด เช่น เซลล์แอสโตรไซต์ (astrocyte) ช่วยค้ำจุนเซลล์ประสาทและควบคุมปริมาณสารเคมีต่างๆ ที่อยู่รอบเซลล์ประสาท เซลล์โอลิโกเดนโดรไซต์ (oligodendrocyte) สร้างเยื่อไมอีลิน (myelin sheath) ห่อหุ้มแอกซอนที่อยู่ในระบบประสาทส่วนกลาง เซลล์ไมโครเกลีย (microglia cell) เป็นเซลล์แมคโครฟาจ (macrophage) ชนิดพิเศษที่สามารถเกิดกระบวนการกลืนกินของเซลล์ (phagocytosis) ได้ เป็นต้น

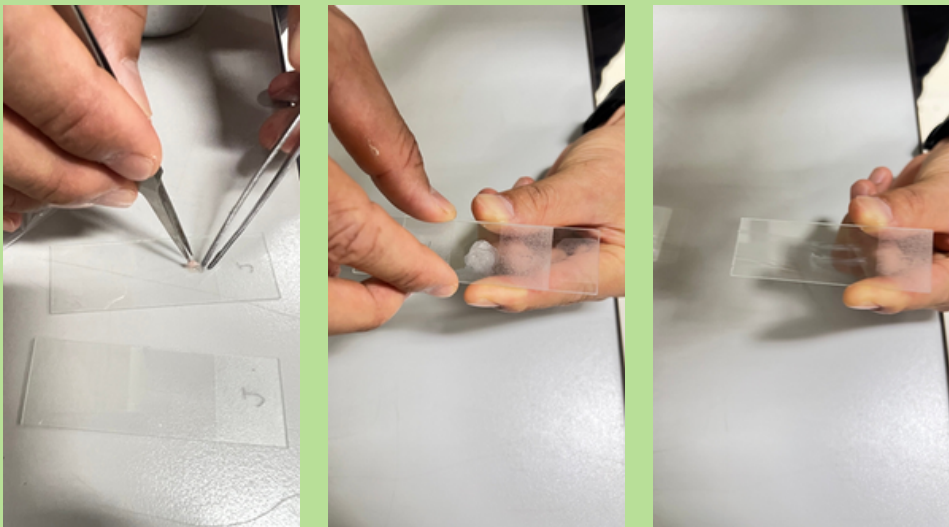
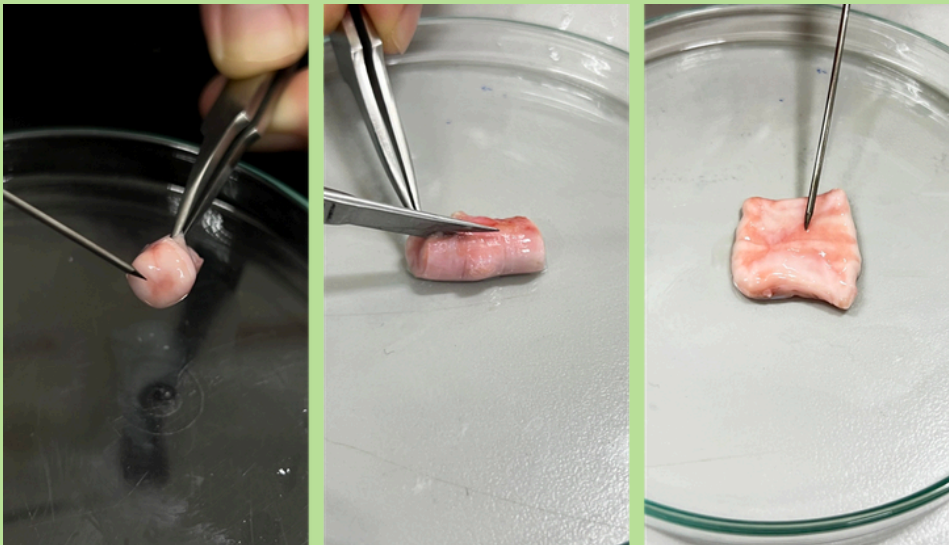
การศึกษาเซลล์ประสาทสามารถทำได้โดยนำเนื้อเยื่อประสาทมากดให้เซลล์ประสาทและเส้นใยประสาทกระจายบนสไลด์แผ่นเป็นฟิล์มบาง ๆ แล้วนำมาย้อมสีเพื่อตรวจดูโครงสร้างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ได้ทันทีหรือทำเป็นสไลด์ถาวร โดยตัวอย่างที่ใช้ศึกษาได้แก่ ไขสันหลัง (spinal cord) ของหมูซึ่งเป็นแหล่งของเซลล์ประสาทที่มีขนาดใหญ่ หาได้ง่าย จึงเหมาะสำหรับนำมาเป็นตัวอย่างศึกษาลักษณะของเซลล์ประสาท

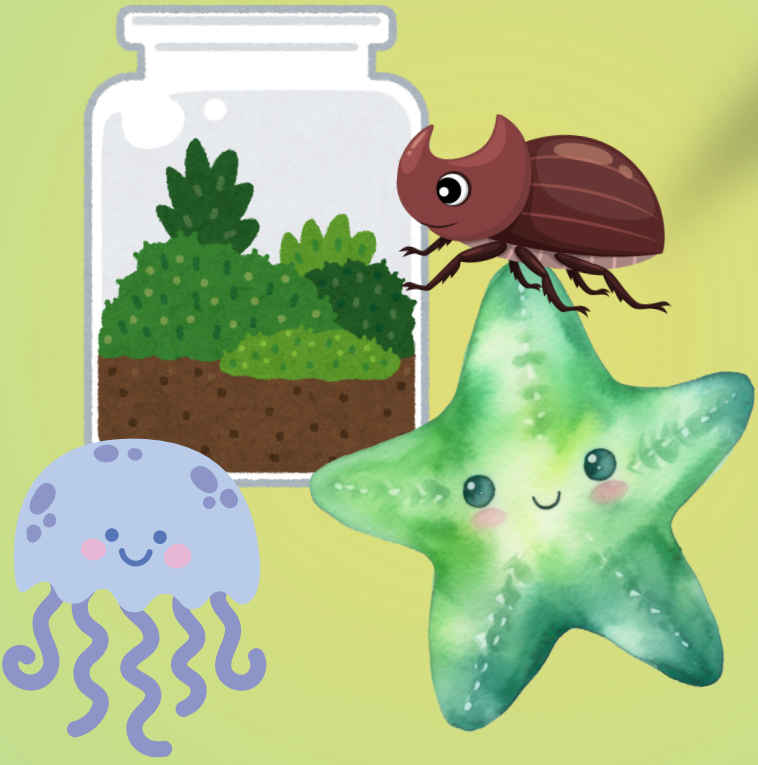
จุดมุ่งหมาย

1. เพื่อฝึกทักษะการทำแผ่นฟิล์มเซลล์ประสาท
2. เพื่อฝึกทักษะการใช้กล้องจุลทรรศน์ในการศึกษาเนื้อเยื่อประสาท เซลล์ประสาท และเซลล์เกลีย

ผลที่คาดหวังหลังจากเข้าร่วมกิจกรรม

1. นักเรียนสามารถทำแผ่นฟิล์มเซลล์ประสาทได้
2. นักเรียนสามารถใช้กล้องจุลทรรศน์ศึกษาโครงสร้างของเนื้อเยื่อสัตว์ได้
3. นักเรียนสามารถอธิบายองค์ประกอบของเนื้อเยื่อประสาทได้





ปฏิบัติการชีววิทยา



Bio. SH 12 พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา และอาณาจักรพืชและสัตว์

พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จัดแสดงนิทรรศการนกยูงไทย แห่งล้านนาตะวันออก โดยจัดแสดงเรื่องราวชีววิทยาของนกยูงไทย (Green peafowl: *Pavo muticus*) และพองเพื่อน เช่น นกยูงอินเดีย ไก่ทอง ไก่ป่า และนกกระทา ในรูปแบบของการทำแห้งหรือสตัฟฟ์สัตว์ (Stuff หรือ Taxidermy) เพื่อรักษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา รวมทั้งจัดแสดงความหลากหลายทางชีวภาพของอาณาจักรพืช (Kingdom Plantae) และอาณาจักรสัตว์ (Kingdom Animalia) เพื่อปลูกฝังความรู้ความเข้าใจทางชีววิทยาและเห็นคุณค่าทรัพยากรธรรมชาติให้กับเยาวชน นักเรียน นิสิต นักศึกษา และบุคคลทั่วไป ผ่านเรื่องราวของ “นกยูงไทยแห่งล้านนาตะวันออก”

จุดมุ่งหมาย

- 1. เพื่อให้นักเรียนเข้าชมการจัดแสดงรายละเอียดในมิติต่าง ๆ ของนกยูงไทยและพองเพื่อน
- 2. เพื่อให้นักเรียนได้มีกิจกรรมสังเกตการณ์และซึมซับถึงความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพ

ผลที่คาดหวังหลังจากเข้าร่วมกิจกรรม

- 1. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจทางชีววิทยาของนกยูงไทยและพองเพื่อน
- 2. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอาณาจักรพืชและอาณาจักรสัตว์มากขึ้น



ปฏิบัติการชีววิทยา



Bio. SH 13 การทำผลิตภัณฑ์ยูวีเรซินจากตัวอย่างทางชีววิทยา

เรซินธรรมชาติได้จากยางไม้ โดยเฉพาะพืชตระกูลสนเมื่อเกิดบาดแผลมีการหลั่งยางไม้ มีการระเหยจนเปลี่ยนเป็นเรซิน (Resin) และอาจผ่านกระบวนการต่าง ๆ จนกระทั่งกลายเป็น “อำพัน (Amber)” ในทางวิทยาศาสตร์ อำพันเป็นแหล่งเก็บรักษาตัวอย่างของซากสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ ซึ่งถือเป็นแหล่งเรียนรู้เรื่องราวต่าง ๆ ในโลกยุคโบราณได้เป็นอย่างดี โดยศึกษาผ่านตัวอย่างสิ่งมีชีวิตที่ถูกเก็บรักษาไว้ในอำพัน ปัจจุบันมีการนำเรซินมาใช้ผลิตชิ้นงานเป็นเรซินสังเคราะห์ (Thermosetting plastic หรือ Thermoset plastic) โดยเรซินแบ่งได้ เป็นหลายประเภท เช่น Epoxy resin เป็นเรซินที่มีการนำมาใช้งานหลากหลายรูปแบบ เนื่องจากมีความใส ทนทาน แต่แห้งช้า และมีเวลาจำกัดในการทำชิ้นงาน อีกชนิดหนึ่งคือ UV resin มีลักษณะใส ทนทานเช่นกัน แต่จะแห้งเมื่อได้รับแสง UV เท่านั้น นอกจากนี้ยังมีราคาค่อนข้างสูง เหมาะกับการสร้างชิ้นงานขนาดเล็ก ดังนั้นการนำตัวอย่างทางชีววิทยาทั้งพืชและสัตว์ขนาดเล็กมาประกอบการสร้างเป็นชิ้นผลิตภัณฑ์จากเรซิน อีกทั้งนำมาทำเป็นเครื่องประดับตกแต่งต่าง ๆ เช่น ต่างหู จี้ห้อยคอ สร้อยข้อมือ หรือพวงกุญแจ เป็นต้น นับว่าเป็นการสร้างมูลค่าในอีกรูปแบบหนึ่งของตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาทางชีววิทยา ซึ่งในปฏิบัติการนี้ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการสำหรับการเตรียมตัวอย่างพืชหรือสัตว์ในการนำมาเป็นส่วนประกอบสร้างชิ้นงานจากเรซิน นอกจากนั้นยังได้เรียนรู้ขั้นตอนและวิธีการสร้างผลิตภัณฑ์จาก UV resin



จุดมุ่งหมาย

1. เรียนรู้วิธีการเตรียมตัวอย่างให้เหมาะสมก่อนนำไปเก็บรักษาด้วยเรซิน
2. เรียนรู้กระบวนการสร้างผลิตภัณฑ์ยูวีเรซินโดยใช้ตัวอย่างพืชหรือสัตว์

ผลที่คาดหวังหลังจากเข้าร่วมกิจกรรม

1. นักเรียนสามารถเตรียมตัวอย่างพืชและสัตว์ขนาดเล็กได้อย่างเหมาะสม และสามารถทำการเก็บรักษาตัวอย่างในยูวีเรซินได้
2. นักเรียนและคุณครูสามารถนำทักษะการเก็บรักษาตัวอย่างในยูวีเรซินไปประยุกต์ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่โรงเรียนได้



ปฏิบัติการชีววิทยา



Bio. SH 14 การเตรียมตัวอย่างศึกษาเนื้อเยื่อด้วยกรรมวิธีพาราฟฟิน (รับไม่เกิน 40 คน)

การศึกษาทางกายวิภาคศาสตร์ของโครงสร้างเนื้อเยื่อพืชหรือเนื้อเยื่อสัตว์ อาจทำได้โดยการตัดด้วยมือเปล่า (free-hand section) เช่น ใช้ใบมีดโกนตัดเนื้อเยื่อลำต้นและใบขอบพืช แต่มีข้อจำกัดด้านความสม่ำเสมอในการตัด ในการตัด ความสามารถในการตัดของผู้ศึกษา รวมถึงคุณภาพตัวอย่างเนื้อเยื่อที่ได้ว่าสามารถบางได้ถึงระดับหนึ่งเท่านั้น กรรมวิธีพาราฟฟิน (paraffin method) สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการตัดตัวอย่างเนื้อเยื่อได้ตามความหนาที่ต้องการ โดยการนำตัวอย่างเนื้อเยื่อพืชหรือเนื้อเยื่อสัตว์มาทำการรักษาสภาพตัวอย่าง (fixation) การดึงน้ำออกจากตัวอย่าง (dehydration) การแทรกซึมตัวอย่าง (infiltration) ด้วยพาราฟฟิน แล้วนำตัวอย่างเนื้อเยื่อไปฝัง (embedding) ในพาราฟฟิน ก่อนที่จะนำมาตัดด้วยเครื่องตัดไมโครทอม (microtome) ส่วนในขั้นตอนการย้อมสีตัวอย่างสามารถทำได้ด้วยการจุ่มย้อมสีสไลด์ตัวอย่างในขวดจุ่มสารได้ตามปกติ หรือนำเข้าย้อมสีกับเครื่องย้อมสีอัตโนมัติ ซึ่งทำการเตรียมสารละลายต่าง ๆ เข้าไปในเครื่องตามขั้นตอนในโปรแกรมที่ตั้งไว้แล้ว ทำให้ไม่ต้องเสียเวลาทำเองทุกขั้นตอนและทำการย้อมสีได้อย่างสะดวก รวดเร็ว และแม่นยำ เมื่อผ่านการย้อมสีด้วยเครื่องย้อมสีอัตโนมัติแล้วสามารถทำการพ่นกสไลด์ (mounting) ได้ทันที ทำให้ได้สไลด์ถาวรของเนื้อเยื่อตัวอย่างที่พร้อมศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์ได้ต่อไป

จุดมุ่งหมาย

1. เพื่อให้เกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับหลักการเตรียมตัวอย่างเนื้อเยื่อด้วยกรรมวิธีพาราฟฟิน
2. เพื่อฝึกฝนปฏิบัติการเตรียมตัวอย่างเนื้อเยื่อในพาราฟฟินเพื่อการตัดด้วยเครื่องตัดไมโครทอม การลอยชิ้นตัวอย่างในอ่างลอยชิ้นเนื้อ รวมฝึกการพ่นกสไลด์ถาวรของเนื้อเยื่อที่ศึกษา

ผลที่คาดหวังหลังจากเข้าร่วมกิจกรรม

1. นักเรียนเข้าใจหลักการของกรรมวิธีพาราฟฟิน
2. นักเรียนสามารถเตรียมตัวอย่างได้ถูกต้องตามหลักการของกรรมวิธีพาราฟฟิน
3. นักเรียนสามารถตัดตัวอย่างด้วยเครื่องตัดไมโครทอม และลอยชิ้นตัวอย่างในอ่างลอยชิ้นเนื้อได้
4. นักเรียนสามารถพ่นกสไลด์ถาวรได้





ปฏิบัติการชีววิทยา

Bio. SH 15 การวิเคราะห์น้ำผึ้งเบื้องต้น

ในน้ำผึ้งมีองค์ประกอบทางเคมีสำคัญ ได้แก่ น้ำตาลฟรุกโตส กลูโคส ซูโคส ที่เป็น แหล่งคาร์โบไฮเดรตที่สำคัญของผึ้ง ซึ่งพบในธรรมชาติจากน้ำหวานที่ผึ้งไปทำการเก็บเกี่ยวมา คิดเป็นร้อยละ 60-80 ขององค์ประกอบทั้งหมด (Owen, 2022) นอกจากนี้ในน้ำผึ้งยังมีแหล่งเกสรปะปนส่งผลให้มีปริมาณโปรตีนรวมที่ปะปนอยู่ในน้ำผึ้ง แต่พบว่ามีปริมาณน้อย เมื่อเทียบกับปริมาณน้ำตาล ที่เป็นองค์ประกอบหลักในน้ำผึ้ง (Muradian et al., 2020) ปัจจุบันการศึกษาแหล่งที่มาของพืชอาหารในน้ำผึ้ง ร่วมกับการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีบางประการในน้ำผึ้ง สามารถบ่งบอกถึงแหล่งที่มาของผึ้ง จุดเด่นในเชิงที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ของแหล่งเลี้ยงผึ้งได้ (Lazarević et al., 2017; Kalpana et al., 1990) โดยการทราบถึงจุดเด่น หรือเอกลักษณ์ที่สำคัญของผลิตภัณฑ์น้ำผึ้ง อาจเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์น้ำผึ้งและใช้ประโยชน์ด้านอาหารและยาได้อย่างพุ่งเป้ามากขึ้นอีกด้วย ดอกไม้แต่ละชนิด ที่ผึ้งใช้เป็นพืชอาหาร (Lazarević et al., 2017) การตรวจสอบเรณูในน้ำผึ้งด้วยวิธีอะซิโตไลซิส (Acetolysis method) คิดค้นโดย Erdtman (1960) เป็นวิธีที่ทำการตรวจสอบเรณูในน้ำผึ้งด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง (Soares et al., 2017)

จุดมุ่งหมาย

เพื่อตรวจสอบลักษณะทางกายภาพ ความชื้นในน้ำผึ้ง องค์ประกอบเคมีสำคัญ ได้แก่ น้ำตาลฟรุกโตส กลูโคส ซูโคส และแหล่งที่มาทางพฤกษศาสตร์ของแหล่งพืชอาหาร ในผลิตภัณฑ์น้ำผึ้งของผึ้งและชันโรงชนิดต่าง ๆ



ผลที่คาดหวังหลังจากเข้าร่วมกิจกรรม

1. ได้เรียนรู้เทคนิค วิธีการและกระบวนการในการตรวจสอบลักษณะทางกายภาพ ความชื้นในน้ำผึ้ง องค์ประกอบเคมีสำคัญเบื้องต้น
2. ได้รับข้อมูลแหล่งที่มาทางพฤกษศาสตร์ของแหล่งพืชอาหาร ในผลิตภัณฑ์น้ำผึ้งของผึ้งและชันโรงชนิดต่าง ๆ เพื่อแสดงเอกลักษณ์ของน้ำผึ้ง
3. ได้เรียนรู้แนวทางการวิจัยเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์น้ำผึ้ง



ปฏิบัติการชีววิทยา

Bio. SH 16 มะเขือเทศไร้เมล็ด (ติดต่อล่วงหน้า 1 เดือน)



ผลไม้ คือ ผลผลิตของดอกไม้ที่เกิดจากการผสมพันธุ์ระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ที่มาจากเกสรและเซลล์สืบพันธุ์เพศเมียที่พบในรังไข่ของเกสรตัวเมีย เพื่อให้เกิดตัวอ่อนเพื่อสืบลูกหลานขยายพันธุ์ต่อไป ซึ่งตัวอ่อนเหล่านี้จะถูกปกป้องอยู่ภายในผนังรังไข่จนเกิดผลไม้ แต่สำหรับผู้บริโภคอย่างเรา เมล็ดทำให้การกินผลไม้เป็นไปอย่างลำบาก และในหลายครั้งทำให้เสียรสชาติไปเลย ด้วยเทคโนโลยีด้านสรีรวิทยาของพืช เราสามารถผลิตผลไม้ที่ไม่มีเมล็ดได้แล้ว ด้วยการควบคุมปริมาณฮอร์โมนในพืช ให้อยู่ในช่วงที่จะกระตุ้นเนื้อเยื่อให้เปลี่ยนสภาพ (differentiation) โดยตรงไปเป็นผลไม้โดยไม่รอการผสมพันธุ์ เกิดเป็น**ผลไม้พรมจรรย์ (parthenocarpic fruits)** ที่ไม่มีเมล็ดภายในผลไม้ จึงเป็นที่ต้องการของตลาดและเป็นที่ถูกใจของผู้บริโภค

จุดมุ่งหมาย

- 1.. เพื่อเข้าใจการทำงานของฮอร์โมน ในกระบวนการสร้างผลไม้
2. เพื่อทดลองสร้างผลไม้พรมจรรย์ไร้เมล็ด
3. เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพของผลไม้พรมจรรย์ไร้เมล็ดกับผลไม้ปกติ

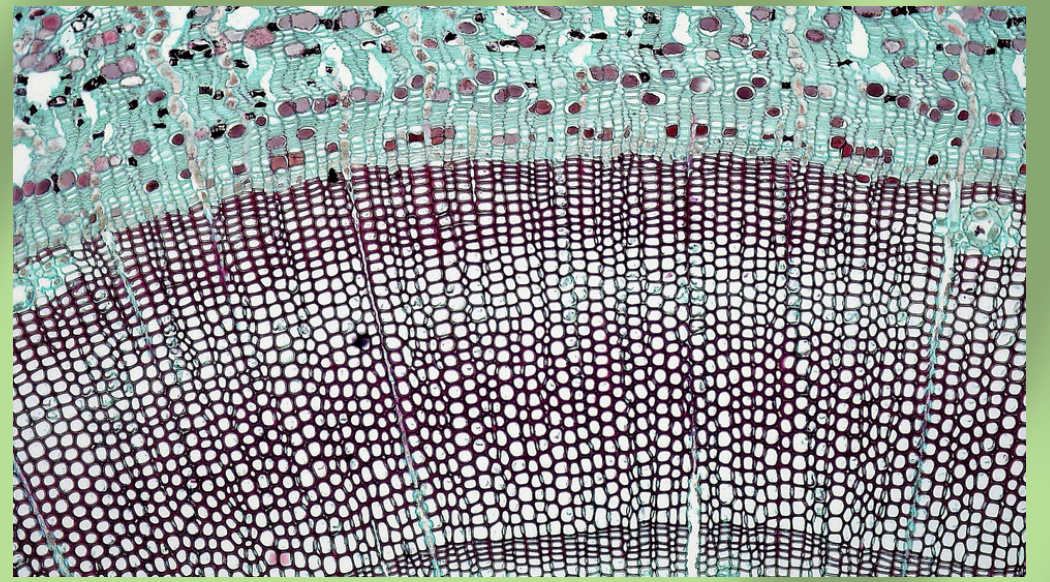
ผลที่คาดหวังหลังจากเข้าร่วมกิจกรรม

1. นักเรียนสามารถออกแบบการทดลอง เพื่อหาเงื่อนไขที่ดีที่สุดในการผลิตมะเขือเทศไร้เมล็ดได้
2. นักเรียนได้ทักษะการผลิตมะเขือเทศไร้เมล็ด
3. นักเรียนได้ฝึกเทคนิคการวัดคุณภาพของผลมะเขือเทศ ตามหลักการวิทยาศาสตร์การอาหาร (food sciences)



ปฏิบัติการชีววิทยา

Bio. SH 17 การทำสไลด์ถาวรพืชอย่างง่าย **NEW**



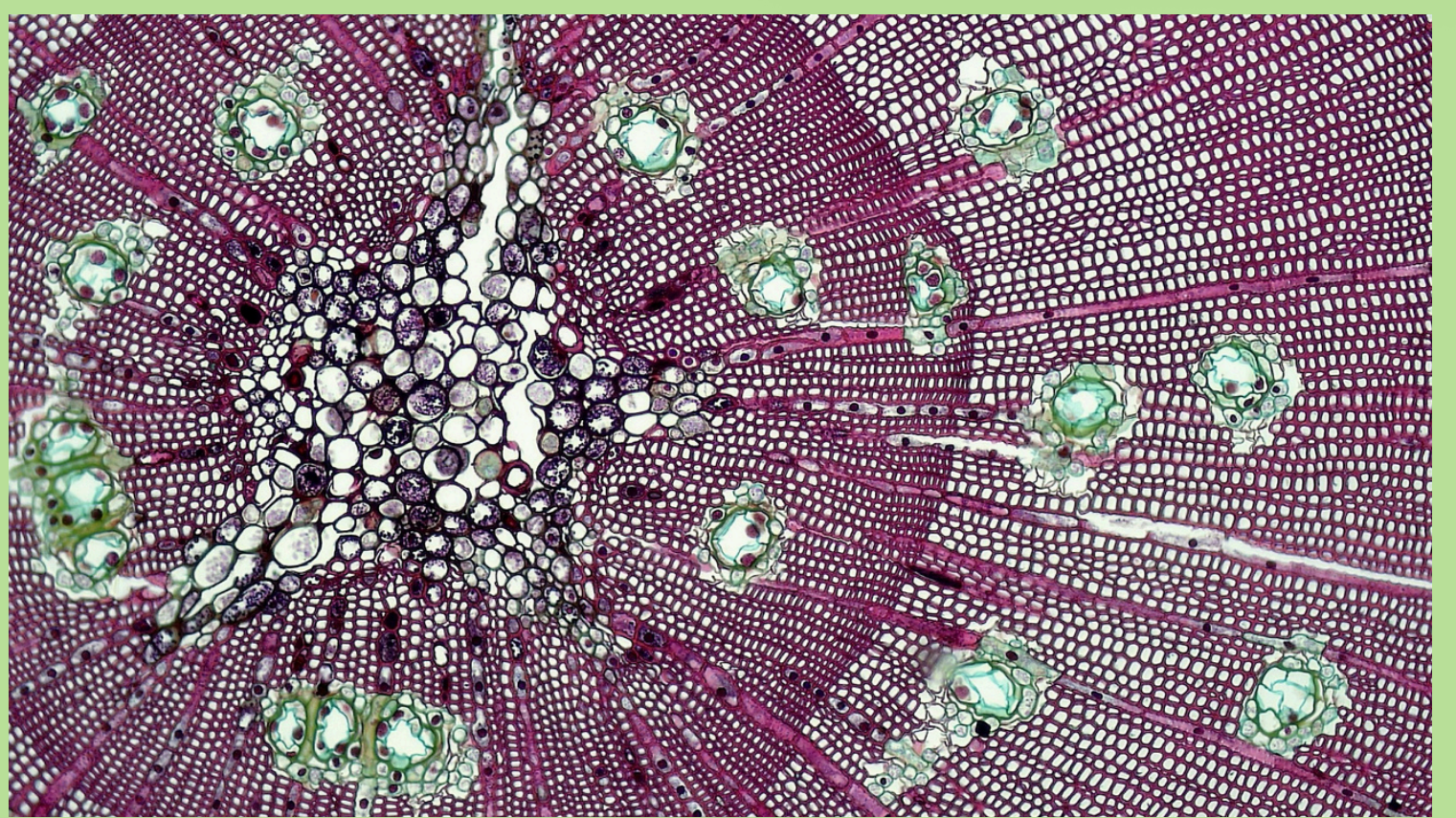
การศึกษาลักษณะโครงสร้างภายในของพืช ต้องนำชิ้นส่วนต่าง ๆ ของพืชมาเตรียมสไลด์ เพื่อศึกษาใต้กล้องจุลทรรศน์ ซึ่งตัวอย่างพืชบางชนิดหายากเมื่อเราได้ตัวอย่างมาศึกษาเพื่อเป็นการเก็บรักษาตัวอย่างไว้ศึกษาภายหลังการทำสไลด์ถาวรจึงมีความจำเป็นอีกทั้งยังเป็นการเตรียมสไลด์เพื่อใช้ประโยชน์อื่น ๆ เช่นใช้ในการเรียนการสอนหรือเก็บเป็นตัวอย่างเปรียบเทียบกับ การศึกษาวิจับในอนาคต ดังนั้น หากสามารถเรียนรู้เทคนิควิธีการทำสไลด์ถาวรตัวอย่างพืชอย่างง่ายไม่ต้องใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ขั้นสูงจะเป็นประโยชน์ในการเรียนการสอน รวมถึงสามารถทำงานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้อย่างเหมาะสม

จุดมุ่งหมาย

1. เพื่อเข้าใจหลักการทำสไลด์ถาวรพืช
2. เพื่อฝึกทักษะการทำสไลด์ถาวรพืชอย่างง่าย

ผลที่คาดหวังหลังจากเข้าร่วมกิจกรรม

1. นักเรียนเข้าใจวิธีการทำสไลด์ถาวรของพืช
2. นักเรียนได้ทักษะในการทำสไลด์ถาวรของพืช



อัตราค่าธรรมเนียมโครงการบริการวิชาการ

การจัดกิจกรรมฝึกปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลาย

(มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2567 เป็นต้นไป)

NEW
UPDATE

รายการ/ 1 ปฏิบัติการ/ระดับชั้น	3 ชั่วโมง (ครึ่งวัน)	6 ชั่วโมง (1 วัน)
ค่าธรรมเนียมการจัดกิจกรรมฝึกปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ (แบบเหมาจ่าย) ประกอบด้วย - ค่าตอบแทนวิทยากร ผู้ช่วยวิทยากร - ค่าตอบแทนนักวิทยาศาสตร์ และเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน - ค่าวัสดุอุปกรณ์ และค่าใช้จ่ายอื่นๆ - ค่าธรรมเนียมร้อยละ 10 เข้าเป็นเงินรายได้ของมหาวิทยาลัยพะเยา ตามประกาศมหาวิทยาลัยพะเยา เรื่อง หลักเกณฑ์และอัตราค่าบริการเบิกจ่ายโครงการบริการวิชาการ	6,000	12,000

หมายเหตุ

- จำนวนนักเรียนฝึกปฏิบัติการ ไม่เกิน 40 คน/ปฏิบัติการ
หากจำนวนเกินกว่าที่กำหนดจะแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คิดเป็น 2 ปฏิบัติการ
- การจัดกิจกรรมผ่านกองคลังมหาวิทยาลัยพะเยา ธนาคารกรุงไทย สาขามหาวิทยาลัยพะเยา
หมายเลขบัญชี 982-7-44908-7 ชื่อบัญชี มหาวิทยาลัยพะเยา
ใบเสร็จออกในนามมหาวิทยาลัยพะเยา “โครงการปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ โรงเรียน.....” (สามารถออกได้ตามชื่อโครงการของโรงเรียนได้)
- ค่าธรรมเนียมการจัดกิจกรรมฝึกปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ไม่รวมค่าอาหาร อาหารว่างและเครื่องดื่ม
- ที่พัก อาหาร อาหารว่างและเครื่องดื่ม บริหารจัดการโดยโรงเรียน

ขั้นตอนการดำเนินการ

LINE ADD สำหรับประสานงาน

SCAN ME

SCAN ME



สอบถามเพิ่มเติม :

ดร.กัณตา แสงวิจิตร (คุณแตงโม)
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา
โทร. 05 4466 666 ต่อ 1713, 1715, 1785
โทรศัพท์มือถือ 062-2474598
อีเมล sangwijit.k@gmail.com



SCIENTIFIC ACADEMIC SERVICES

UPDATE 2025

สอบถามเพิ่มเติม

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

05 4466 666 ต่อ 1713, 1714

<http://www.science.up.ac.th/>