

บทปฏิบัติการที่ 11

พฤติกรรมและการปรับตัว

11.1 พฤติกรรมในพืช

พฤติกรรมคือปฏิกิริยาตอบสนองของสิ่งมีชีวิตที่แสดงออกมาเพื่อตอบสนองต่อสิ่งเร้า ซึ่งอาจจะเป็นการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมภายนอก หรือการเปลี่ยนแปลงของสภาวะภายในของสิ่งมีชีวิตก็ได้ พฤติกรรมที่เกิดขึ้นได้จะต้องมีการประสานงานกันระหว่างหน่วยรับความรู้สึกกับสิ่งเร้า พฤติกรรมของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดในธรรมชาติเป็นแบบแผนของการปรับตัวเพื่อให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่อยู่อาศัย จึงเรียกการปรับตัวนี้ว่า การปรับตัวทางพฤติกรรม (behavioral adaptation) ซึ่งจะควบคู่ไปกับการปรับตัวทางด้านอื่นๆ ด้วย ผลของการปรับตัว ทำให้สิ่งมีชีวิตสามารถดำรงอยู่ในแหล่งที่อยู่อาศัยได้ดียิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้ศึกษา

1. ศึกษาพฤติกรรมในพืชที่ตอบสนองต่อแรงโน้มถ่วงของโลก
2. ศึกษาพฤติกรรมของไมยราบต่ออุณหภูมิและการสัมผัส

เนื้อหา

พฤติกรรมในพืชเป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นเพื่อตอบสนองต่อสิ่งเร้าอย่างค่อยเป็นค่อยไป แบ่งออกได้ดังนี้

1. การตอบสนองใช้เวลาดสั้น (short term) เช่น การเอนเข้าหาแสงสว่าง (positive phototropism) การเจริญหนีแรงดึงดูดของโลก (negative geotropism) การโค้งลงของก้านใบ การหุบของใบไมยราบ เป็นต้น ซึ่งพฤติกรรมที่แสดงออกเหล่านี้เกิดจากการตอบสนองต่อสิ่งเร้า แล้วเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างตรงไปตรงมา ตัวอย่างอื่นๆ เช่น

- 1.1 การตอบสนองเนื่องมาจากการเติบโต (growth movement) เกิดจากอัตราการเติบโตของเซลล์แต่ละด้านไม่เท่ากัน ซึ่งผลมาจากฮอร์โมนในบางส่วนของพืชต่างกัน

1.2 การตอบสนองเนื่องจากความเต่งของเซลล์ ทำให้เกิดการเคลื่อนไหว (turgor movement) การเคลื่อนไหวแบบนี้ทำให้กลับคืนสู่สภาพเดิมได้ ถ้าให้อยู่ในสภาวะเดิม การตอบสนองแบบนี้มักเกิดหลังการเติบโตเต็มที่แล้ว

2. การตอบสนองใช้เวลานาน (long term) เป็นการเปลี่ยนแปลงที่ซับซ้อนกว่าแบบแรก เช่น การตอบสนองต่อช่วงแสง (photoperiod) หรือช่วงความยาวกลางวัน (day length) หรืออุณหภูมิ ซึ่งการแสดงออกของพฤติกรรมเหล่านี้มักจะพบเสมอในพืชที่มีถิ่นกำเนิดในแถบอบอุ่นและแถบหนาว ซึ่งสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ (physical factor) ดังกล่าว มีการเปลี่ยนแปลงที่เห็นได้ชัดและค่อนข้างยาวนานกว่าแถบอื่น ดังนั้น พืชในแถบนี้จึงมีพฤติกรรมต่างจากพืชที่มีถิ่นกำเนิดในแถบร้อน

กิจกรรมนักศึกษา

1. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
2. แบ่งกลุ่มประมาณ 5-6 คน
3. ปฏิบัติการทดลอง เรื่อง พฤติกรรมในพืช
4. สรุปรายงานการทดลองและนำเสนอ
5. ทำแบบฝึกหัด
6. ทำแบบทดสอบหลังเรียน

อุปกรณ์/เครื่องมือ

1. เมล็ดถั่วแดง
2. จานเพาะเชื้อ (petri dish) 2 จาน
3. สำลี
4. ดินไมยราบ
5. เข็มหมุด
6. เทียนไขหรือรูป

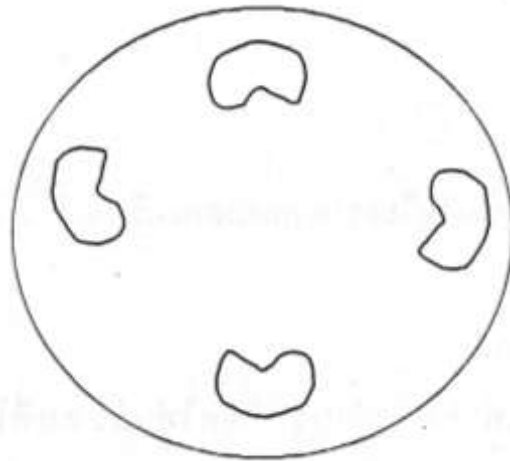
วิธีการทดลอง

กิจกรรมที่ 1 การตอบสนองต่อแรงโน้มถ่วงของโลก

1. แช่เมล็ดถั่วแดงหรือเมล็ดข้าวโพดในน้ำประมาณ 24 ชั่วโมง แล้วเลือกเมล็ดมา อย่าง

ละ 4 เมล็ด ให้มีขนาดเท่าๆ กัน นำไปวางบนแผ่นสำลีที่อยู่ในจานแก้วให้อยู่ตรงกันข้ามเป็นคู่ๆ โดยหันด้านที่เมล็ดเคยติดอยู่กับฝัก เข้าหาจุดศูนย์กลางของจานแก้ว ให้เมล็ดอยู่ห่างจากขอบจาน 2-3 เซนติเมตร

2. ใส่สำลีลงในที่ว่างระหว่างเมล็ด เมื่อปิดฝาจานแล้วเมล็ดจะไม่เคลื่อนที่ แต่ไม่บีบเมล็ดแน่นจนเกินไป พรมน้ำบนสำลีพอให้ชื้น ปิดฝาจานแล้วยึดให้ติดกัน โดยใช้แถบกาวยึด นำจานไปตั้งไว้ในแนวตั้ง โดยให้เมล็ดสองเมล็ดอยู่ตรงกันตามแนวตั้ง และอีก 2 เมล็ด อยู่ตรงกันตามแนวขนานกับพื้น (ภาพที่ 11.1) ตั้งจานไว้ในลักษณะนี้ 2-3 วัน แล้วสังเกตทิศทางการเจริญของรากและยอดอ่อน แล้วบันทึกผลการทดลอง



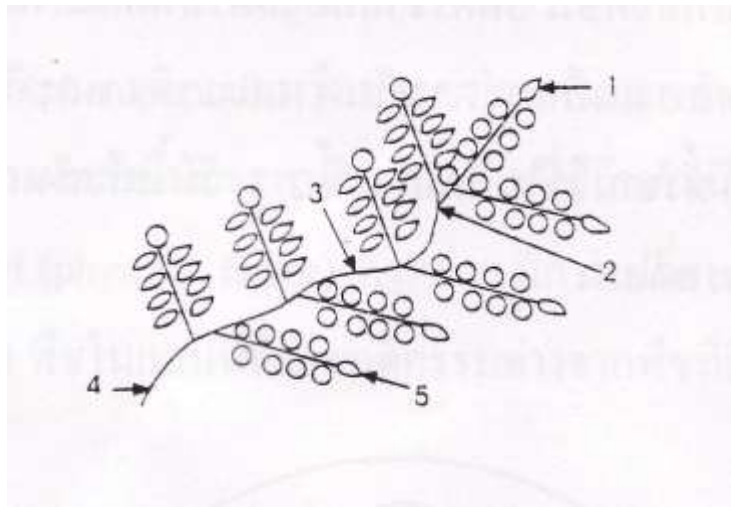
ภาพที่ 11.1 แสดงการเพาะเมล็ดถั่วแดงในจาน

กิจกรรมที่ 2 การตอบสนองต่ออุณหภูมิและการสัมผัสของไมยราบ

การตอบสนองต่อการสัมผัส

ให้นักศึกษาใช้มือแตะใบไมยราบแล้วดูว่ามีอะไรเกิดขึ้น หลังจากนั้นก็นำที่ใบไมยราบจึงกลับคืนสู่สภาพเดิม นักศึกษาคิดว่า การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวเกิดขึ้นได้อย่างไร แล้วลองใช้เข็มหมุดแตะใบไมยราบโดยแตะตามตำแหน่ง ดังหมายเลขต่อไปนี้

ให้นักศึกษาสังเกตว่าบริเวณใดที่แตะแล้วทำให้ใบไมยราบเพียง 1 ใบ หุบ บริเวณใดที่แตะแล้วทำให้ใบไมยราบหุบเข้าหากัน บริเวณใดที่แตะแล้วทำให้ใบไมยราบหุบเข้ามาหรือไม่หุบเลย ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น แล้วบันทึกผลที่ได้ในรายงานผลการทดลอง



ภาพที่ 14.2 ส่วนของใบและก้านใบไมยราบ และแสดงบริเวณที่ใช้เข็มหมุดแต่ละตามส่วนต่างๆ

การตอบสนองต่ออุณหภูมิ

ให้นักศึกษาใช้เปลวเทียนหรือก้านธูปที่จุดไฟแล้ว หนีที่ใบไมยราบ แล้วสังเกตการตอบสนองว่าแตกต่างจากการตอบสนองต่อการสัมผัสอย่างไร เช่น ช้าหรือเร็วกว่า ตอบสนองหมดทุกใบหรือไม่

การวัดผลและการประเมินผล

1. สังเกตจากการปฏิบัติการทดลอง
2. การนำเสนอรายงานการทดลองและการทำแบบฝึกหัด
3. การตรงต่อเวลาและความรับผิดชอบ
4. การรักษาความสะอาดของห้องปฏิบัติการและการดูแลรักษาอุปกรณ์
5. การทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

รายงานผลการทดลอง

เรื่อง พฤติกรรมในพืช

หมู่เรียน.....กลุ่มพื้นฐาน.....โปรแกรมวิชา.....กลุ่มปฏิบัติการที่.....

ชื่อผู้รายงาน 1.....รหัส.....

2.....รหัส.....

3.....รหัส.....

4.....รหัส.....

5.....รหัส.....

6.....รหัส.....

วันที่ทำการทดลอง.....

จากการทดลองให้นักศึกษาบันทึกผลการทดลองดังต่อไปนี้

กิจกรรมที่ 1 การตอบสนองต่อแรงโน้มถ่วงของโลก

การบันทึกผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

สรุปและอภิปรายผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

กิจกรรมที่ 2 การตอบสนองต่ออุทกภัยและการสัมผัสของไมยราบ

การตอบสนองต่อการสัมผัส

การบันทึกผลการทดลอง

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

การตอบสนองต่ออุณหภูมิ

การบันทึกผลการทดลอง

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

สรุปและอภิปรายผลการทดลอง

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

แบบฝึกหัด

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. การหุบของใบไมยราบเกิดขึ้นได้เพราะเหตุใด

.....
.....

2. ทิศทางการเจริญของราก และยอดของต้นอ่อนที่เจริญทั้ง 4 เมล็ดมีทิศทางไปทางเดียวกันหรือไม่

.....
.....

3. รากและยอดตอบสนองต่อแรงโน้มถ่วงของโลกต่างกันอย่างไร เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

.....
.....

11.2 พฤติกรรมในสัตว์

สมบัติประการหนึ่งของสิ่งมีชีวิต คือ การตอบสนองต่อตัวกระตุ้นหรือสิ่งเร้าทั้งภายในและภายนอกร่างกายในลักษณะต่างๆ กัน การตอบสนองนี้อาจเกิดขึ้นในทันทีทันใดหรืออาจล่าช้าไปบ้างชั่วระยะเวลาหนึ่งๆ เรียกการตอบสนองต่อความเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมดังกล่าวว่า พฤติกรรม (behavior) เหตุที่สัตว์บางชนิดแสดงพฤติกรรมได้รวดเร็วเห็นชัดเจน แต่ในบางชนิดเห็นไม่ชัด ขึ้นอยู่กับระบบประสาท และระบบกล้ามเนื้อของมันเป็นสำคัญ

สิ่งมีชีวิตทุกชนิดมีแบบแผนตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมต่างๆ กัน แม้แต่ในสัตว์ชั้นต่ำที่สุดก็อาจมีการตอบสนองหลายแบบที่ซับซ้อนเกินความคาดหมาย มีการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมทั้งภายนอกและภายในตัวสิ่งแวดล้อมนั้นๆ ดังนั้น พฤติกรรมของสิ่งมีชีวิตจึงเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ทั้งนี้เพื่อเป็นการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วนั่นเอง

วัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้ศึกษา

ศึกษาพฤติกรรมความก้าวร้าวของปลากัด

เนื้อหา

พฤติกรรมในสัตว์เป็นพฤติกรรมที่เกิดจากการทำงานประสานกันระหว่างระบบประสาท ระบบกระดูก ระบบกล้ามเนื้อ ตลอดจนต่อมต่างๆ ในร่างกาย เป็นพฤติกรรมที่ค่อนข้างซับซ้อนกว่า พฤติกรรมในพืช และจะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องจนกว่าจะสิ้นสุดพฤติกรรม โดยมากพฤติกรรมของสัตว์ที่แสดงออกจะออกมาในรูปของการเคลื่อนไหว เช่น การเคลื่อนที่เข้าหาหรือออกจากสิ่งเร้า พฤติกรรมของสัตว์แบ่งกว้างๆ ได้ 2 ประเภท คือ พฤติกรรมที่มีมาแต่กำเนิด และพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ โดยเฉพาะพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ยังสามารถแบ่งแยกได้อีกหลายประเภท ได้แก่ พฤติกรรมเคยชิน พฤติกรรมเรียนรู้แบบมีเงื่อนไข การเรียนรู้แบบใช้เหตุผล และพฤติกรรมพึงใจ เป็นต้น

สัตว์แต่ละชนิดมีพฤติกรรมและการปรับตัวที่แตกต่างกันไป เช่น พฤติกรรมการสื่อสารของมด ซึ่งเป็นสัตว์สังคม (social insect) อยู่รวมกลุ่มกันเป็นโคโลนี (colony) มีการแบ่งภาระหน้าที่รับผิดชอบในรังโดยการแบ่งออกเป็นวรรณะต่างๆ ได้แก่ มดราชินี (queen) มดราชา (king) มดงาน (worker) และมดทหาร (soldier) การแบ่งเป็นวรรณะต่างๆ เกิดจากการควบคุมของฟีโรโมน (pheromone) ซึ่งเป็นฮอร์โมนที่ราชินีผลิตออกมาเพื่อควบคุมการสื่อสารภายในรัง มดงานทำหน้าที่

หาอาหารและเลี้ยงดูตัวอ่อน ซึ่งมีวิธีการสื่อสารโดยการใช้หนวดสัมผัสกัน เพื่อให้ทราบถึงแหล่งอาหาร

พฤติกรรมความก้าวร้าวเป็นพฤติกรรมการสื่อสารอย่างหนึ่งของสัตว์ จุดประสงค์เพื่อขู่และขับไล่สัตว์ชนิดเดียวกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเพศเดียวกัน ให้ออกห่างกลุ่มผสมของตนที่มีอยู่หรือจะได้รับ เช่น อาหาร อาณาเขต กลุ่มผสมพันธุ์ และลูกอ่อน ทั้งนี้เพื่อมิให้เกิดการต่อสู้โดยตรง สัตว์มักจะขู่ด้วยท่าทาง เสียง หรือปล่อยสารเคมี ซึ่งจะส่งผลให้ฝ่ายตรงข้ามหนีไป วิธีการขู่ที่สัตว์จะทำให้ตัวเองดูน่ากลัว อันได้แก่ ขยายกรอบนอกของลำตัวให้ดูใหญ่ขึ้น แสดงอาวุธที่มี เปลี่ยนสีให้สีของลำตัวดูเข้มขึ้น ตลอดจนส่งเสียงดัง เป็นต้น การก้าวร้าวเป็นพฤติกรรมที่มีมาแต่กำเนิดที่การคัดเลือกตามธรรมชาติทำให้มีขึ้นประจำชนิด เพื่อพิทักษ์ผลประโยชน์ของตัวสัตว์เอง แต่สัตว์จะไม่แสดงการก้าวร้าวอย่างพร่ำเพรื่อ การก้าวร้าวจะแสดงออกได้จะต้องมีตัวปลดปล่อย (release) ที่เฉพาะเจาะจง โดยทั่วไปได้แก่ ลักษณะรูปร่าง สี เสียง และสารเคมีที่ปล่อยออกมาของฝ่ายตรงข้าม แต่ตัวปลดปล่อยของสัตว์ใดจะเป็นเช่นใดนั้น จะขึ้นอยู่กับชนิดของสัตว์นั้นๆ

กิจกรรมนักศึกษา

1. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
2. แบ่งกลุ่มประมาณ 5-6 คน
3. ปฏิบัติการทดลอง เรื่อง พฤติกรรมในสัตว์
4. สรุปรายงานการทดลองและนำเสนอ
5. ทำแบบฝึกหัด
6. ทำแบบทดสอบหลังเรียน

อุปกรณ์/เครื่องมือ

1. ปลากัดจีน หรือปลากัดไทยเพศผู้ 2 ตัว แยกใส่ในขวดแก้วขนาดเท่ากัน
2. หนูนปลากัดขนาดเท่าของจริง 5 สี คือ สีขาว สีเหลือง สีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน
3. หนูนกระดาศรูปสามเหลี่ยม สีเหลี่ยม วงกลม ซึ่งมีสีขาว สีเหลือง สีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน
4. นาฬิกาจับเวลา

วิธีการทดลอง

ศึกษาพฤติกรรมก้าวร้าวของปลากัดเพศผู้เพียง 1 ตัว อีกตัวหนึ่งหรือหุ้่นอื่นถือว่าเป็นสิ่งเร้า

1. นำปลากัดเพศผู้ 2 ตัว มาเทียบกัน โดยมีแผ่นกระดาษแข็งกันโดยรอบ มีขนาดประมาณ 1 x 1 ฟุต เพื่อป้องกันมิให้สิ่งเร้าอื่นมารบกวนตัวปลา บันทึกพฤติกรรม ก้าวร้าว อันได้แก่

- การกางครีบ และหาง
- การกาง operculum
- การว่ายน้ำเข้าหาฝ่ายตรงข้าม
- การแสดง frontal และ lateral display

(display หมายถึง การแสดงพฤติกรรมก้าวร้าวของปลากัดต่อคู่ต่อสู้ โดยระยะห่างของปลากัดจะกางออกและโบกไปมา ถ้าเป็น frontal display จะขยายระยะห่างออก อันได้แก่ operculum และครีบข้างออกเต็มที่โบกไปมา เป็นการแสดงขยายกรอบด้านหน้า และหันหน้าเข้าหาคู่ต่อสู้ ส่วน lateral display จะขยายครีบบน ล่าง และหาง โบกไปมา เป็นการขยายกรอบด้านข้างและหันด้านข้างเข้าหาคู่ต่อสู้)

2. กำหนดระดับความก้าวร้าว จากระดับต่ำไปสูง ประมาณ 4 ระดับ เช่น ให้

0 = ไม่เกิดก้าวร้าว ครีบและหางไม่กาง, ไม่กาง operculum ไม่มี display

1 = ครีบและหางกางออกเล็กน้อย กาง operculum แต่ปลายังอยู่นิ่งๆ

2 = ครีบ หาง และ operculum กางออกแต่ไม่เต็มที่ ปลาเริ่มว่ายน้ำเข้าหาฝ่ายตรงข้าม

3 = ครีบ หาง และ operculum กางเต็มที่ ว่ายน้ำเข้าหาฝ่ายตรงข้าม ไม่มี display

4 = ครีบ หาง และ operculum กางเต็มที่ มีการโบกครีบพุ่งเข้าหา มี display

3. จับเวลาเทียบปลากัดครั้งละ 30 วินาที พัก 1 นาที หรือรอจนกระทั่งปลากัดกลับสู่สภาพก่อนการก้าวร้าวและเทียบขวดซ้ำ 5 ครั้ง บันทึกผลระดับความก้าวร้าว

ศึกษาตัวปลดปล่อยของความก้าวร้าวของปลากัดเพศผู้

1. เลือกปลากัดตัวที่จะศึกษาเพียง 1 ตัว วางขวดไว้ในคอกกระดาษแข็ง

2. ใช้หุ้่นกระดาษที่เตรียมไว้ไปเทียบกับขวดปลากัด โดยเทียบนิ่ง ๆ 30 วินาที แล้วพักจนกว่าปลาที่ศึกษาจะกลับสู่สภาพเดิม เทียบทีละสี จาก ขาว เหลือง แดง เขียว น้ำเงิน ตามลำดับ ทำสีละ 2 ครั้ง บันทึกระดับความก้าวร้าวในตาราง

3. เลือกสีของหุ้่นปลากระดาษจากข้อ 2 ที่ปลาตอบสนองได้ดีที่สุด 2 สี มาทดลองต่อโดยเปลี่ยนรูปหุ้่นกระดาษเป็นรูปสามเหลี่ยม สีเหลี่ยม และวงกลม แล้วทดลองซ้ำเหมือนข้อ 2

ข้อเสนอแนะ

- เลือกลปลาแข็งแรง
- ไม่ให้อาหารปลาจนอึดเกินไป หรือปล่อยให้หิวเกินไปขณะทดลอง
- ไม่เลื่อนขวดหรือรบกวนตัวปลาที่ใช้เป็นตัวทดลอง ซึ่งทำให้ปลาตกใจ
- การเทียบปลากระดาศกับขวดปลากัด ควรเทียบเฉียง ๆ เกือบจะหันด้านข้างให้ เพราะกระดาศมีความหนาน้อยมาก ถ้าเทียบตรง ๆ ปลาจะมองไม่เห็น
- เมื่อทดลองถึง 1 ชั่วโมง ควรพักปลาไว้ประมาณ 15-20 นาที เพราะปลาเกิดความล้าต่อการตอบสนอง นั่นคือ เกิดความเคยชินต่อแรงกระตุ้น

การวัดผลและการประเมินผล

1. สังเกตจากการปฏิบัติการทดลอง
2. การนำเสนอรายงานการทดลองและการทำแบบฝึกหัด
3. การตรงต่อเวลาและความรับผิดชอบ
4. การรักษาความสะอาดของห้องปฏิบัติการและการดูแลรักษาอุปกรณ์
5. การทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

รายงานผลการทดลอง

เรื่อง พฤติกรรมในสัตว์

หมู่เรียน.....กลุ่มพื้นฐาน.....โปรแกรมวิชา.....กลุ่มปฏิบัติการที่.....

ชื่อผู้รายงาน 1.....รหัส.....
 2.....รหัส.....
 3.....รหัส.....
 4.....รหัส.....
 5.....รหัส.....
 6.....รหัส.....

วันที่ทำการทดลอง.....

จากการทดลองให้นักศึกษำบันทึกผลการทดลองดังต่อไปนี้

ศึกษาพฤติกรรมก้าวร้าวของปลากัดเพศผู้เพียง 1 ตัว อีกตัวหนึ่งหรือหุ่่นอื่นถือว่าเป็นสิ่งเร้า
 การบันทึกผลการทดลอง (ให้ออกแบบตารางแสดงผลการทดลองที่สังเกตได้)

ศึกษาตัวปลดปล่อยของความก้าวร้าวของปลากัดเพศผู้

การบันทึกผลการทดลอง (ให้ออกแบบตารางแสดงผลการทดลองที่สังเกตได้)

สรุปและอภิปรายผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

แบบฝึกหัด

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. ปลากัดแสดงพฤติกรรมการก้าวร้าวต่อปลากัดจริงและหุ่นปลากระดาดหรือไม่ และแสดงต่อ สิ่ง
เร้าใดได้ดีกว่ากัน เพราะเหตุใด

.....

.....

2. หุ่นปลากระดาดสีใดที่เป็นตัวปลดปล่อยที่ดีที่สุด และรองลงมาในการแสดงพฤติกรรมดังกล่าว

.....

.....

3. รูปทรงอื่นๆ เป็นตัวปลดปล่อย ต่อการแสดงพฤติกรรมดังกล่าวของปลากัดหรือไม่

.....

.....