



ค่าย STEM EDUCATION ชั้นมัธยมศึกษา
“แรงบันดาลใจจากธรรมชาติ สู่วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี”
(หลักสูตร 3 วัน 2 คืน)
ณ ศูนย์พัฒนาชนบทผสมผสานซับใต้
ตำบลพญาเย็น อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา



โรงเรียน

อำเภอ จังหวัด

วันที่

ชื่อ - สกุลนักเรียน ชั้น.....

ข้อควรปฏิบัติในการเข้าค่ายศึกษาธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ศูนย์พัฒนาชนบทผสมผสานซับใต้ และ ซี แอนด์ ซี เขาใหญ่ รีสอร์ท ซับใต้ เป็นพื้นที่ป่าติดกับพื้นที่เขตอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ ซึ่งเป็นป่าที่ยังคงมีความอุดมสมบูรณ์ด้านพรรณไม้และทรัพยากรธรรมชาติ เป็นแหล่งเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ธรรมชาติของนักเรียนต่างๆ รวมทั้งเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงนิเวศสำหรับนักท่องเที่ยว ดังนั้นจึงจำเป็นที่ผู้ใช้พื้นที่ทุกคนจะต้องมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์อย่างถูกต้อง เพื่อจะได้ช่วยกันรักษาป่าไม้ให้คงความสมบูรณ์ต่อไป จึงมีข้อปฏิบัติร่วมกันดังนี้

1. อาหารบุฟเฟต์ ดักพอประมาณ รับประทานให้หมด
2. ห้ามจุดไฟ ห้ามให้มีประกายไฟ เพราะไฟจะไหม้ป่า
3. ห่อน้ำขาย ห้ามปัสสาวะใส่โอ่งจากระ
4. ห้ามทิ้งผ้าอนามัยลงโอ่งจากระ ให้ทิ้งใส่ถุงที่จัดไว้ให้
5. รักษาความสะอาดบริเวณที่พักและห้องน้ำ
6. ใช้น้ำอย่างประหยัดและปิดก๊อกให้สนิท
7. ใช้ไฟฟ้าย่างประหยัด โดยการเปิดใช้เฉพาะหลอดที่จำเป็น
8. ห้ามส่งเสียงดังหลังเวลา 22.30 น.
9. ทิ้งขยะในที่ที่เตรียมไว้เท่านั้น
10. ให้ระวังสัตว์อันตรายได้กองใบไม้ ขอนไม้ และกองหิน

สิ่งที่ต้องเตรียมและปฏิบัติในการเข้าค่าย

1. เตรียมอุปกรณ์สำหรับการเดินป่าให้ครบ ไฟฉาย / หมวก / สมุดบันทึก / กระติกน้ำ / ปากกา ดินสอ / ยารักษาโรคประจำตัว
2. เป็นผู้สังเกตและผู้ฟังที่ดี
3. จดบันทึกสิ่งที่พบอย่างตั้งใจ
4. ถ้าจำเป็นจะต้องสัมผัสสิ่งมีชีวิตใดๆ ควรทำด้วยความระมัดระวังและเมื่อศึกษาเสร็จแล้วให้นำกลับไปไว้ที่เดิม
5. เดินตามเส้นทางที่กำหนดไว้
6. ปฏิบัติตามระเบียบข้อบังคับและเชื่อฟัง และ
7. ต้องเตรียมของใช้ส่วนตัวมาเอง เช่น ผ้าเช็ดตัว สบู่ ยาสีฟัน แปรงสีฟัน แชมพู ยาประจำตัว ยากันยุง ไฟฉาย เสื้อกันหนาว กางเกงขาสั้น รองเท้าผ้าใบ ชุดสำหรับทำกิจกรรมเพิ่มเติมในสระน้ำ ของใช้ส่วนตัวที่เป็นอื่นๆ

สถานที่ติดต่อ

ศูนย์พัฒนาชนบทผสมผสานซับใต้ (ซี แอนด์ ซี เขาใหญ่ รีสอร์ท ซับใต้)
98 หมู่ 6 บ้านซับใต้ ตำบลพญาเย็น อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา 30230
Tel: 086-4762326 Email : saptaicamp@pda.or.th Website: www.saptaicamp.com

กำหนดการ STEM Education Camp

3 วัน 2 คืน

ณ ศูนย์พัฒนาชนบทผสมผสานชัยใต้ ต.พญาเย็น อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา

วัน/เวลา	กิจกรรม
วันที่ 1	
11.30 – 12.00 น.	ต้อนรับ - รวบรวมกระเป๋าสัมภาระในห้องที่กำหนด (โดยนักเรียน)
12.00 – 13.00 น.	อาหารกลางวัน
13.00 – 13.30 น.	แนะนำสถานที่ แจ้งกฎระเบียบ สันทนาการและแบ่งกลุ่ม
13.30 – 15.30 น.	<u>กิจกรรมที่ 1</u> ฐานการเรียนรู้ STEM ผ่านธรรมชาติ
	ฐานที่ 1 ตามล่าหาขุมทรัพย์ (ทิสและแผนผัง)
	ฐานที่ 2 มหัศจรรย์ลวดลายใบไม้ (ความรู้เกี่ยวกับใบไม้)
	ฐานที่ 3 ความลับบนยอดไม้ อ้อมกอดธรรมชาติ (ความสูงของต้นไม้และเส้นรอบวงต้นไม้)
	ฐานที่ 4 ใต้ร่มเงาของพฤกษา (ความหนาแน่นของเรือนยอดไม้)
	(บริการอาหารว่าง)
15.30 – 16.00 น.	เข้าที่พัก / เปลี่ยนชุดเตรียมทำกิจกรรม
16.00 – 18.00 น.	<u>กิจกรรมที่ 2</u> วาฬล่าเหยื่อ (ทบทวนความรู้ผ่านเกมส์ลูกบอลในน้ำ)
	ทำธุระส่วนตัวและเตรียมรับประทานอาหารเย็น
18.30 – 19.30 น.	อาหารเย็น
19.30 – 21.45 น.	<u>กิจกรรมที่ 3</u> สันทนาการ กีฬาธรรมชาติยามค่ำคืน การดูดาวและแมลงเบื้องต้น
	(บริการข้าวจี ข้าวเกรียบว่าว ข้าวโพดปิ้ง)
22.00 น.	คืนสู่นิทรา
วันที่ 2	
05.30 – 06.30 น.	ตื่นนอน ทำธุระส่วนตัว เตรียมตัว (กางเกงขาสั้น รองเท้าผ้าใบ)
06.30 – 08.00 น.	<u>กิจกรรมที่ 4</u> รับกล้องส่องทางไกล เรียนการใช้กล้อง 2 คา แบ่งกลุ่ม เดินศึกษาธรรมชาติยามเช้า พืชและสัตว์
08.00 – 09.00 น.	อาหารเช้า

09.00 – 12.00 น.	กิจกรรมที่ 5 ฐานการเรียนรู้ STEM ผ่านธรรมชาติ
	ฐานที่ 5 การเดินทางของพฤษภษา (การขยายและการกระจายพันธุ์พืช)
	ฐานที่ 6 สีสันบนลายผ้า (ผ้ามัดย้อม)
12.00 – 13.00 น.	อาหารกลางวัน
13.00 – 17.00 น.	กิจกรรมที่ 6
	ฐานที่ 7 วิศวกรน้อยกับจรวดขวดน้ำ (แข่งขันจรวดขวดน้ำประเภทแม่นยำ)
	(บริการอาหารว่าง)
17.00 – 18.00 น.	พักผ่อนตามอัธยาศัย
18.30 – 19.30 น.	อาหารเย็น
19.30 – 21.30 น.	กิจกรรมที่ 7 สันทนาการ สรุปกิจกรรมรายวัน - การแสดงเกี่ยวกับหัวข้อ STEM
21.30 – 22.00 น.	(บริการอาหารอบตัก มาม่าน้ำชุบหมูสับ)
22.00 น.	คืนสู่นิทรา
วันที่ 3	
07.30 – 08.00 น.	เช็กเอาท์ เก็บสัมภาระมารวมที่จุดนัดหมาย
08.00 – 09.00 น.	อาหารเช้า
09.00 – 11.00 น.	กิจกรรมที่ 8 สันทนาการ - กิจกรรมวาดภาพ แรงบันดาลใจจากธรรมชาติสู่เทคโนโลยี - สรุปกิจกรรมค่ายรายกลุ่ม ใส่กระดาษฟลิปชาร์ตพร้อมนำเสนอ * ได้เรียนรู้อะไรบ้าง * การนำไปใช้ประโยชน์ * สิ่งที่ยากเรียนรู้เพิ่ม
11.00 – 12.00 น.	สรุปกิจกรรม ประเมินผลและมอบเกียรติบัตร
12.00 – 13.00 น.	อาหารกลางวัน
13.00 น.	เดินทางกลับโดยสวัสดิภาพ

- หมายเหตุ : 1. กิจกรรมค่าย STEM บริหารจัดการหลักสูตรโดย ดร.ทักษิณ อาชาวาคม อดีตผู้อำนวยการสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช
2. ทุกคนที่เข้าร่วมกิจกรรมค่ายจะต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบของค่ายที่กำหนด
3. กิจกรรมอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม
4. ระหว่างทำกิจกรรมมีบริการอาหารว่าง และน้ำดื่ม
5. ใบงานและใบเกียรติบัตรทางโรงเรียนต้องจัดทำเอง ดาวน์โหลดได้ที่ www.saptaicamp.com

กิจกรรมที่ 1 : สำรวจเส้นทาง ศึกษาศาสตร์ธรรมชาติ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาระบบนิเวศป่าไม้และชนิดพรรณไม้ในป่ารอบที่พัก
2. เพื่อศึกษาพืชสมุนไพรที่อยู่ในป่า
3. เพื่อศึกษาประโยชน์ที่ได้รับจากป่าไม้ และการนำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตจริง

อุปกรณ์

1. สมุดบันทึกหรือใบงาน
2. ปากกาหรือดินสอ

1. ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ (Ecosystem) พร้อมยกตัวอย่าง

ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต	สัญลักษณ์	ตัวอย่างของสิ่งมีชีวิต
ภาวะอิงอาศัย เกื้อกูล (Commensalism)		
ภาวะปรสิต (Parasitism)		
ภาวะพึ่งพาอาศัย (Mutualism)		
การได้ประโยชน์ร่วมกัน (Protocooperation)		
การล่าเหยื่อ (Predation)		

2. พืชที่มีท่อลำเลียง (Vascular plant) ไม่มีเมล็ด (Seedless) ได้แก่

.....(*Drynaria quercifolia*)
(*Asplenium nidus* L. var. *nidus*)

3. พืชอิงอาศัย (Epiphyte) มีดอกที่ขึ้นอยู่ตามต้นไม้อื่นๆ

.....

4. พืชให้สีย้อม (Natural dyes) ส่วนที่ใช้ และสีที่ได้

1. (*Diospyros mollis* Griff) ส่วนที่ใช้ สี.....
2. (*Pterocarpus macrocarpus*) ส่วนที่ใช้ สี.....

5. พืชสมุนไพร (Herbs) ส่วนที่ใช้ และการใช้ประโยชน์

1. (*Piper retrofractum* Vahl) ผล
2. (*Senna siamea* (Lam.) H.S.Irwin & Barneby)
 ใบ ดอก
3. (*Melia azedarach* L.) ทุกส่วน
4. (*Millingtonia hortensis* L.f.) ราก
 ดอก ใบอ่อน
5. (*Desmos chinensis* Lour) ดอก
6. (*Ficus benjamina* L) รากอากาศ

6. พืชกินได้เป็นอาหารและส่วนที่ใช้ประโยชน์

1. (*Calamus siamensis* Becc) ส่วนที่กินได้
2. (*Piper retrofractum* Vahl) ส่วนที่กินได้
3.(*Senna siamea* (Lam.) H.S.Irwin & Barneby) ส่วนที่กินได้
ใบ ดอก.....

7. พืชที่ให้กลิ่นหอม และส่วนที่ใช้

..... (*Desmos chinensis* Lour) ส่วนที่ใช้ ดอก.....

8. เถาวัลย์ (Climbers) ที่โดดเด่น ในป่า ได้แก่

- (*Bauhinia pulla*)
..... (*Bauhinia scandens* L. var. *horsfieldii*)

9. ประโยชน์ของเถาวัลย์ (Climbers) ที่มีต่อระบบนิเวศ (Ecosystem)

.....
.....

10. ไม้ต้น (Trees) ที่เป็นไม้เด่นในป่าที่ชัยใต้ (Dominant) ได้แก่

- (*Azadirachta indica* (Lam.) Kurz) Craib
..... (*Pterocarpus macrocarpus* Kurz)

11. พืชที่ลำต้นมีหนาม พระธาตุคั่นนิยมนำลำต้น กิ่ง ก้าน ทำไม้สีฟัน (Tooth brush tree) ใบมีรสขม สรรพคุณเป็นยาแก้ไข้

(*Harrisonia perforata*)

12. พืชต่างถิ่น(Alien species) ที่พบ ได้แก่

-(*Dalmanella regia*)(*Acacia auriculaeformis*)
.....(*Eucalyptus camaldulensis*)
.....(*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit)

13. ไลเคน (Lichen) คืออะไร มีประโยชน์อย่างไร

.....
.....

14. ไทร (*Ficus* sp.) มีความสัมพันธ์ต่อระบบนิเวศอย่างไร

.....
.....

15. ไม้ต้น (Trees) ขนาดใหญ่ เนื้อไม้แข็งใช้ สร้างบ้าน ทำเฟอร์นิเจอร์และเครื่องเรือนต่างๆ

เช่น พื้นบ้าน ตง คาน ลอด โต๊ะ ตู้ เนื้อไม้สีแดง (Rose Wood)

- (*Azadirachta indica* (Lam.) Kurz) Craib Iron wood
..... (*Pterocarpus macrocarpus* Kurz) Burmese Rose Wood, Andaman Red Wood,
.....(*Dalbergia oliveri* Gamble ex Prain) Black-wood, Rosewood, Tamalin
..... (*Dalbergia cochinchinensis* Pierre) Siamese Rose Wood,. Thailand Rose Wood.
..... (*Xylia xylocarpa* var. *kerrii*.) Iron wood

ฐานการเรียนรู้ที่ 1 ตามล่าหาชุมทรัพย์ (ทิศและแผนผัง)

วัตถุประสงค์

1. ให้นักเรียนฝึกทักษะการคิดคำนวณและการแก้ไขปัญหา
2. ให้นักเรียนฝึกทักษะการเชื่อมโยงวิชาคณิตศาสตร์กับวิชาอื่นๆ และสามารถประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวันได้

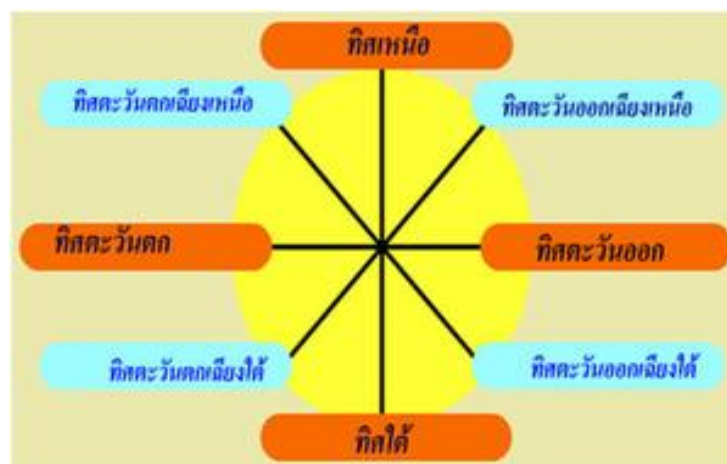
ทิศหลักและทิศทั้งแปด

ทิศหลักมี ทิศ ได้แก่ ทิศ.....

ทิศที่อยู่กึ่งกลางระหว่างทิศหลักทั้งสี่ คือ

- ทิศ.....อยู่ระหว่างทิศตะวันออกกับทิศเหนือ
- ทิศ.....อยู่ระหว่างทิศตะวันออกกับทิศใต้
- ทิศ.....อยู่ระหว่างทิศตะวันตกกับทิศเหนือ
- ทิศ.....อยู่ระหว่างทิศตะวันตกกับทิศใต้

ซึ่งแต่ละทิศทำมุม.....องศา



จากทิศหลัก 4 ทิศและทิศย่อยอีก 4 ทิศ ยังมีชื่อเรียกทิศเหล่านี้อีกแบบ คือ

ทิศเหนือ หรือ ทิศ

ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ หรือ ทิศ.....

ทิศตะวันออกหรือ ทิศ.....

ทิศตะวันออกเฉียงใต้ หรือ ทิศ.....

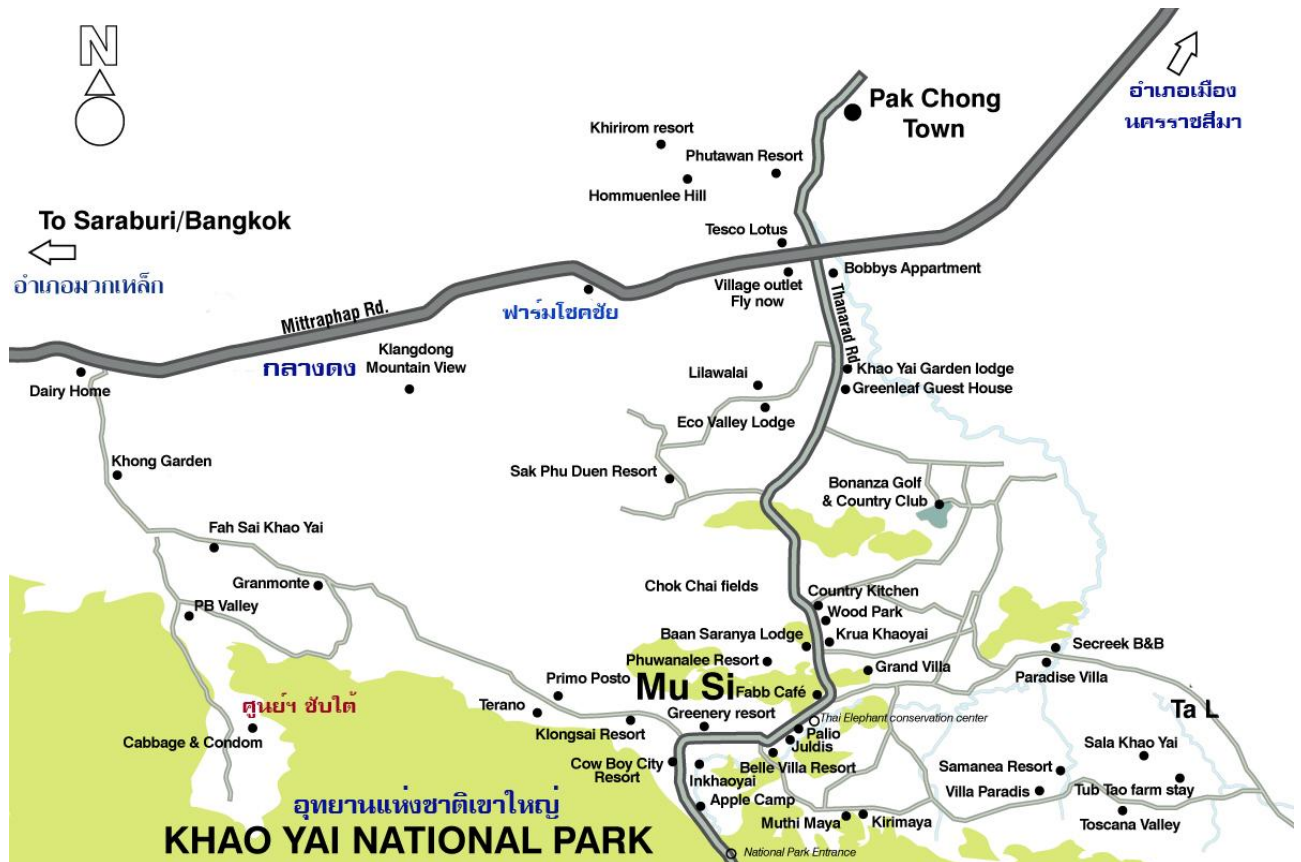
ทิศใต้หรือ ทิศ.....

ทิศตะวันตกเฉียงใต้หรือ ทิศ.....

ทิศตะวันตก หรือ ทิศ.....

ทิศตะวันตกเฉียงเหนือหรือ ทิศ.....

การอ่านแผนผัง



1. ซี แอนด์ ซี เขาใหญ่ รีสอร์ท (ศูนย์ฯซับไต้) อยู่ทางทิศใดของอุทยานฯ เขาใหญ่
ทิศ _____

2. จังหวัดนครราชสีมาอยู่ทางทิศใดของอำเภอมวกเหล็ก ทิศ _____

3. แหล่งท่องเที่ยวเชิงฟาร์มโชคชัยอยู่ทางทิศใดของ ซี แอนด์ ซี เขาใหญ่ รีสอร์ท (ซับไต้)
ทิศ _____

การอ่านเขียนแผนผัง



- ถ้าออกเดินทางจากนครราชสีมาโดยเส้นทางรถไฟไปถึงมวกเหล็ก เป็นระยะทางประมาณ กี่กิโลเมตร เป็นระยะทาง _____ กิโลเมตร
- ถ้าออกเดินทางจากดอนเมืองโดยรถส่วนตัวไปตามถนนทางหลวงหมายเลข 1 ไปถึงเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์ เป็นระยะทางประมาณกี่กิโลเมตร เป็นระยะทางประมาณ _____ กิโลเมตร
- ถ้าออกเดินทางจากจังหวัดสระบุรีผ่านมวกเหล็ก ผ่านปากช่องจนถึงพารมโชคชัย ต้องเดินทางไปทางทิศใด เป็นระยะทางประมาณกี่กิโลเมตร ทิศ _____ เป็นระยะทางประมาณ _____ กิโลเมตร

7. จงวาดแผนผังของบริเวณที่พักแรมป์ศูนย์พัฒนาชนบทผสมผสานชัยใต้พร้อมระยะทาง พอสังเขป

หมายเหตุ:

อุปกรณ์ : ไม้บรรทัด ดินสอ ยางลบ ปากกา กระดาษ A4 กระดาษบุรูป ตลับเมตร เข็มทิศ ดินสอสี / สีชอล์ก

ฐานการเรียนรู้ที่ 2 มหัศจรรย์ลวดลายใบไม้ (ความรู้เกี่ยวกับใบไม้)

วัตถุประสงค์

เพื่อให้นักเรียนเรียนรู้ลักษณะของใบไม้แบบต่างๆ และฝึกทำงานเป็นกลุ่มเพื่อวิเคราะห์ลวดลายทางธรรมชาติที่สัมพันธ์กันทางวิทยาศาสตร์

1. พืชใบเลี้ยงเดี่ยว (monocotyledon) คือ

.....
.....

2. ตัวอย่างพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ได้แก่

.....

3. พืชใบเลี้ยงเดี่ยววงศ์ใหญ่ที่สุด คือ..... (Orchidaceae) โดยมีดอกที่ซับซ้อน และสวยงาม เพื่อดึงดูดแมลงชนิดต่างให้ช่วยในการผสมพันธุ์

4. ส่วนพืชใบเลี้ยงเดี่ยวที่มีปริมาณมากเป็นอันดับสอง และอาจจะเป็นวงศ์ที่โดดเด่นกว่า ก็คือ (Poaceae หรือ Gramineae) โดยมีวิวัฒนาการอีกทางหนึ่ง มีลักษณะพิเศษคือ การแพร่ขยายพันธุ์โดยอาศัยลม พืชในวงศ์หญ้านั้นมีดอกขนาดเล็ก แต่เมื่อรวมเป็นกลุ่มอาจปรากฏเป็นช่อดอกที่มองเห็นชัดเจน และสวยงาม

5. พืชใบเลี้ยงคู่ (dicotyledon) คือ

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

6. ตัวอย่างพืชใบเลี้ยงคู่ ได้แก่

.....

เปรียบเทียบลักษณะพืชใบเลี้ยงเดี่ยวกับใบเลี้ยงคู่

ลักษณะ	ใบเลี้ยงเดี่ยว	ใบเลี้ยงคู่
จำนวนใบเลี้ยง		
โครงสร้างใบ		
ลำต้น		
ระบบราก		
กลีบดอก		

อุปกรณ์ : ตัวอย่างพืชใบเลี้ยงเดี่ยว และใบเลี้ยงคู่ กระดาษ A4 ดินสอสี / สีชอล์ก

วิธีการ :

1. เอากระดาษ A4 มา 1 แผ่น เลือกใบไม้มาวางคว่ำบนกระดาษ แล้วเอากระดาษ A4 อีก 1 แผ่นทับบนใบไม้
2. เอาสีไม้ / สีชอล์ก ทาสีบริเวณที่วางใบไม้ให้เห็นลวดลายชัดเจน
3. อธิบาย และเปรียบเทียบลักษณะใบไม้ตามหลักวิทยาศาสตร์



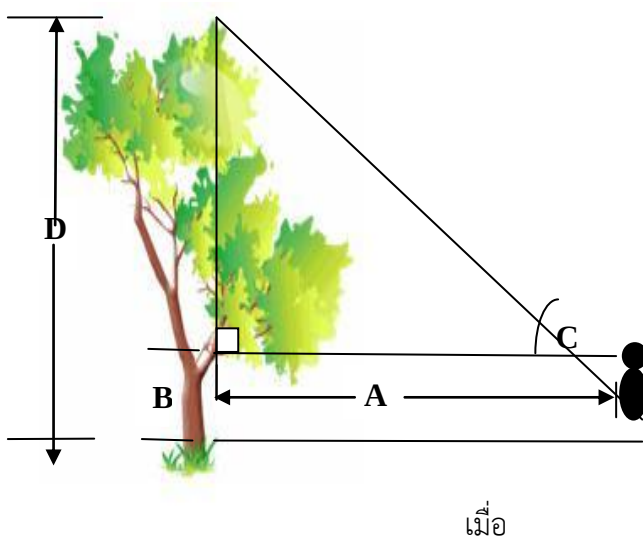
ฐานการเรียนรู้ที่ 3 ความลับบนยอดไม้ อ้อมกอดธรรมชาติ (ความสูงของต้นไม้และเส้นรอบวงต้นไม้)

วัตถุประสงค์

เพื่อฝึกการวัดความสูงของต้นไม้โดยใช้สายตา ฝึกการใช้เครื่องมือวัดวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์และฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม เรียนรู้วิธีการสุ่มสำรวจ การเก็บรวบรวมข้อมูล ทรพยากรณ์ป่าไม้เบื้องต้น ป่าเต็งรังในพื้นที่ และนำมาฝึกการวิเคราะห์ข้อมูลให้ได้ถึงชนิด และความหนาแน่นของพรรณไม้ รวมทั้งความหลากหลายทางชีวภาพ

อุปกรณ์วัดความสูงของต้นไม้

1. สามเหลี่ยมมุมฉาก มุมประกอบฉาก 45°
2. เครื่องมือวัดค่ามุมเงย หรือไคลโนมิเตอร์ (Clinometer)
3. เทปวัดระยะทาง
4. ตลับเมตร



เมื่อ

- A คือ B คือ.....
C คือ D คือ.....

ดังนั้น การหาความสูงของต้นไม้ หาได้โดย

.....
.....

ต้นไม้	ชื่อพันธุ์ไม้	ความสูงของต้นไม้ (เมตร)
1		
2		
3		
4		
5		
ความสูงเฉลี่ย		เมตร

อุปกรณ์วัดเส้นรอบวงต้นไม้

1. สมุดบันทึก ปากกา ดินสอ
2. เทปวัดขนาดความยาว 1 เมตร
3. เชือกยาวประมาณ 50 เมตร
4. เทปวัดระยะทางยาว 50 เมตร
5. เทอร์โมมิเตอร์

วิธีการศึกษา

1. ให้นักเรียนเลือกพื้นที่ที่จะวางแผนศึกษาในป่า 1 แปลง
2. ใช้เทปวัดระยะทางให้ได้แปลงขนาด 10 x 10 เมตร แล้วใช้เชือกผูกมัดโดยรอบ
3. วัดเส้นรอบวงต้นไม้ในแปลง 10 x 10 เมตร ให้วัดเส้นรอบวงที่ความสูง 1.30 เมตร และจดบันทึกข้อมูลเฉพาะไม้ใหญ่เท่านั้น
4. ในแปลง 10 x 10 เมตร ให้แบ่งแปลง 5 x 5 เมตร 1 แปลง นับจำนวนต้นไม้ในแปลง 5 x 5 เมตร เพื่อจำแนกและจดบันทึกรายชื่อพันธุ์ไม้ที่เป็นลูกไม้เท่านั้น
5. ในแปลง 5 x 5 เมตร ให้ได้แปลง 1 x 1 เมตร 1 แปลง ที่มุมใดมุมหนึ่ง จดบันทึกข้อมูลพันธุ์ไม้เฉพาะกล้าไม้เท่านั้น

หมายเหตุ:

ไม้ใหญ่ (Tree) หมายถึงต้นไม้ที่มีความสูงมากกว่า 1.30 และมีเส้นรอบวงตั้งแต่ 30 เซนติเมตรขึ้นไป
ลูกไม้ (Sapling) หมายถึงต้นไม้ที่มีความสูงตั้งแต่ 1.30 เมตร และมีเส้นรอบวงน้อยกว่า 30 เซนติเมตร
กล้าไม้ (Seedling) หมายถึงต้นไม้ที่มีความสูงน้อยกว่า 1.30 เมตร

วิธีการวัดขนาดเส้นรอบวงของต้นไม้ ให้วัดที่ระดับความสูงจากพื้นดิน 1.30 เมตร

DBH (Diameter at breast height)

ตาราง : สำรวจทรัพยากรป่าไม้และสิ่งแวดล้อม

พื้นที่ 10x10 ม. ชื่อพันธุ์ไม้	เส้นรอบวง(ม.) (DBH)	รัศมี(r) (2r)	พื้นที่หน้าตัด (πr^2) (ตร.ม.)
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
รวมพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด พื้นที่ 10x10 ม.			ตารางเมตร
รวมพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด พื้นที่ 40x40 ม. (ไร่) ตารางเมตรต่อไร่			
ไม้ใหญ่ ใน 10x10 ม. จำนวนต้น.....ชนิด	ไม้ใหญ่ จำนวนต้นต่อไร่		
ลูกไม้ ใน 5x5 ม.จำนวน ต้น	ลูกไม้ จำนวน ต้นต่อไร่		
กล้าไม้ ใน 1x1 ม. จำนวน ต้น	กล้าไม้ จำนวนต้นต่อไร่		

ฐานการเรียนรู้ที่ 4 ได้รู้เเงาของพฤษกา (ความหนาแน่นของเรื้อนยอด้ไม้)

วัตถุประสงค์

เพื่อฝึกการสำรวจความหนาแน่นของเรื้อนยอด้ไม้อย่างง่าย ฝึกการใช้เครื่องมือสำรวจ การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้จริง และการทำงานเป็นกลุ่ม

อุปกรณ์

1. เเดนชิโอมิเตอร์ (Densiometer)
2. สมุดบันทึก
3. ปากกาหรือดินสอ

วิธีการ

ให้นักเรียนวัดความหนาแน่นของเรื้อนยอด้ไม้ โดยใช้เดนชิโอมิเตอร์ส่องดูเรื้อนยอด้ไม้ผ่านกระจกด้านใน ที่มีจุดและกากบาทให้จุดและกากบาทตรงกัน ถ้าพบส่วนใดส่วนหนึ่งตรงกากบาทพอดี ให้ทำเครื่องหมาย x หรือ + ถ้าไม่พบ ให้ทำเครื่องหมาย 0 หรือ - ลงในตาราง ทำการทดลองทุกระยะ 1 เมตร จนครบ 25 ครั้ง และคิดเปอร์เซ็นต์ความหนาแน่นของเรื้อนยอด้ไม้

ตารางบันทึกผลการทดลอง

จุดเริ่มต้น (ม.)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ป่า.....													
จุดเริ่มต้น (ม.)	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	รวม
ป่า.....													

ความหนาแน่นของเรื้อนยอด้ไม้

ป่า / กลุ่ม	1	2	3	4	5	6	ผลรวม	เฉลี่ย
ป่า.....								

ความหนาแน่นของเรื้อนยอด้ไม้ มีผลต่อระบบนิเวศป่าไม้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

กิจกรรมที่ 2 วาฬล่าเหยื่อ (ทบทวนความรู้ผ่านเกมส์ลูกบอลในน้ำ)

วัตถุประสงค์

1. เพื่อฝึกทักษะการคิดคำนวณ คณิตคิดเร็ว
2. เพื่อฝึกทักษะการวางแผน ออกแบบ และปฏิบัติอย่างมีระบบ
3. เพื่อฝึกการแก้ไข ปัญหา อุปสรรคขณะปฏิบัติงาน
4. เพื่อสร้างความสามัคคี รู้จักการทำงานเป็นทีม

อุปกรณ์

- | | |
|------------------------|----------------------------------|
| 1. ลูกบอลหลากสี | 2. ไวท์บอร์ด และปากกา ไวท์บอร์ด |
| 3. กระดาษ A 4 และปากกา | 4. นาฬิกาจับเวลาและอุปกรณ์คิดเลข |
| 5. ตะกร้าเก็บลูกบอล | 6. นกหวีดให้สัญญาณ |
| 7. ตารางธาตุ | 8. ปากกาเคมี |

วิธีการ

1. โยนลูกบอลหลากสีลงในสระว่ายน้ำ
2. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มย่อย อย่างน้อย 3 กลุ่ม
3. กติกาให้ผู้แข่งขันลงไปเก็บลูกบอลในสระน้ำมาใส่ตะกร้า แล้วแตะมือเปลี่ยนกับเพื่อนคนต่อไปจนครบ
4. ให้ออกแบบ รวมตัวเลขตามโจทย์ และลงไปเก็บลูกบอลมาใส่ตะกร้า ตามเวลาที่กำหนด

ถ้าให้	ลูกบอลสีฟ้า	= 300 Kcal	ลูกบอลสีเขียว	= 200 Kcal
	ลูกบอลสีแดง	= 100 Kcal	ลูกบอลสีเหลือง	= 30 Kcal
	ลูกบอลสีชมพู	= 20 Kcal	ลูกบอลสี	= Kcal

โจทย์ จงคิดคำนวณ และวางแผน ออกแบบ ดังต่อไปนี้

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------------|
| 1. ให้อาฟกินเหยื่อ 850 Kcal | 2. ให้อาฟกินเหยื่อ 3,750 Kcal |
| 3. ให้อาฟกินเหยื่อ 5,850 Kcal | 4. ให้อาฟกินเหยื่อ 12,950 Kcal |
| 5. ให้อาฟกินเหยื่อ Kcal เป็นต้น | |

โจทย์ จงหาคำภาษาอังกฤษดังต่อไปนี้

1. หมวดสัตว์ : Elephant , Kangaroo,
.....
.....
.....
2. หมวดพืชผัก ผลไม้ : Rose, Banana,.....
.....
.....
.....
3. หมวดแมลง : Grasshopper, Cricket, Butterfly
.....
.....
.....
4. เครื่องใช้อื่นๆ: Table, Computer ,
.....
.....
.....

โจทย์ จงหาสารประกอบทางเคมี ดังต่อไปนี้

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------|
| 1. น้ำ | 2. ออกซิเจน..... |
| 3. คาร์บอนไดออกไซด์ | 4. เกลือแกง..... |
| 5. โปแตสเซียมไนเตรต | 6. น้ำตาลกลูโคส..... |
| 7. ผงชูรส (โมโนโซเดียมกลูตาเมต)..... | 8. กรดซัลฟูริก(กรดกำมะถัน)..... |
| 9. โซเดียมคาร์บอเนต | 10. คอปเปอร์ไดออกไซด์..... |
| 11. ซิงค์ออกไซด์ | 12. ซัลเฟอร์ไดออกไซด์..... |
| | |
| | |
| | |

กิจกรรมที่ 3 ศึกษาธรรมชาติยามค่ำคืน การดาวและแมลงเบื้องต้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาลักษณะและองค์ประกอบต่างๆ ของแมลงแต่ละชนิดที่พบในป่า
2. เพื่อศึกษาประโยชน์และโทษของแมลงแต่ละชนิด
3. เพื่อศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงที่พบในป่า

อุปกรณ์

1. ใบงานหรือใบความรู้เรื่องแมลง
2. ปากกาหรือดินสอ
3. แว่นขยาย

วิธีการศึกษา

ให้นักเรียนสังเกตลักษณะต่างๆ ของแมลง ทดลองแบ่งกลุ่มแมลง แล้วบอกชื่อแมลงที่พบเห็นพร้อมทั้งบอกถึงความสำคัญ และบทบาทหน้าที่ของแมลง

1. เหตุใดแมลง (Insect) จึงเป็นสัตว์ที่มีจำนวนชนิดมากที่สุดในโลก

.....

.....

2. ความหลากหลายทางชีวภาพของแมลง (Insect Biodiversity) หมายความว่าอย่างไร

.....

3. ความชุกชุมของแมลง (Insect Abundance) หมายความว่าอย่างไร

.....

4. แมลงมีความสำคัญและมีบทบาทหน้าที่ต่อระบบนิเวศอย่างไร

.....

.....

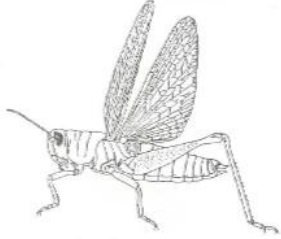
5. แมงและแมลงมีความแตกต่างกันอย่างไร

แมง	แมลง

6. ผีเสื้อกลางวัน(Butterfly)และผีเสื้อกลางคืน(Moth)แตกต่างกันอย่างไร

ผีเสื้อกลางวัน(Butterfly)	ผีเสื้อกลางคืน(Moth)

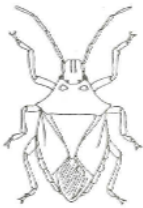
7. ให้ออกชื่อแมลงที่กำหนดให้



ลำดับ(Order).....ชื่อ.....(Locusts)



ลำดับ(Order).....ชื่อ.....(Mantis)



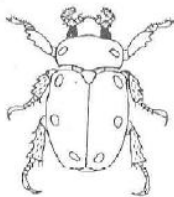
ลำดับ(Order).....ชื่อ.....(Bugs)



ลำดับ(Order).....ชื่อ.....(Dragonflies)



ลำดับ(Order).....ชื่อ.....(Moths)

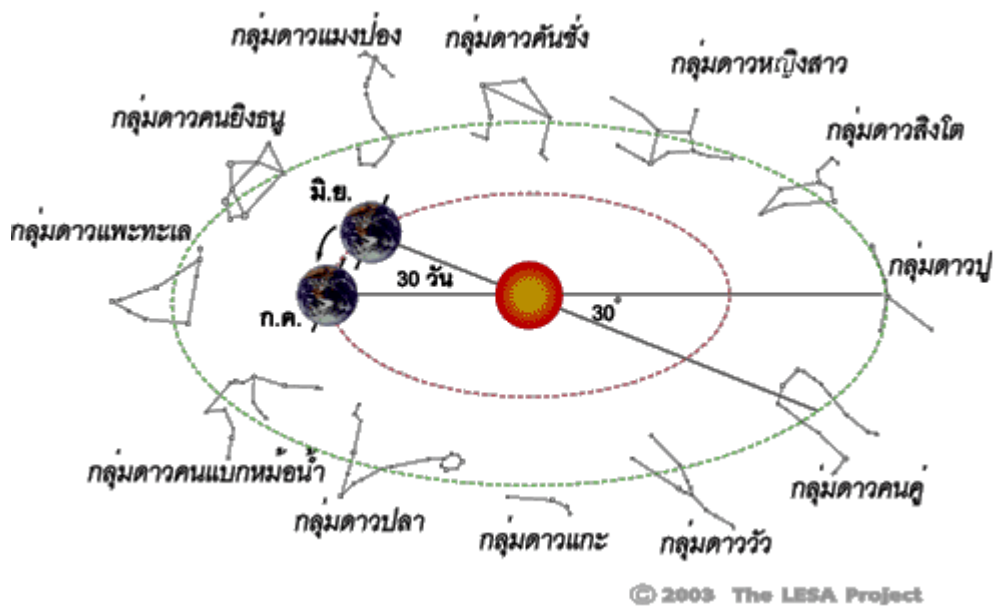
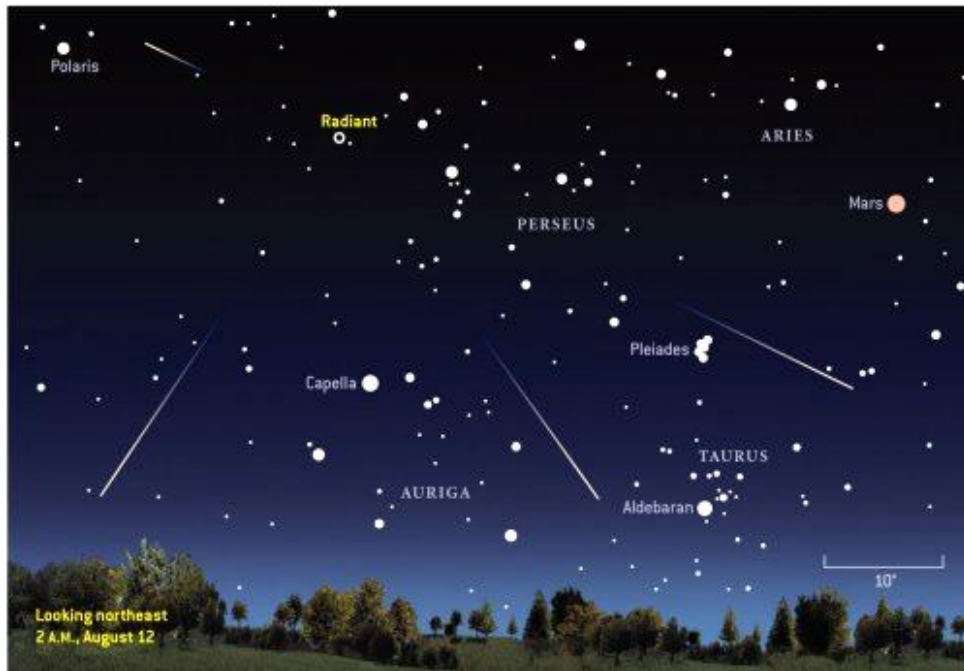


ลำดับ(Order).....ชื่อ.....(Beetles)



ลำดับ(Order).....ชื่อ.....(Flies)

กิจกรรม : ดูดาว (Star Gazing)



หมู่ดวงดาวที่เราเห็นส่องแสงเป็นประกายอยู่ในยามค่านั้น นักดาราศาสตร์จัดแบ่งออกเป็นกลุ่มดาวฤกษ์ ในสมัยอดีตที่วิชาดาราศาสตร์เริ่มเป็นที่สนใจของมนุษย์ตามหลักวิชาการ พยายามทำความเข้าใจด้วยการศึกษาอย่างวิทยาศาสตร์ ปโตเลมี นักดาราศาสตร์ชาวกรีกผู้ซึ่งสนใจในการเคลื่อนไหวของหมู่ดาวได้จัดแบ่ง กลุ่มดาวฤกษ์ที่เขาสังเกตเห็นออกเป็น 48 กลุ่มดาว ซึ่งในขณะนั้นยังไม่ได้รวมเอากลุ่มดาวในซีกโลกใต้ที่นักปราชญ์ชาวกรีกโบราณยังไม่สามารถสังเกตเห็นได้ ต่อมาในปีค.ศ.1930 องค์การดาราศาสตร์สากล (International Astronomical Union หรือ IAU) ได้แบ่งกลุ่มดาวออกเป็น 88 กลุ่ม ซึ่งยังคงใช้มาจนถึงทุกวันนี้ ในดาว ทั้ง 88 กลุ่มนี้ยังถูกจัดแบ่งออกไปตามกลุ่มดาวทางซีกฟ้าทางใต้และซีกฟ้าทางเหนือตาม ตำแหน่งที่ปรากฏ

วัตถุประสงค์

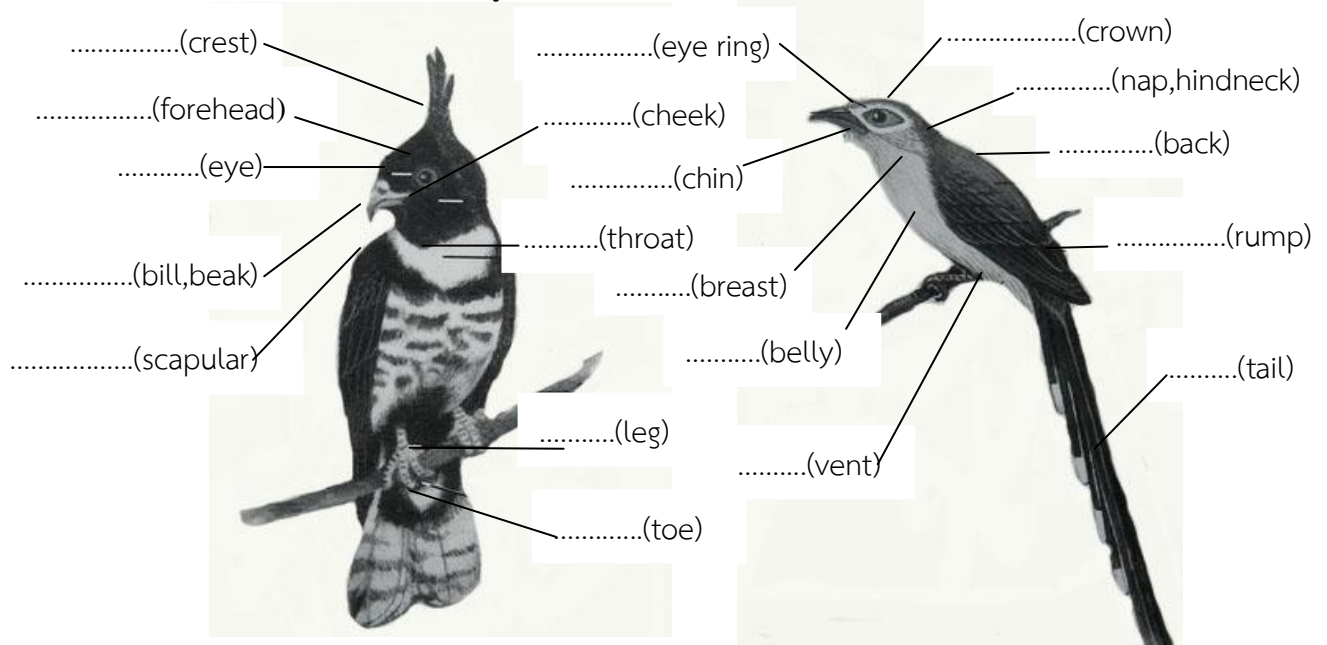
1. เพื่อฝึกการดูกลุ่มดาวในแต่ละฤดูกาล
 2. เพื่อเรียนรู้เกี่ยวกับวิชาดาราศาสตร์เบื้องต้น
 3. เพื่อนำความรู้เกี่ยวกับดวงดาวไปใช้ในชีวิตประจำวัน
1. ให้ออกชื่อกลุ่มดาวตามฤดูกาล ที่รู้จักมา 3 กลุ่ม
 1. 2.
 3.
 2. กลุ่มดาวที่สามารถบอกทิศทางได้ ได้แก่ และดวงดาวที่สามารถบอกทิศทาง
ในยามค่ำคืนได้แก่ (Polaris)
 3. เพราะเหตุใดดวงดาวแต่ละดวงมีแสงสว่างไม่เท่ากัน
.....
.....
 4. ประโยชน์ที่ได้รับจากการดูดาว
 1.
 2.
 3.
 4.
 5. ให้วาดภาพกลุ่มดาวที่ประทับใจ

กิจกรรมที่ 4 ศึกษาธรรมชาติยามเช้า พืชและสัตว์

วัตถุประสงค์

เพื่อให้นักเรียนได้รู้จักชนิดของนก ลักษณะ ความสัมพันธ์ระหว่างนกชนิดต่างๆกับสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ โดยสังเกตรูปร่าง ลักษณะต่างๆของนก โดยใช้กล้องส่องทางไกล ซึ่งนกจะเป็นตัวชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของระบบนิเวศนั้นๆ

1. ให้เติมคำอธิบายลักษณะของนกให้สมบูรณ์



2. ให้บอกชื่อนก (Birds) ที่พบเห็นตามฤดูกาล พร้อมลักษณะเด่น (Dominant) และอาหารที่นกแต่ละชนิดกิน

1.
2.
3.
4.
5.

3. นกที่ทำหน้าที่เป็นสัตว์ผู้ล่า (Predators) ได้แก่

.....

4. นกมีประโยชน์ต่อระบบนิเวศ(Ecosystem) อย่างไรบ้าง

1.
2.
3.
4.
5.

ฐานการเรียนรู้ที่ 5 : การเดินทางของพฤษภ (การขยายและกระจายพันธุ์พืช)

ในธรรมชาติพันธุ์ไม้แต่ละชนิดมีการกระจายพันธุ์ที่ต่างกัน ต้นไม้ชนิดที่ผลแบบมีปีกจะมีประโยชน์ในด้านการช่วยพยุงและตกลงสู่พื้นดินช้า ทำให้ถูกลมพัดไปได้ไกลๆ มีโอกาสขยายพันธุ์ได้ไกลจากต้นแม่ ชนิดที่ไม่มีปีกก็อาศัยปัจจัยอื่นเพื่อช่วยให้เกิดการกระจายพันธุ์ในลักษณะต่างๆ ที่เรียกว่า การคัดเลือกทางธรรมชาติ (Natural selection) บทปฏิบัติการในครั้งนี้ เป็นการเลียนแบบธรรมชาติของวัตถุที่ตกโดยมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องได้แก่ แรงโน้มถ่วงของโลก (Gravity) แรงต้านของอากาศ และอัตราเร่ง

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาเปรียบเทียบการตกของผลที่มีปีก กับผลไม่มีปีกบางชนิด และฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม

วัสดุอุปกรณ์

- | | |
|-------------------------------|------------------|
| 1. ผลแบบมีปีกและผลแบบไม่มีปีก | 2. ดินน้ำมัน |
| 3. เทปใส | 4. เทปวัดระยะทาง |
| 5. กระดาษ | 6. กรรไกร |
| 7. ดินสอ | |

วิธีการทดลอง

1. ให้นักเรียนเลือกผลและเมล็ดไม้มีปีกและไม่มีปีก ชนิดต่างๆ
2. ให้นักเรียนทดลองนำไปใส่กล่อง ทดลองปล่อย สังเกตความแตกต่างเปรียบเทียบการตกหล่น
3. ให้นักเรียนออกแบบการทดลองพับกระดาษเป็นรูปแบบต่างๆ แล้วนำมาทดลองปล่อยเปรียบเทียบ

1. เพราะเหตุใดเมล็ดไม้ที่ทดลองปล่อยแต่ละชนิดตกลงถึงพื้นไม่พร้อมกัน

.....

2. ปีกของผลและปีกของเมล็ดมีความสำคัญอย่างไร

.....

3. เมล็ด (Seed) มีความสำคัญต่อชนิดพันธุ์อย่างไร

.....

4. ปัจจัยใดบ้างที่มีผลต่อการกระจายพันธุ์พืชตามธรรมชาติ

.....

ฐานการเรียนรู้ที่ 6 สีสันบนลายผ้า (ผ้ามัดย้อม)

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้นักเรียนได้ทราบถึงขั้นตอนและกระบวนการในการทำผ้ามัดย้อมอย่างง่าย
2. เพื่อให้นักเรียนเกิดจินตนาการในการออกแบบลายผ้ามัดย้อม
3. เพื่อให้นักเรียนรู้จักพืชที่ให้สีย้อมจากธรรมชาติ และการนำมาใช้ประโยชน์

อุปกรณ์ อุปกรณ์

1. ผ้าขาว
2. สีย้อมจากธรรมชาติ เช่น ใบ เปลือก ดอก ผล แก่น
3. เชือก ปอ ฟาง หรือหนังยาง
4. พู่กัน แปรงทาสี
5. เครื่องเป่าลมร้อน

วิธีการ

เมื่อนักเรียนได้รับผ้าขาวสำหรับมัดย้อมแล้ว ให้นักเรียนทำการมัดลายผ้าก่อนทำการย้อมโดยลายที่มัดนั้น มีวิธีการมัดได้แก่ **การพับแล้วมัด** คือ การพับผ้าเป็นรูปต่างๆ แล้วมัดด้วยยางหรือเชือก จะได้ลวดลายที่มีลักษณะลายด้านซ้ายและลายด้านขวาจะมีความใกล้เคียงกัน **การขยำแล้วมัด** คือ การขยำผ้าอย่างไม่ตั้งใจแล้วมัดด้วยยางหรือเชือก จะได้ลวดลายแบบอิสระ และ **การทอแล้วมัด** คือ การใช้ผ้าทอวัตถุต่างๆ ไว้แล้วมัดด้วยยางหรือเชือก ลายที่เกิดขึ้นจะเป็นลายใหญ่หรือลายเล็กขึ้นอยู่กับวัตถุที่นำมาใช้ และลักษณะของการมัด เช่น การนำผ้ามาทอก่อนทอรูปทรงแปลกๆ แล้วมัดไขว้ไปมา โดยเว้นจังหวะของการมัดให้มีพื้นที่ว่างให้สีซึมเข้าไปได้ ลายที่เกิดขึ้นจะสวยงามแตกต่างจากการมัดลักษณะอื่นๆ ด้วย

หลักสำคัญในการทำผ้ามัดย้อมคือ ส่วนที่ถูกมัดคือส่วนที่ไม่ต้องการให้สีติด ส่วนที่เหลือหรือส่วนที่ไม่ต้องการมัดคือส่วนที่ต้องการให้ติดสี การมัดเป็นการกั้นสีไม่ให้สีติดนั่นเอง เมื่อมัดเสร็จแล้วจึงนำไปย้อมด้วยการต้มสีโดยใช้พู่กันและอย่าให้ผ้าเปียกมาก เมื่อย้อมเสร็จแล้วจึงนำไปเป่าให้แห้ง

1. วิธีการทำให้เกิดลวดลายทำได้อย่างไร

.....

.....

2. บอกชื่อพืชที่ให้สีย้อมจากธรรมชาติและสีที่ได้

ชื่อพันธุ์พืช	ส่วนที่ใช้	สีที่ได้

3. นอกจากพืชแล้วมีสิ่งใดบ้างที่นำมาใช้เป็นสีย้อมได้อีก

.....

.....

4. บอกข้อดีและข้อเสียของสีธรรมชาติ

ข้อดี

.....

.....

.....

ข้อเสีย

.....

.....

.....

5. บอกประโยชน์ที่ได้รับจากการทำผ้ามัดย้อม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ฐานการเรียนรู้ที่ 7 : วิศวกรน้อยกับจรวดขวดน้ำ (แข่งขันจรวดขวดน้ำประเภทแม่นยำ)

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ หลักการทางวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ขั้นตอนในการประดิษฐ์จรวดขวดน้ำ
3. เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะ ในการประดิษฐ์จรวดขวดน้ำ
4. เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความตระหนัก รักษาสิ่งแวดล้อม นำวัสดุใช้แล้วมาทำให้เกิดประโยชน์

วัสดุอุปกรณ์

1.
2.
3.
4.

วิธีทำ

.....

.....

.....

ปัจจัยที่มีผลต่อการพุ่งขึ้นของจรวดขวดน้ำ ได้แก่

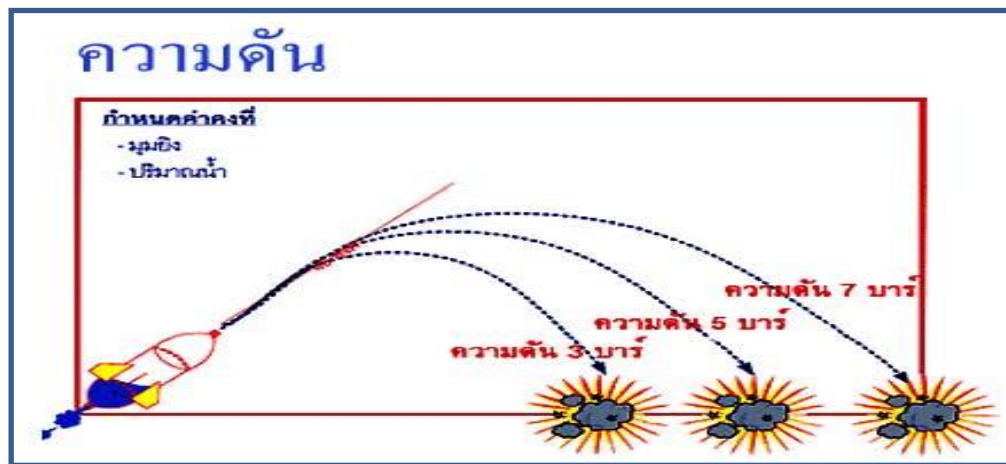
.....

.....

(ปัจจัยที่มีผลต่อการพุ่งขึ้นของจรวดขวดน้ำ เช่น ความดัน ปริมาณน้ำที่เติม มุมยิง รูปทรง ฯลฯ ปัจจัยเหล่านี้ต่างก็ส่งผลต่อการพุ่งขึ้นของจรวดขวดน้ำ)

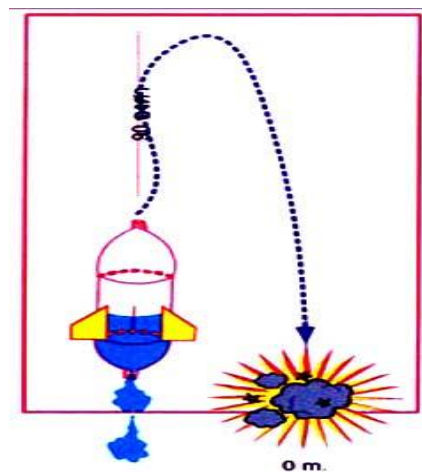
รูปทรง (Shape): มีผลต่อการเคลื่อนที่อย่างไร

ความดัน (Pressure): การเพิ่มความดันเข้าไปในขวดมากเท่าใด ยิ่งส่งผลให้จรวดขวดน้ำพุ่งไปได้ไกลเท่านั้น แต่ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับขวดน้ำอัดลมที่ใช้ว่าสามารถทนแรงดันได้ มาก-น้อย เท่าใด



ความดัน	ผลการทดลอง

มุม (Angle) ปล่องจรวดขวดน้ำ

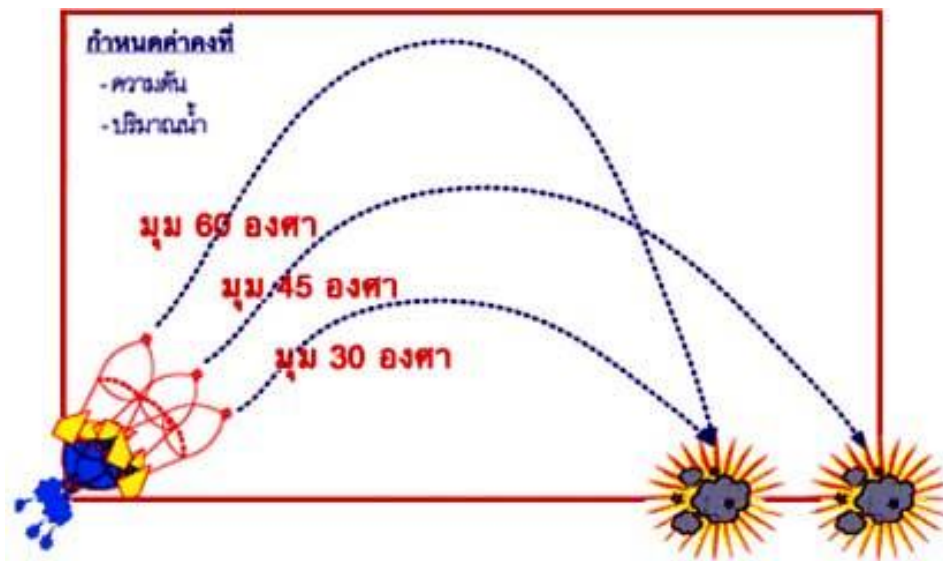


ปล่องจรวดขวดน้ำด้วยมุม 90 องศา ผลการทดลองคือ

.....

.....

(เวลาโยนก้อนหินขึ้นไปเหนือศีรษะก้อนหินก็จะตกลงมาโดนหัว การปล่องจรวดขวดน้ำ แบบนี้ก็เหมือนกันมันจะตกลงมาจุดเดิม)



มุม	ผลการทดลอง
30 องศา	
45 องศา	
60 องศา	
90 องศา	

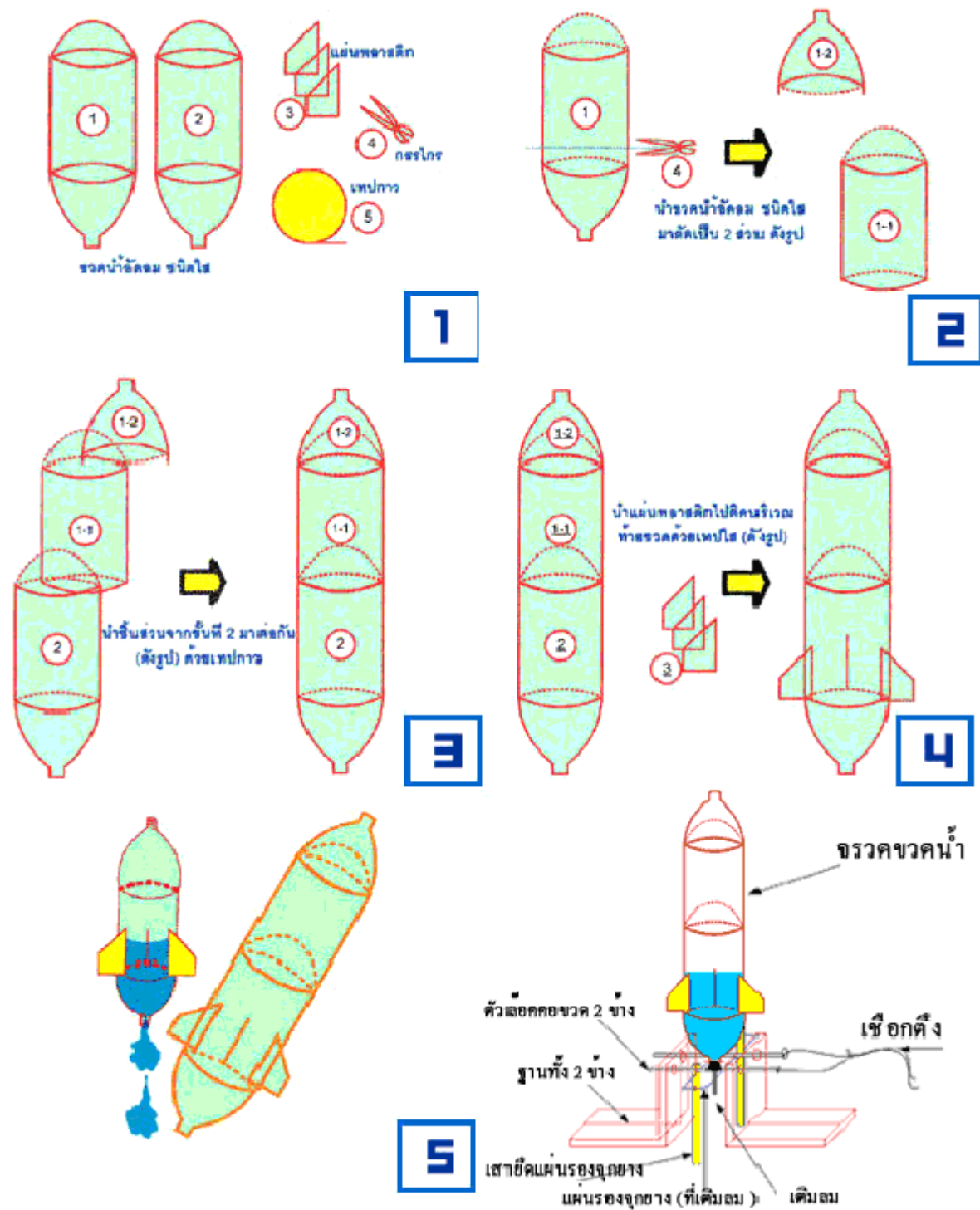
ปริมาณน้ำในขวด

การเติมน้ำจะเป็นตัวช่วยชะลอเวลาอากาศที่อยู่ภายในขวดให้ออกมาช้ากว่าปกติ ทั้งนี้เนื่องจากว่า น้ำมีมวลที่มากกว่าอากาศ ดังนั้นการเติมน้ำมาก-น้อยก็ล้วนส่งผลต่อการพุ่งขึ้นของจรวดขวดน้ำ

ปริมาณน้ำ	ผลการทดลอง
1/2	
1/3	
เต็ม	

หมายเหตุ: การเติมน้ำควรเติมในปริมาณ 1 ใน 3 ของจรวด

ตัวอย่างการทำจรวดน้ำจากขวด PET อย่างง่าย พร้อมแบบฐานยิง



บันทึก (Note)

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.