



ใส่โลโก้โรงเรียน

คู่มือค่าย

Saptai STEM Camp

แรงบันดาลใจจากธรรมชาติ สู่วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

(หลักสูตร 3 วัน 2 คืน)

ณ ชับใต้แคมป์ (ซีแอนด์ซี เขาใหญ่ รีสอร์ท)

ตำบลพญาเย็น อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา



โรงเรียน

วันที่

ชื่อ - สกุลนักเรียน ชั้น

ข้อควรปฏิบัติในการเข้าค่ายศึกษาระบบธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ชัยใต้แคมป์ (ซี แอนด์ ซี เขาใหญ่ รีสอร์ท) เป็นพื้นที่ป่าติดกับพื้นที่เขตอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ ซึ่งเป็นป่าที่ยังคงมีความอุดมสมบูรณ์ด้านพรรณไม้และทรัพยากรธรรมชาติ เป็นแหล่งเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ธรรมชาติของนักเรียนต่างๆ รวมทั้งเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงนิเวศสำหรับนักท่องเที่ยว ดังนั้นจึงจำเป็นที่ผู้ใช้พื้นที่ทุกคนจะต้องมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์อย่างถูกต้อง เพื่อจะได้ช่วยกันรักษาป่าไม้ให้คงความสมบูรณ์ต่อไป จึงมีข้อปฏิบัติร่วมกันดังนี้

1. อาหารทุกมื้อแบบบุฟเฟต์ ตักพอประมาณ รับประทานให้หมด แยกภาชนะเก็บเข้าที่
2. ห้ามจุดไฟ ห้ามทำให้เกิดประกายไฟไม่ว่าที่ใดก็ตาม
3. ห้องน้ำ ควรมีวัฒนธรรมที่ดีในการใช้ รักษาความสะอาด กดชักโครกทุกครั้ง ห้ามทิ้งขยะและผ้าอนามัยลงในชักโครกโดยเด็ดขาด
4. ห้องพัก ต้องรักษาความสะอาดเอง ดูแลทรัพย์สินของโรงแรมและส่วนตัว
5. น้ำ ใช้อย่างประหยัด รู้คุณค่า และปิดก๊อกให้สนิททุกครั้งหลังใช้
6. ไฟฟ้า ใช้อย่างประหยัด เปิดใช้เฉพาะเครื่องใช้ไฟฟ้าที่จำเป็น
7. งดส่งเสียงดังตั้งแต่เวลา 22.30 น. และห้ามออกจากห้องพักไม่จำเป็น
8. ขยะ แยกประเภทและทิ้งลงในถังขยะทุกครั้ง
9. ระวังสิ่งมีพิษทั้งพืชและสัตว์ตามธรรมชาติ นอกเส้นทางเดิน
10. ตรงต่อเวลา วาจาไพเราะ กิริยาเหมาะสม (รู้จักเทศะ และวัฒนธรรมการอยู่ร่วมกับผู้อื่น)

สิ่งที่ต้องเตรียมและปฏิบัติในการเข้าค่าย

1. เตรียมอุปกรณ์สำหรับการเดินป่าให้ครบ ไฟฉาย / หมวก / สมุดบันทึก / กระติกน้ำ / ปากกา ดินสอ / ยารักษาโรคประจำตัว
2. เป็นผู้สังเกตและผู้ฟังที่ดี
3. จดบันทึกสิ่งที่พบอย่างตั้งใจ
4. ถ้าจำเป็นจะต้องสัมผัสสิ่งมีชีวิตใดๆ ควรทำด้วยความระมัดระวังและเมื่อศึกษาเสร็จแล้วให้นำกลับไปไว้ที่เดิม
5. เดินตามเส้นทางที่กำหนดไว้
6. ปฏิบัติตามระเบียบข้อบังคับและข้อพึงพิงวิทยากร
7. ต้องเตรียมของใช้ส่วนตัวมาเอง เช่น ผ้าเช็ดตัว สบู่ ยาสีฟัน แปรงสีฟัน แชมพู ยาประจำตัว ยาทากันยุง ไฟฉาย เสื้อกันหนาว กางเกงขายาว รองเท้าผ้าใบ ชุดสำหรับทำกิจกรรมเพิ่มเติมในสระน้ำ และของใช้ส่วนตัวอื่นๆ ที่จำเป็น

สถานที่ติดต่อ

ชัยใต้แคมป์ (ซี แอนด์ ซี เขาใหญ่ รีสอร์ท)

98 หมู่ 6 บ้านชัยใต้ ตำบลพญาเย็น อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา 30230

Tel: 081-9949004, 062-9949178 Facebook: Saptacamp

Email: saptacamp@pda.or.th, saptacampeducation@gmail.com Website: www.saptacamp.com

กำหนดการ Saptai STEM Camp

3 วัน 2 คืน

วัน/เวลา	กิจกรรม
วันที่ 1	
10.30 – 11.00 น.	เดินทางถึงค่าย นำกระเป๋าสัมภาระเก็บในห้องพักกระเป๋า และรับน้ำดื่มคนละ 1 ขวด
11.00 – 12.00 น.	เปิดค่าย แนะนำสถานที่ สันทนาการแบ่งกลุ่ม แจ้างกฎระเบียบ และพิธีเปิด(หากมี)
12.00 – 13.00 น.	รับประทานอาหารกลางวัน
13.00 – 13.30 น.	ชี้แจงการเข้าฐาน นัดหมายกำหนดการล่วงหน้า
13.30 – 15.30 น.	กิจกรรมที่ 1 ฐานการเรียนรู้ STEM ผ่านธรรมชาติ 1 ฐานที่ 1 มหัศจรรย์ลวดลายใบไม้ ฐานที่ 2 ตามล่าหาชุมชนทรัพย์ ฐานที่ 3 ไตร่รุ่งเงาของพฤษภษา ฐานที่ 4 ความลับของต้นไม้ อ้อมกอดธรรมชาติ
15.30 - 15.45 น.	รับประทานอาหารว่าง และรับกุญแจห้องพัก
15.45 – 16.00 น.	เข้าที่พัก และเปลี่ยนชุดเตรียมทำกิจกรรมในสระว่ายน้ำ
16.00 – 17.00 น.	กิจกรรมที่ 2 วาฬล่าเหยื่อ (กิจกรรมในสระว่ายน้ำ)
17.00 – 18.00 น.	พักผ่อนตามอัธยาศัย (อาบน้ำ ทำธุระส่วนตัว)
18.00 – 19.00 น.	รับประทานอาหารเย็น
19.00 – 20.30 น.	กิจกรรมที่ 3 การดูดาวและดูแมลงเบื้องต้น (บนห้องประชุม)
20.30 – 22.00 น.	ดูดาวท้องฟ้าจริง ดูกับดักแมลง รับประทานอาหารว่าง (ข้าวจี๋ ข้าวเกรียบว่าว ข้าวโพดปิ้ง)
22.00 น.	คืนสู่นิทรา
วันที่ 2	
08.00 – 08.45 น.	รับประทานอาหารเช้าโดยพร้อมเพรียง
08.45 – 10.00 น.	กิจกรรมที่ 4 เรียนรู้การใช้กล้องส่องทางไกลแบบสองตา รวมพลบริเวณร้านอาหาร เดินศึกษาธรรมชาติ เส้นทางรอบซบใต้แคมป์
10.00 – 12.00 น.	กิจกรรมที่ 5 ฐานการเรียนรู้ STEM ผ่านธรรมชาติ 2 ฐานที่ 5 การเดินทางของพฤษภษา ฐานที่ 6 สีสันบนลายผ้า
12.00 – 13.00 น.	รับประทานอาหารกลางวัน

13.00 – 15.30 น.	กิจกรรมที่ 6 วิศวกรน้อยกับจรวดขวดน้ำ (Saptaicamp Water Rocket)
15.30 – 15.45 น.	รับประทานอาหารว่าง
15.45 – 18.00 น.	พักผ่อนตามอัธยาศัย
18.00 – 19.00 น.	รับประทานอาหารเย็น
19.00 – 21.00 น.	กิจกรรมที่ 7 กิจกรรมของทางโรงเรียน เช่น รับประทานอาหารว่าง (โปรดแจ้งล่วงหน้า) (ในกรณีที่โรงเรียนไม่มีกิจกรรม จะเป็นกิจกรรมของทางค่าย)
21.00 – 21.30 น.	รับประทานอาหารว่างรอบดึก
21.30 น.	คืนสู่นิทรา
วันที่ 3	
07.30 – 08.00 น.	เช็คเอาท์ เก็บสัมภาระมารวมที่ห้องพักกระเป่า
08.00 – 09.00 น.	รับประทานอาหารเช้า
09.00 – 10.00 น.	กิจกรรมที่ 8 สรุปกิจกรรมค่าย พร้อมนำเสนอ
10.00 – 11.00 น.	พิธีปิดค่าย ทำแบบประเมินผลค่าย/โรงเรียน ประกาศคะแนนและมอบรางวัล นักเรียนกล่าวความประทับใจ คุณครูกล่าวความประทับใจ และกล่าวปิดค่าย มอบเกียรติบัตร และถ่ายภาพ
11.00 – 12.00 น.	รับประทานอาหารกลางวัน
12.00 น.	เดินทางกลับโดยสวัสดิภาพ

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

กิจกรรมที่ 1 ฐานการเรียนรู้ STEM ผ่านธรรมชาติ

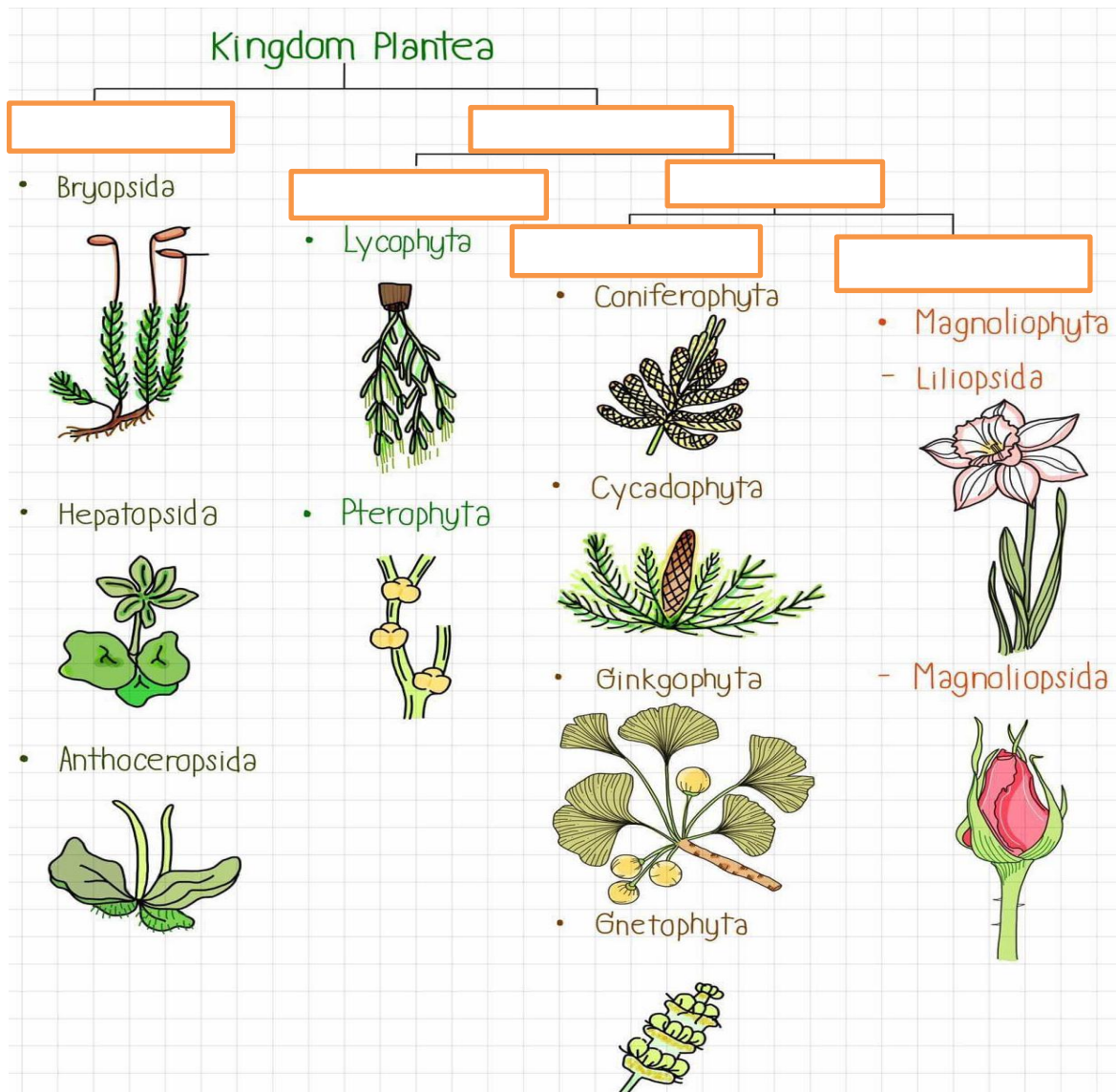
ฐานการเรียนรู้ที่ 1 มหัศจรรย์ลวดลายใบไม้ (การเก็บบันทึกทางพฤกษศาสตร์)

พืช เป็นสิ่งมีชีวิตที่กำเนิดขึ้นมาแล้วไม่ต่ำกว่า 400 ล้านปี มีหลักฐานหลายอย่างที่ทำให้เชื่อว่าพืชมีวิวัฒนาการมาจากสาหร่ายสีเขียว และในโลกใบนี้มีพืชที่เกิดขึ้นมาแล้วจำนวนไม่ต่ำกว่า 300,000 ชนิด ซึ่งมีพืชหลายชนิดที่มีลักษณะคล้ายกัน จึงจำเป็นอย่างมากที่จะต้องจำแนกลักษณะต่างๆ ของพืช เพื่อให้ง่ายต่อการศึกษา โดยในทางพฤกษศาสตร์นั้น มีการเก็บข้อมูลพรรณพืชหลากหลายวิธี ซึ่งในฐานกิจกรรมนี้เราจะมาเรียนรู้เกี่ยวกับการจำแนกพืช และการเก็บข้อมูลทางพฤกษศาสตร์เบื้องต้นกัน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้รู้และเข้าใจการวิเคราะห์ จำแนก และระบุลักษณะต่าง ๆ ของพืช
2. เพื่อศึกษาเกี่ยวกับการเก็บบันทึกข้อมูลทางพฤกษศาสตร์อย่างง่าย
3. เพื่อศึกษาเกี่ยวกับแรงบันดาลใจจากใบไม้ สู่วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

จงเติมคำในการจัดจำแนกอนุกรมวิธานพืชให้ถูกต้อง



การเก็บตัวอย่างใบไม้ และบรรยายลักษณะของใบไม้ตามหลักอนุกรมวิธาน

ลอกลายใบไม้ลงในช่องนี้	ติดใบไม้ลงในช่องนี้

บรรยายลักษณะของใบไม้

ลักษณะเป็นพืชที่มี ชนิดใบแบบ..... รูปร่างใบ.....
รูปร่างปลายใบ..... รูปร่างขอบใบ..... รูปร่างฐานใบ.....
การเรียงตัวของเส้นใบ..... และลักษณะอื่นๆเพิ่มเติม.....
.....

จำแนกอนุกรมวิธาน

เป็นพืช (มีท่อลำเลียง/ไม่มีท่อลำเลียง) (มีเมล็ด/ไม่มีเมล็ด)
(มีเยื่อหุ้มเมล็ด/ไม่มีเยื่อหุ้มเมล็ด)..... เป็นพืช (ใบเลี้ยงเดี่ยว/ใบเลี้ยงคู่).....

ฐานการเรียนรู้ที่ 2 ตามล่าหาขุมทรัพย์ (ทิศและแผนผัง)

ในการเดินทาง สิ่งหนึ่งที่จะช่วยให้ไปถึงจุดหมายได้อย่างถูกต้องไม่หลงทางก็คือ **แผนที่** แต่แผนที่เพียงอย่างเดียวก็คงช่วยอะไรเราไม่ได้ ถ้าเราไม่รู้ทิศทาง ดังนั้น ของสำคัญอีกอย่างหนึ่งที่เราจะต้องมีติดตัวไปด้วยก็คือ **เข็มทิศ (Compass)** ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ใช้หลักการของสนามแม่เหล็กโลก ซึ่งสนามแม่เหล็กโลกเกิดจากอะไรนั้นเรา มาเรียนรู้พร้อมๆ กันเลย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้รู้และเข้าใจเรื่องทิศ แผนผัง เข็มทิศ และการใช้งาน
2. เพื่อให้รู้และเข้าใจเกี่ยวกับการกำเนิดทิศ และสนามแม่เหล็กโลก
3. เพื่อเสริมสร้างทักษะการเชื่อมโยงวิชาคณิตศาสตร์กับวิชาอื่นๆ และสามารถใช้กับชีวิตประจำวันได้

1. ทิศหลักมี.....ทิศ ทำมุมกัน.....องศา และทิศรองมี.....ทิศ ทำมุมกับทิศหลัก.....องศา

2. ทิศมีทั้งหมดกี่ทิศ (องศา)

.....

3. ทิศเกิดขึ้นได้อย่างไร

.....

.....

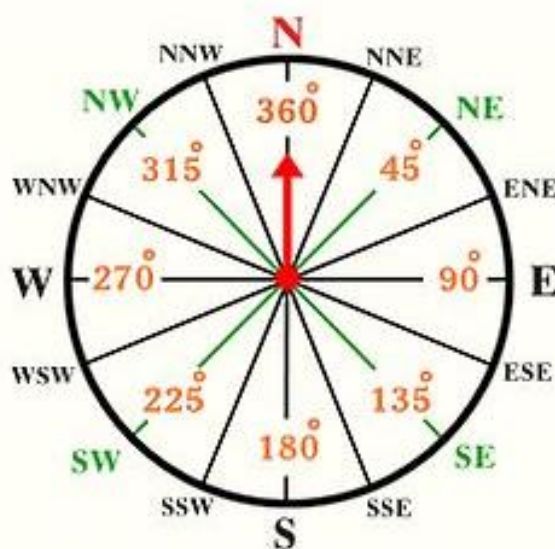
.....

4. ทิศมีประโยชน์อย่างไร

.....

.....

.....



1. จงเลือกทำ 1 Mission

Mission A

จากฐานตามล่าหาขุมทรัพย์ (จุด Start) ไปยังจุด A1 ทางมุมทิศที่องศา เป็นระยะทาง.....เมตร
และจากจุดA1 ไป จุด A2 ทางมุมทิศที่องศา เป็นระยะทาง.....เมตร และเดินทางกลับมายัง
จุดเริ่มต้น (จุด Start) ทางมุมทิศที่องศา เป็นระยะทาง.....เมตร

Mission B

จากฐานตามล่าหาขุมทรัพย์ (จุด Start) ไปยังจุด B1 ทางมุมทิศที่องศา เป็นระยะทาง.....
เมตร และจาก จุดB1 ไป B2 ทางมุมทิศที่องศา เป็นระยะทาง.....เมตร และเดินทางกลับมา
ยังจุดเริ่มต้น (จุด Start) ทางมุมทิศที่องศา เป็นระยะทาง.....เมตร

Mission C

จากฐานตามล่าหาขุมทรัพย์ (จุด Start) ไปยังจุด C1 ทางมุมทิศที่องศา เป็นระยะทาง.....
เมตร และจากจุดC1 ไปยังจุด C2 ทางมุมทิศที่องศา เป็นระยะทาง.....เมตร และเดินทาง
กลับมายังจุดเริ่มต้น (จุด Start)ทางมุมทิศที่องศา เป็นระยะทาง.....เมตร

Mission D

จากฐานตามล่าหาขุมทรัพย์ (จุด Start)ไปยัง จุด D1 ทางมุมทิศที่องศา เป็นระยะทาง.....
เมตร และจากจุดD1 ไปยัง จุด D2 ทางมุมทิศที่องศา เป็นระยะทาง.....เมตร และเดินทางกลับ
มายังจุดเริ่มต้น (จุด Start)ทางมุมทิศที่องศา เป็นระยะทาง.....เมตร

Mission E

จากฐานตามล่าหาขุมทรัพย์ (จุด Start) ไปยัง จุด E1 ทางมุมทิศที่องศา เป็นระยะทาง.....
เมตร และจากจุด E1 ไปยังจุด E2 ทางมุมทิศที่องศา เป็นระยะทาง.....เมตร และเดินทางกลับ
มายังจุดเริ่มต้น (จุด Start) ทางมุมทิศที่องศา เป็นระยะทาง.....เมตร

2. จงนำข้อมูลเส้นทางที่ได้จากข้อ 1. มาวาดแผนผัง



ฐานการเรียนรู้ที่ 3 ได้รู้เเงาของพฤษษา (ความหนาแน่นของเรื้อนยอดไม้)

ในการสำรวจและศึกษาระบบนิเวศ จะต้องรวบรวมข้อมูลจากการสังเกต การใช้ประสาทสัมผัส และใช้วัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ช่วยรวบรวมข้อมูลในส่วนที่ประสาทสัมผัสของมนุษย์ไม่สามารถตรวจสอบและระบุปริมาณได้ตามหลักวิธีดำเนินการของ GLOBE (Global Learning and Observations to Benefit the Environment) จะใช้ระบบจำแนกสิ่งปกคลุมดินที่ดัดแปลงจากระบบการจำแนกของ UNESCO ซึ่งระบุเกณฑ์สำคัญในการจำแนกสิ่งปกคลุมดินเป็นกลุ่มย่อย เช่น ป่าทึบ ป่าโปร่ง จนถึงพื้นที่รกร้างว่างเปล่า เมื่อจำแนกสิ่งปกคลุมดินอย่างคร่าวๆแล้ว ก็จะทำเนิการวัดค่าทางชีวมิติ เช่น ความหนาแน่นของเรื้อนยอด หรือพืชปกคลุมดิน ในฐานนี้จะมาเรียนรู้วิธีการใช้เครื่องมือวัดความหนาแน่นของเรื้อนยอด

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้รู้และเข้าใจเกี่ยวกับความหนาแน่นเรื้อนยอดไม้ และผลกระทบต่อระบบนิเวศ
2. เพื่อเสริมสร้างทักษะการใช้เครื่องมือและการเก็บข้อมูลทางวิทยาศาสตร์

อุปกรณ์

1. เดนซิโอมิเตอร์ (Densimeter)
2. สมุดบันทึก
3. ปากกาหรือดินสอ

วิธีการ

ให้ผู้เรียนวัดความหนาแน่นของเรื้อนยอดไม้ โดยใช้เดนซิโอมิเตอร์ส่องดูเรื้อนยอด ส่องผ่านกระจกด้านในที่มีจุดและกากบาท ให้จุดและจุดตัดกากบาทตรงกัน ถ้าพบส่วนใดส่วนหนึ่งของพืชตรงจุดตัดกากบาทพอดี ให้บันทึกผลเป็น 1 แต่ถ้าไม่พบพืชให้บันทึกเป็น 0 ลงในตาราง ทำการทดลองทุกๆการเดิน 3 ก้าว จนครบ 25 ครั้ง และคิดเปอร์เซ็นต์ความหนาแน่นของเรื้อนยอดไม้

ตารางบันทึกผลการทดลอง (ถ้าพบเรื้อนยอดทำเครื่องหมาย 1 แต่ถ้าไม่พบ 0)

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

เปอร์เซ็นต์ความหนาแน่นของเรื้อนยอดไม้ (ของแต่ละกลุ่ม)

ป่า \ กลุ่ม	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ชนิดป่า									
.....	10	11	12	13	14	15	16	ผลรวม	เฉลี่ย (\bar{x})

ความหนาแน่นของเรื้อนยอดไม้ มีผลต่อระบบนิเวศป่าไม้อย่างไร

.....
.....

ฐานการเรียนรู้ที่ 4

ความลับของต้นไม้ ออมกอดธรรมชาติ (Carbon Bank)

ปัจจุบัน โลกได้เผชิญกับสถานการณ์ภาวะโลกร้อน (Global warming) ซึ่งต้นไม้ นับเป็นปัจจัยสำคัญอันดับต้นๆ ในการทำให้โลกเย็นลงได้ ด้วยคุณสมบัติในการดูดซับหรือกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้ ในกิจกรรมนี้ เราจะมาคำนวณหาปริมาณคาร์บอนที่ต้นไม้สามารถกักเก็บได้ โดยใช้ค่าเฉลี่ยความสามารถในการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้โดยทั่วไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเสริมสร้างการประยุกต์ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์ ให้เกิดประโยชน์
2. เพื่อเสริมสร้างทักษะและความเข้าใจในการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้สามารถคำนวณหาปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้เบื้องต้นได้

อุปกรณ์

1. เครื่องมือวัดค่ามุมเงย (Clinometer)
2. เทปวัดระยะทาง (Measure Tape)

การคำนวณหาปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้

โดยปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้ มีค่าประมาณ 50% ของปริมาตรเนื้อไม้โดยเฉลี่ย (หน่วยเป็นตันคาร์บอน) โดยการคำนวณปริมาตรเนื้อไม้ของต้นไม้ทั้งหมดเป็นรูปทรงกระบอก ซึ่งพรรณไม้แต่ละชนิดมีความสามารถในการกักเก็บคาร์บอนที่แตกต่างกันไป รวมถึงสภาพพื้นที่ป่าที่ต้นไม้นั้นอาศัยอยู่ ยังมีผลต่อความสามารถในการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้อีกด้วย

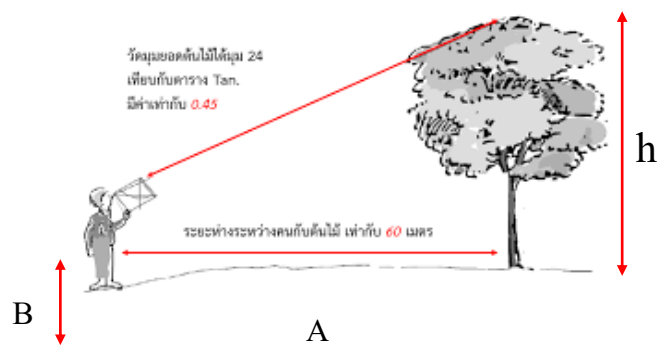
$$\text{ปริมาตรเนื้อไม้(ปริมาตรทรงกระบอก)} = \pi r^2 h$$

การหาความสูงของต้นไม้ (h)

ตอนที่ 1 : วิธีการใช้คลิโนมิเตอร์วัดความสูง

1. เลือกต้นไม้ที่ต้องการวัดความสูง ถ้าเป็นไปได้ควรเลือกต้นไม้ที่ตั้งอยู่บนพื้นระดับเดียวกับผู้สังเกต
2. เลื่อนระยะทางระหว่างผู้สังเกตให้ห่างจากโคนต้นไม้พอสมควร และบันทึกระยะทางจากผู้สังเกตถึงโคนต้นไม้ไว้

3. มองผ่านหลอดพลาสติกบนโคลโนมิเตอร์ไปยังปลายยอดสุดของต้นไม้ เส้นเชือกที่ติดวงแหวน ไม้จะตกลงมาตามแรงโน้มถ่วงของโลก จะทำให้ทราบมุมเงย จดบันทึกค่ามุมเงยไว้
4. วัดและบันทึกความสูงระดับสายตาผู้สังเกตจนถึงพื้นดิน



ภาพการวัดความสูงของต้นไม้โดยใช้โคลโนมิเตอร์

ขั้นตอนที่ 2 : การคำนวณความสูงของต้นไม้

ตัวอย่าง สมมติให้ผู้สังเกตยืนห่างจากโคนต้นไม้เป็นระยะทาง 60 เมตร และมองจุดยอดสุดของต้นไม้ผ่านโคลโนมิเตอร์ โดยตาของผู้สังเกตสูงจากพื้นดิน 1.5 เมตร ซึ่งผู้สังเกตจะอ่านค่ามุมเงยได้ 24 องศา

วิธีการคำนวณ

$$\text{ความสูงของต้นไม้ (h)} = (A \times \tan\theta) + B$$

จากสมการข้างบนผู้สังเกตสามารถแทนค่าได้ดังนี้

$$\text{มุมเงย } (\theta) = 24 \text{ องศา}$$

$$\tan\theta = \tan 24^\circ = 0.45$$

$$\text{ระยะทางจากผู้สังเกตถึงโคนต้นไม้ (A)} = 60 \text{ เมตร}$$

$$\text{ความสูงจากระดับสายตาผู้สังเกตถึงพื้นดิน (B)} = 1.5 \text{ เมตร}$$

$$\begin{aligned} \text{ความสูงของต้นไม้ (h)} &= (A \times \tan\theta) + B \\ &= (60 \times 0.45) + 1.5 \\ &= 28.5 \text{ เมตร} \end{aligned}$$

แบบบันทึกข้อมูล

การวัดและคำนวณหาความสูงของต้นไม้

มุมเงย (θ) = องศา (ดูจากไคลโนมิเตอร์)

$\tan\theta = \tan.....^\circ = \dots\dots\dots$ (ดูด้านหลังไคลโนมิเตอร์)

ระยะทางจากผู้สังเกตถึงโคนต้นไม้ (A) = เมตร

ความสูงจากระดับสายตาผู้สังเกตถึงพื้นดิน (B) = เมตร

$$\begin{aligned} \text{ความสูงของต้นไม้ (h)} &= (A \times \tan\theta) + B \\ &= (\dots\dots\dots \times \dots\dots\dots) + \dots\dots\dots \end{aligned}$$

ความสูงของต้นไม้ (h) = เมตร

การวัดเส้นรอบวงต้นไม้



**การวัดเส้นรอบวงของต้นไม้ เพื่อที่จะนำไปหารรัศมี (r) จะวัดที่ระดับความสูงเพียงอก หรือมาตรฐานสากลให้วัดที่ระดับความสูง 1.30 เมตรจากพื้นดิน

$$\begin{aligned} \text{เส้นรอบวง} &= 2\pi r \\ r &= \frac{\text{เส้นรอบวงของต้นไม้}}{2\pi} \\ r &= \frac{\dots\dots\dots}{6.28} \end{aligned}$$

r = เมตร

- ปริมาตรเนื้อไม้ = $\pi r^2 h$
 ปริมาตรเนื้อไม้ = $3.14 \times \dots\dots\dots^2 \times \dots\dots\dots$

ปริมาตรเนื้อไม้ = ลบ.ม.

- ปริมาณการกักเก็บคาร์บอน = 50% ของปริมาตรเนื้อไม้
 ปริมาณการกักเก็บคาร์บอน = ตันคาร์บอน/ปี

ตารางบันทึกข้อมูล

Discription	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	\bar{x}	หน่วย
ความสูงของต้นไม้												เมตร (m)
รัศมีของต้นไม้ (r)												เมตร (m)
ปริมาตรเนื้อไม้ ($\pi r^2 h$)												ลบ.ม (m^3)
ปริมาณการกักเก็บคาร์บอน												ตันคาร์บอน/ปี

กิจกรรมที่ 2 วาฬล่าเหยื่อ (ทบทวนความรู้ผ่านเกมส์ลูกบอลในน้ำ)

เกม "วาฬล่าเหยื่อ" ไม่ใช่เพียงแค่การเล่นเกมส์ในน้ำ แต่คือการสร้าง **พื้นที่จำลองโลกแห่งความจริง** ที่บีบให้ผู้เรียนต้องดึงศักยภาพทั้งด้านร่างกาย สติปัญญา และทักษะทางสังคมออกมาใช้พร้อมกัน เพื่อให้เข้าใจว่า "การอยู่รอดและการประสบความสำเร็จ" ต้องอาศัยทั้งความรู้ การวางแผน และพลังของความสามัคคี

วัตถุประสงค์

1. เพื่อสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ผ่อนคลาย (Relax) และส่งเสริมทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้
2. เพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารและการประสานงานภายในทีม ให้ทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. เพื่อฝึกทักษะการคำนวณเบื้องต้นและการคิดวิเคราะห์อย่างรวดเร็ว (Critical Thinking)
4. เพื่อปลูกฝังจิตสำนึกเรื่องความสามัคคี การยอมรับในบทบาทหน้าที่ของตนเองและผู้อื่น รวมถึงความมีน้ำใจนักกีฬาผ่านการแข่งขันแบบกลุ่ม

วิธีการ

1. นำลูกบอลหลากสีใส่ลงในสระว่ายน้ำ
2. ให้นักเรียนแต่ละทีมส่งตัวแทนผู้เล่นมาสีละ 6-8 คน
3. กติกาให้ผู้แข่งขันลงไปเก็บลูกบอลในสระน้ำมาใส่ตะกร้าตามโจทย์ที่กำหนดให้

ตัวอย่างโจทย์

 จงคิดคำนวณ และวางแผน ออกแบบ ดังต่อไปนี้

1. วาฬต้องการกินเหยื่อ...500 Kcal...
2. เหยื่อที่วาฬต้องการกิน ได้แก่... seal...
3. วาฬต้องการกินแพลงก์ตอน...สีม่วง...

กิจกรรมที่ 3 การดูดาวและดูแมลงเบื้องต้น

กิจกรรม : ดูแมลงเบื้องต้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้สามารถจำแนกแมงและแมลงได้อย่างถูกต้อง
2. เพื่อศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงที่พบในป่า
3. เพื่อให้รู้และเข้าใจถึงความสำคัญของแมงและแมลง

อุปกรณ์

1. ใบงานหรือใบความรู้เรื่องแมลง
2. ปากกาหรือดินสอ
3. แว่นขยาย

วิธีการศึกษา

ให้นักเรียนสังเกตลักษณะต่างๆ ของแมงและแมลง ทำการจำแนก พร้อมทั้งบอกถึงความสำคัญ และบทบาทหน้าที่ของแมลง

คำถามท้ายกิจกรรม (นำมาแลกเปลี่ยนได้)

1. แมงและแมลงมีความสำคัญและมีบทบาทหน้าที่ต่อระบบนิเวศอย่างไรบ้าง

.....

.....

2. ถ้าแมงและแมลงสูญพันธุ์ไปจากโลกนี้ จะเกิดอะไรขึ้นบ้าง

.....

.....

3. แมงและแมลงมีความแตกต่างกันอย่างไร

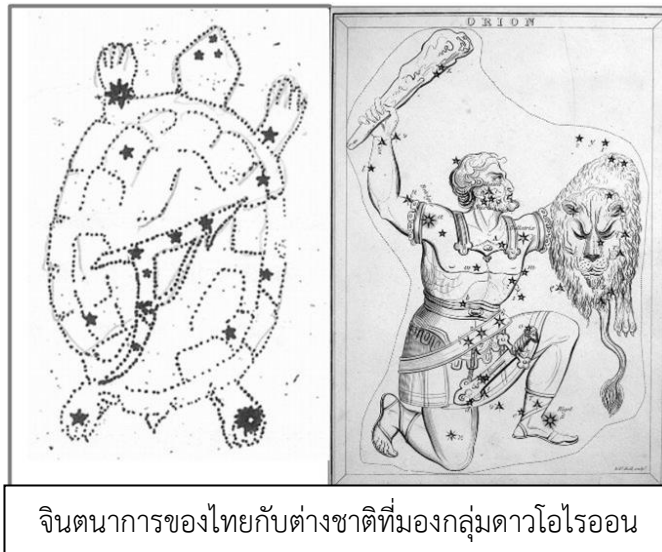
แมง	แมลง

4. จงยกตัวอย่างแมงและแมลงที่ “มีพิษ” และ “ไม่มีพิษ”

มีพิษ:

ไม่มีพิษ:

กิจกรรม : ดูดาวเบื้องต้น (Star Gazing)



ในโลกสมัยใหม่ที่เต็มไปด้วยแสงไฟและหน้าจอ เรามักตัดขาดจากวงจรธรรมชาติ การดูดาวทำให้เรากลับมาสัมผัสกับ **จังหวะของโลก** อย่างแท้จริง เราจะเริ่มสังเกตเห็นว่ากลุ่มดาวไม่ได้อยู่นิ่ง แต่เคลื่อนที่ตามการหมุนของโลก และเปลี่ยนกลุ่มไปตามฤดูกาล (เช่น กลุ่มดาวนายพรานที่จะมาในฤดูหนาว) สิ่งนี้ช่วยย้ำเตือนว่าเราเป็นส่วนหนึ่งของระบบนิเวศขนาดใหญ่ที่เรียกว่า "ระบบสุริยะ" ไม่ใช่แค่ผู้อยู่อาศัยในเมืองที่ตัดขาดจากสิ่งแวดล้อม

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้รู้และเข้าใจเกี่ยวกับการใช้แผนที่ดาว
2. เพื่อสร้างทักษะการสังเกตและสมาธิ ให้สามารถหาและระบุตำแหน่งของดวงดาวหรือกลุ่มดาวในท้องฟ้าได้ด้วยตาเปล่า
3. เพื่อนำความรู้เกี่ยวกับดวงดาวไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และเป็นการสร้างความตระหนักรู้ด้านสิ่งแวดล้อม

คำถามท้ายกิจกรรม (นำมาแลกเปลี่ยนกันได้)

1. จงบอกชื่อกลุ่มดาวตามฤดูกาล ที่รู้จักมา 2 กลุ่ม

1. 2.

2. กลุ่มดาวที่สามารถบอกทิศทางได้ ได้แก่ และดวงดาวที่สามารถบอกทิศทางในยามค่ำคืน ได้แก่

3. เพราะเหตุใดดวงดาวแต่ละดวงมีแสงสว่างไม่เท่ากัน

.....

4. จงบอกประโยชน์ที่ได้รับจากการดูดาว

.....

กิจกรรมที่ 4 ศึกษาธรรมชาติยามเช้า

การศึกษาดูธรรมชาติยามเช้าไม่ได้เป็นเพียงการตื่นมาสูดอากาศบริสุทธิ์เท่านั้น แต่ในทางวิทยาศาสตร์และนิเวศวิทยา ช่วงเวลานี้คือ "ช่วงเปลี่ยนผ่านที่สำคัญที่สุดของวัน" ซึ่งส่งผลต่อทั้งกระบวนการทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตและสภาวะจิตใจของมนุษย์ และยังเป็นเครื่องมือสำคัญในการปลูกฝังความอ่อนโยนต่อธรรมชาติผ่านประสบการณ์ตรงที่สงบและงดงามที่สุด

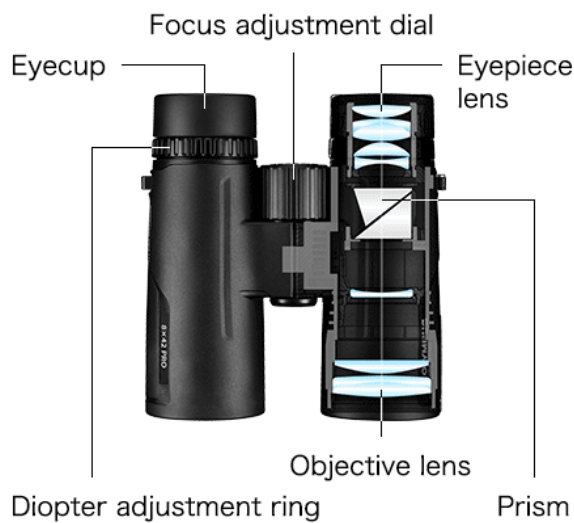
วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาระบบนิเวศป่าไม้ และความหลากหลายทางชีวภาพ
2. เพื่อให้รู้และเข้าใจเกี่ยวกับคุณค่าของธรรมชาติ และแรงบันดาลใจจากธรรมชาติสู่วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. เพื่อให้สามารถใช้กล้องส่องทางไกลได้อย่างถูกต้อง

อุปกรณ์

1. สมุดบันทึกหรือใบงาน
2. ปากกาหรือดินสอ
3. กล้องส่องทางไกล

ส่วนประกอบกล้องส่องทางไกล



คำถามแลกเปลี่ยนกิจกรรม (นำมาแลกเปลี่ยนกันได้)

1. ยกตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ (Ecosystem) พร้อมยกตัวอย่าง

.....

2. พืชที่ไม่มีท่อลำเลียง (Nonvascular plant) ได้แก่

.....

3. พืชที่มีท่อลำเลียง (Vascular plant) แต่ไม่มีเมล็ด (Seedless) ได้แก่

.....

4. พืชต่างถิ่น (Alien species) ที่พบ ได้แก่

.....

5. ไลเคน (Lichen) คืออะไร และมีประโยชน์อย่างไร

.....

.....

6. แร่งบันดาลใจจากธรรมชาติ สู่วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในเส้นทางธรรมชาติมีอะไรบ้าง

.....

.....

7. ใ้ห้บอกชื่อนก (Birds) ที่พบเห็นตามฤดูกาล พร้อมลักษณะเด่น (Dominant)

.....

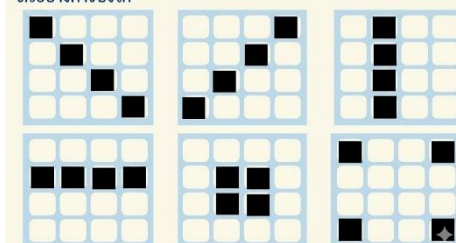
.....

เกม “ Bingo ธรรมชาติ ”

เลือกคำเหล่านี้เติมลงในตารางให้เต็ม (เลือกคำไหนก็ได้)

- | | | | | | |
|-------------|-------------------|--------------|-------------|---------------|------------------|
| 1. นกสีดำ | 2. นกสีเหลือง | 3. นกสีฟ้า | 4. ไส้เดือน | 5. ใบสีเหลือง | 6. นกเงือก |
| 7. ไลเคน | 8. ตั๊กแตนกิ่งไม้ | 9. กระจง | 10. ยุง | 11. ปลา | 12. มด |
| 13. กระต่าย | 14. ไก่ป่า | 15. ต้นไทร | 16. จิ้งจก | 17. หอยทาก | 18. ดอกไม้สีสดใส |
| 19. กัลยไม้ | 20. ตะกวด | 21. ใบ 3 แฉก | 22. กิ้งกือ | 23. ใบสีแดง | 24. ปลาใบแหม่ม |

ตัวอย่างการบิงโก



ฐานการเรียนรู้ที่ 4 การเดินทางของพฤษชา (แร่งบันดาลใจด้านวิศวกรรมจากการกระจายพันธุ์โดยอาศัยลมของพืช)

ในธรรมชาติพันธุ์ไม้แต่ละชนิดมีการกระจายพันธุ์ที่แตกต่างกัน ต้นไม้ชนิดที่ผลแบบมีปีกจะมีประโยชน์ในด้านการช่วยพุงและตกลงสู่พื้นดินช้า ทำให้ถูกลมพัดไปได้ไกลๆ มีโอกาสขยายพันธุ์ได้ไกลจากต้นแม่ ชนิดที่ไม่มีปีกก็อาศัยปัจจัยอื่นเพื่อช่วยให้เกิดการกระจายพันธุ์ในลักษณะต่างๆ ที่เรียกว่า การคัดเลือกทางธรรมชาติ (Natural selection) บทปฏิบัติการในครั้งนี้ เป็นการเลียนแบบธรรมชาติของวัตถุที่ตกโดยมีปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ แร่งโน้มถ่วงของโลก (Gravity) แร่งดันของอากาศ และอัตราเร่ง

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาเกี่ยวกับแร่งบันดาลใจด้านวิศวกรรมจากการกระจายพันธุ์โดยอาศัยลมของพืช
2. เพื่อให้เห็นถึงความสำคัญของการกระจายพันธุ์พืช

วัสดุอุปกรณ์

- | | |
|-------------------------------|------------|
| 1. ผลแบบมีปีกและผลแบบไม่มีปีก | 2. หลอด |
| 3. เทปใส | 4. ริปบิ้น |
| 5. กระดาษ | 6. กรรไกร |
| 7. ดินสอ | |

วิธีการทดลอง

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

1. ปัจจัยใดที่ทำให้ลูกไม้ที่ทดลองปล่อยพร้อมกัน ตกถึงพื้นไม้พร้อมกัน

.....
.....

2. เทคโนโลยีหรือสิ่งประดิษฐ์ใดบ้างที่ได้แร่งบันดาลใจจากการกระจายพันธุ์โดยอาศัยลมของพืช

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

3. เหตุใดพืชจึงต้องมีการกระจายพันธุ์

.....
.....

ฐานการเรียนรู้ที่ 1 สีสันทนลายผ้า (ผ้ามัดย้อมแบบ STEM)

การทำผ้ามัดย้อม (Tie-Dye) มิใช่เพียงงานกราฟต์เพื่อความสวยงาม แต่เป็นห้องปฏิบัติการเคลื่อนที่ ซึ่งรวบรวมหลักการ STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) เข้าไว้ด้วยกันอย่างเป็นรูปธรรม มีการผสมผสานระหว่างงานศิลปะและหลักการ **เรขาคณิต (Geometry)** อย่างลงตัว โดยเฉพาะเรื่อง **สมมาตร (Symmetry)** และ **การแปลงทางเรขาคณิต (Geometric Transformation)** ที่ทำให้เกิดลวดลายที่ซ้ำกันและเป็นระเบียบ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิดเชิงตรรกะ (Logical Thinking) ผ่านการวางแผนลายเรขาคณิต
2. เพื่อฝึกทักษะการคิดเชิงระบบและกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวทางวิศวกรรม
3. เพื่อส่งเสริมให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ และเพื่อให้ตระหนักรู้ถึงคุณค่าของทรัพยากรธรรมชาติ

อุปกรณ์

1. ผ้าขาว
2. สีย้อม
3. หนัวยาง
4. ไม้ไอติม
5. พู่กัน
6. เครื่องเป่าลมร้อน
7. เตาเรือด

วิธีการ

1. **การพับ** = การสร้างแกนสมมาตรและการกำหนดโครงสร้างเรขาคณิต
2. **การมัด** = การกั้นสี (Barrier) เพื่อรักษาพื้นที่ของรูปทรงนั้นไว้
3. **การย้อม** = การเติมเต็มช่องว่างตามตรรกะทางคณิตศาสตร์ที่เราวางแผนไว้

หลักสำคัญคือ ส่วนที่ถูกมัดคือส่วนที่ไม่ต้องการให้สีติด ส่วนที่เหลือหรือส่วนที่ไม่ต้องการมัดคือส่วนที่ต้องการให้ติดสี การมัดย้อมจึงไม่ใช่แค่เรื่องของดวงหรือความบังเอิญ แต่คือการคำนวณตำแหน่งและมิติของผ้า เพื่อให้เกิดลวดลายที่สมดุลงขึ้น



คำถามท้ายกิจกรรม (นำมาแลกเปลี่ยนกันได้)

1. บอกชื่อพืชที่ให้สีย้อมจากธรรมชาติและสีที่ได้

ชื่อพันธุ์พืช	ส่วนที่ใช้	สีที่ได้

2. นอกจากพืชแล้วมีสิ่งใดบ้างที่นำมาใช้เป็นสีย้อมได้อีก

.....
.....

3. บอกข้อดีและข้อเสียของสีธรรมชาติ

ข้อดี

ข้อเสีย

4. บอกประโยชน์ที่ได้รับจากการทำผ้ามัดย้อม

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

5. สามารถนำความรู้เกี่ยวกับ STEM มาประยุกต์ใช้อย่างไรได้บ้าง

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

**คะแนนพิเศษ (เฉพาะคนที่ทำทันเวลานี้) : วาดภาพลาดผ้าของตัวเอง พร้อมชี้บอกแกนสมมาตร ↻

กิจกรรมที่ 7 Saptai Camp Water Rocket (การแข่งขันจรวดขวดน้ำประเภทแม่นยำ)

การแข่งขันจรวดขวดน้ำ ไม่ได้อาศัยเพียงแค่ความแรงหรือพลังกำลังของเครื่องยิงเท่านั้น แต่หัวใจสำคัญอยู่ที่ "การควบคุมตัวแปร" และ "ความละเอียดแม่นยำ" ผู้เข้าร่วมกิจกรรมจะต้องประยุกต์ใช้ความรู้ด้านอากาศพลศาสตร์ (Aerodynamics) การออกแบบโครงสร้างที่สมดุล รวมถึงการสังเกตและวิเคราะห์ปัจจัยแวดล้อม เช่น แรงดันลม ปริมาณน้ำ และมุมยิง เพื่อให้จรวดพุ่งไปตกยังเป้าหมายที่กำหนดได้อย่างถูกต้อง

วัตถุประสงค์

1. เพื่อส่งเสริมความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์
2. เพื่อเสริมสร้างทักษะทางการออกแบบ การประดิษฐ์ และความคิดสร้างสรรค์
3. เพื่อเสริมสร้างทักษะด้านการวางแผน และการทำงานเป็นทีม

วัสดุอุปกรณ์

- | | |
|------------------------------|--------------------|
| 1. ขวดพลาสติก PET (น้ำอัดลม) | 5. มีดคัทเตอร์ |
| 2. ฟิวเจอร์บอร์ดทำครีป | 6. กรรไกร |
| 3. เทปกาวย | 7. ปากกามาร์คเกอร์ |
| 4. ดินน้ำมันถ่วงหัว | 8. เทปวัด |

วิธีทำ

การออกแบบจรวด (Design)

- **ครีป (Fins):** ต้องติดให้สมมาตร (3 หรือ 4 ครีป) เพื่อไม่ให้จรวดส่ายหรือเอียงกลางอากาศ
- **หัวจรวด (Nose Cone):** ควรมีความกลมและมีน้ำหนักถ่วงเล็กน้อยเพื่อให้ศูนย์ถ่วง (CG) อยู่ก่อนไปทางด้านหน้า ช่วยให้จรวดพุ่งได้นิ่งขึ้น

การควบคุมตัวแปร (The Variables)

เพื่อให้จรวดตกในจุดเป้าหมาย ต้องควบคุมปัจจัยเหล่านี้ :

- **ปริมาณน้ำ:** ปกติจะใช้น้ำประมาณ 1 ใน 3 ของขวด แต่ต้องตวงให้ให้แม่นยำ
- **แรงดันลม (Pressure):** ใช้สูบที่มีเกจวัดแรงดัน เช่น 16 - 25 PSI
- **องศาในการยิง:** การยิงแม่นยำมักใช้มุมประมาณ 45 - 60 องศา ขึ้นอยู่กับระยะทางของเป้าหมาย

ข้อมูลจรวดขวดน้ำ

ชื่อจรวด.....

- หลักการทำงานของจรวดขวดน้ำ (เคลื่อนที่ได้อย่างไร จะไปถึงเป้าหมายได้อย่างแม่นยำได้อย่างไร)

.....
.....

- ทำไมต้องใช้ขวดน้ำอัดลม

.....
.....

- น้ำมีหน้าที่อะไร

.....

- น้ำหนักของหัวจรวดมีผลต่อการเคลื่อนที่ของจรวดขวดน้ำอย่างไร

.....

- หน้าที่ของครีป

.....

- วิธีการประดิษฐ์จรวดขวดน้ำ

.....
.....

ข้อมูลจำเพาะของวัสดุที่ใช้

ขนาดของขวดน้ำอัดลม(ปริมาตร).....มล. น้ำหนักของดินน้ำมัน.....กรัม จำนวนครีป.....ครีป

รูปทรงของครีป.....

ข้อมูลจำเพาะของจรวด

ความยาวของจรวด.....ซม. ความกว้าง.....ซม. น้ำหนักหัว.....กรัม น้ำหนักรวม.....กรัม

ปัจจัยในการยิงจรวด

มุมยิง.....องศา ปริมาณน้ำ.....มล. ความดันลม.....PSI (ปอนด์ต่อตารางนิ้ว)

ระยะเป้าหมาย..... ม.

ตารางบันทึกผลการยิงจรวดขวดน้ำ

ครั้งที่	มุมยิง	ปริมาณน้ำ	ความดัน	ระยะใกล้เป้าหมาย
1				
2				
3				

Note