ใส่โลโก้โรงเรียน

คู่มือค่าย

Saptai STEM Camp

แรงบันดาลใจจากธรรมชาติ สู่วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

(หลักสูตร 3 วัน 2 คืน)

ณ ซับใต้แคมป์ (ซีแอนด์ซี เขาใหญ่ รีสอร์ท)

ตำบลพญาเย็น อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา

โรงเรียน .....

วันที่ .....

ชื่อ – สกุลนักเรียน ..... ชั้น .....

ข้อควรปฏิบัติในการเข้าค่ายศึกษาธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ซับใต้แคมป์ (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 รู้คุ้มค่า และปิดก๊อกให้สนิททุกครั้งหลังใช้**
6. **ไฟฟ้า ใช้อย่างประหยัด เปิดใช้เฉพาะเครื่องใช้ไฟฟ้าที่จำเป็น**
7. **งดส่งเสียงดังตั้งแต่เวลา 22.30 น. และห้ามออกจากห้องหากไม่จำเป็น**
8. **ขยะ แยกประเภทและทิ้งลงในถังขยะทุกครั้ง**
9. **ระวังสิ่งมีพิษทั้งพืชและสัตว์ตามธรรมชาติ นอกเส้นทางเดิน**
10. **ตรงต่อเวลา วาจาไพเราะ กิริยาเหมาะสม (รู้กาลเทศะ และวัฒนธรรมการอยู่ร่วมกับผู้อื่น)**

สิ่งที่ต้องเตรียมและปฏิบัติในการเข้าค่าย

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

สถานที่ติดต่อ
ซับใต้แคมป์ (ซี แอนด์ ซี เขาใหญ่ รีสอร์ท)
98 หมู่ 6 บ้านซับใต้ ตำบลพญาเย็น อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา 30230
Tel: 081-9949004, 062-9949178 Facebook: Saptaicamp
Email: saptaicamp@pda.or.th, saptaicampeducation@gmail.com Website: www.saptaicamp.com

กำหนดการ

Saptai STEM PLUS

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 แจ้งกฎระเบียบ และพิธีเปิด(หากมี)
12.00 – 13.00 น.	รับประทานอาหารกลางวัน
13.00 – 13.30 น.	ชี้แจ้งการเข้าฐาน นัดหมายกำหนดการล่วงหน้า
13.30 – 15.30 น.	**กิจกรรมที่ 1 ฐานการเรียนรู้ STEM ผ่านธรรมชาติ 1** ฐานที่ 1 มหัศจรรย์ลวดลายใบไม้ ฐานที่ 2 ตามล่าหาขุมทรัพย์ ฐานที่ 3 ใต้ร่มเงาของพฤกษา 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 (ข้าวจี่ ข้าวเกรียบว่าว ข้าวโพดปิ้ง)
22.00 น.	คืนสู่นิทรา
วันที่ 2	
08.00 – 08.45 น.	รับประทานอาหารเช้าโดยพร้อมเพรียง
09.00 – 12.00 น.	**กิจกรรมที่ 4 ฐานการเรียนรู้ STEM ผ่านธรรมชาติ 2** ฐานที่ 4 การเดินทางของพฤกษา ฐานที่ 5 สีสันบนลายผ้า
12.00 – 13.00 น.	รับประทานอาหารกลางวัน
13.00 – 17.00 น.	**กิจกรรมที่ 6 เดินศึกษาธรรมชาติ ณ อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่**
17.00 – 18.00 น.	พักผ่อนตามอัทธยาศัย

18.00 – 18.40 น.	รับประทานอาหารเย็น
18.40 – 20.00 น.	**กิจกรรมที่ 7 ส่องสัตว์ยามค่ำคืน (Night Safari)**
20.00 – 21.00 น.	เดินทางกลับซับใต้แคมป์
21.00 – 21.30 น.	รับประทานอาหารว่างรอบดึก
21.30 น.	คืนสู่นิทรา
วันที่ 3	
07.30 – 08.00 น.	เช็คเอาท์ เก็บสัมภาระมารวมที่ห้องพักกระเป๋า
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

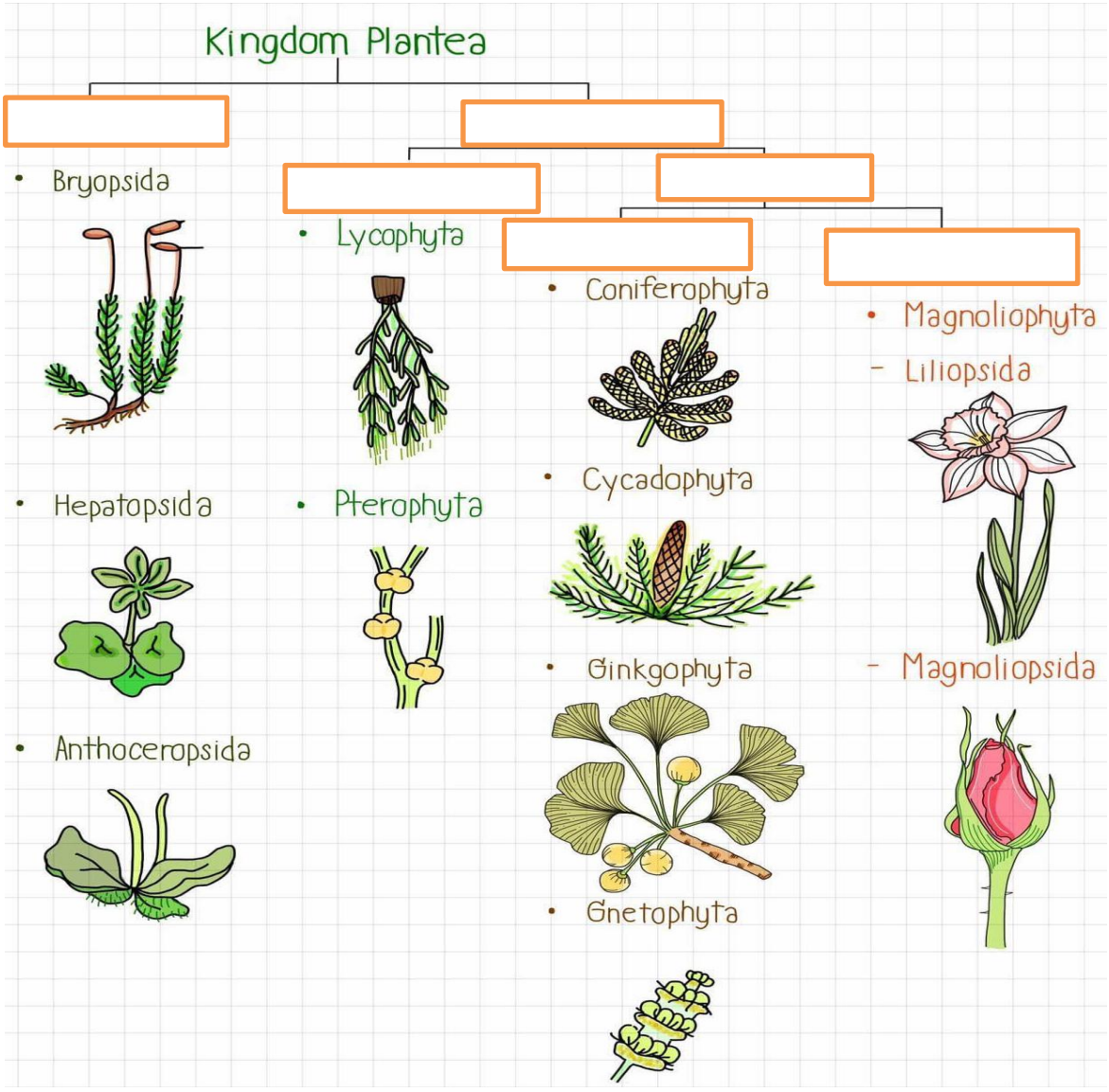
ฐานการเรียนรู้ที่ 1 มหัศจรรย์ลวดลายใบไม้ (การเก็บบันทึกทางพฤกษศาสตร์)

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

<u>บรรยายลักษณะของใบไม้</u>

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

<u>จำแนกอนุกรมวิธาน</u>

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

ฐานการเรียนรู้ที่ 2 ตามล่าหาขุมทรัพย์ (ทิศและแผนผัง)

ในการเดินทาง สิ่งหนึ่งที่จะช่วยให้ไปถึงจุดหมายได้อย่างถูกต้องไม่หลงทางก็คือ **แผนที่** แต่แผนที่เพียงอย่างเดียวก็คงช่วยอะไรเราไม่ได้ ถ้าเราไม่รู้ทิศทาง ดังนั้น ของสำคัญอีกอย่างหนึ่งที่เราจะต้องมีติดตัวไปด้วยก็คือ **เข็มทิศ (Compass)** ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ใช้หลักการของ**สนามแม่เหล็กโลก** ซึ่งสนามแม่เหล็กโลกเกิดจากอะไรนั้นเรามาเรียนรู้พร้อมๆ 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

.....

.....

.....

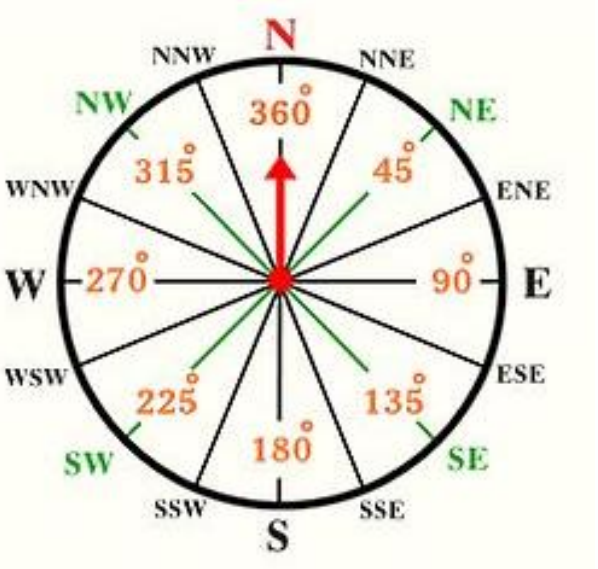
.....

4. ทิศมีประโยชน์อย่างไร

.....

.....

.....



1. จงเลือกทำ 1 Mission

Mission A

จากฐานตามล่าหาขุมทรัพย์ (จุด Start) ไปยังจุด A1 ทางมุมทิศที่ .....องศา เป็นระยะทาง.....เมตร และจากจุดA1 ไป จุด A2 ทางมุมทิศที่ .....องศา เป็นระยะทาง.....เมตร และเดินทางกลับมายังจุดเริ่มต้น (จุด Start) ทางมุมทิศที่ .....องศา เป็นระยะทาง.....เมตร

Mission B

จากฐานตามล่าหาขุมทรัพย์ (จุด Start) ไปยังจุด B1 ทางมุมทิศที่ .....องศา เป็นระยะทาง..... เมตร และจาก จุดB1 ไป B2 ทางมุมทิศที่ .....องศา เป็นระยะทาง.....เมตร และเดินทางกลับมายังจุดเริ่มต้น (จุด Start) ทางมุมทิศที่ .....องศา เป็นระยะทาง.....เมตร

Mission C

จากฐานตามล่าหาขุมทรัพย์ (จุด Start) ไปยังจุด C1 ทางมุมทิศที่ .....องศา เป็นระยะทาง..... เมตร และจากจุดC1 ไปยังจุด C2 ทางมุมทิศที่ .....องศา เป็นระยะทาง.....เมตร และเดินทางกลับมายังจุดเริ่มต้น (จุด Start)ทางมุมทิศที่ .....องศา เป็นระยะทาง.....เมตร

Mission D

จากฐานตามล่าหาขุมทรัพย์ (จุด Start)ไปยัง จุด D1 ทางมุมทิศที่ .....องศา เป็นระยะทาง..... เมตร และจากจุดD1 ไปยัง จุด D2 ทางมุมทิศที่ .....องศา เป็นระยะทาง.....เมตร และเดินทางกลับมายังจุดเริ่มต้น (จุด Start)ทางมุมทิศที่ .....องศา เป็นระยะทาง.....เมตร

Mission E

จากฐานตามล่าหาขุมทรัพย์ (จุด Start) ไปยัง จุด E1 ทางมุมทิศที่ .....องศา เป็นระยะทาง..... เมตร และจากจุด E1 ไปยังจุด E2 ทางมุมทิศที่ .....องศา เป็นระยะทาง.....เมตร และเดินทางกลับมายังจุดเริ่มต้น (จุด Start) ทางมุมทิศที่ .....องศา เป็นระยะทาง.....เมตร

2. จงนำข้อมูลเส้นทางที่ได้จากข้อ 1. มาวาดแผนผัง

อัตราส่วน 1:500

ฐานการเรียนรู้ที่ 3 ใต้ร่มเงาของพฤกษา (ความหนาแน่นของเรือนยอดไม้)

ในการสำรวจและศึกษาระบบนิเวศ จะต้องรวบรวมข้อมูลจากการสังเกต การใช้ประสาทสัมผัส และใช้วัสดุ-อุปกรณ์ต่างๆ ช่วยรวบรวมข้อมูลในส่วนที่ประสาทสัมผัสของมนุษย์ไม่สามารถตรวจสอบและระบุปริมาณได้ ตามหลักวิธีดำเนินการของ GLOBE (Global Learning and Observations to Benefit the Environment) จะใช้ระบบจำแนกสิ่งปกคลุมดินที่ดัดแปลงจากระบบการจำแนกของ UNESCO ซึ่งระบุเกณฑ์สำคัญในการจำแนกสิ่งปกคลุมดินเป็นกลุ่มย่อย เช่น ป่าทึบ ป่าโปร่ง จนถึงพื้นที่รกร้างว่างเปล่า เมื่อจำแนกสิ่งปกคลุมดินอย่างคร่าวๆแล้ว ก็จะดำเนินการวัดค่าทางชีวมิติ เช่น **ความหนาแน่นของเรือนยอด** หรือ**พืชปกคลุมดิน** ในฐานนี้จะมาเรียนรู้วิธีการใช้เครื่องมือวัดความหนาแน่นของเรือนยอด

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้รู้และเข้าใจเกี่ยวกับความหนาแน่นเรือนยอดไม้ และผลกระทบต่อระบบนิเวศ
2. เพื่อเสริมสร้างทักษะการใช้เครื่องมือและการเก็บข้อมูลทางวิทยาศาสตร์

อุปกรณ์

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

วิธีการ

ให้ผู้เรียนวัดความหนาแน่นของเรือนยอดไม้ โดยใช้เดนซิโอมิเตอร์ส่องดูเรือนยอด ส่องผ่านกระจกด้านในที่มีจุดและกากบาท ให้จุดและจุดตัดกากบาทตรงกัน ถ้าพบส่วนใดส่วนหนึ่งของพืชตรงจุดตัดกากบาทพอดี ให้บันทึกผลเป็น 1 แต่ถ้าไม่พบพืชให้บันทึกเป็น 0 ลงในตาราง ทำการทดลองทุกๆการเดิน 3 ก้าว จนครบ 25 ครั้ง และคิดเปอร์เซ็นต์ความหนาแน่นของเรือนยอดไม้

ตารางบันทึกผลการทดลอง (ถ้าพบเรือนยอดทำเครื่องหมาย 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**	**%**

เปอร์เซ็นต์ความหนาแน่นของเรือนยอดไม้ (ของแต่ละกลุ่ม)

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

ความหนาแน่นของเรือนยอดไม้ มีผลต่อระบบนิเวศป่าไม้อย่างไร

.....

.....

ฐานการเรียนรู้ที่ 4
ความลับของต้นไม้ อ้อมกอดธรรมชาติ (Carbon Bank)

ปัจจุบัน โลกได้เผชิญกับสถานการณ์ภาวะโลกร้อน (Global warming) ซึ่งต้นไม้นับเป็นปัจจัยสำคัญอันดับต้นๆ ในการทำให้โลกเย็นลงได้ ด้วยคุณสมบัติในการดูดซับหรือกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้ ในกิจกรรมนี้ เราจะมาคำนวณหาปริมาณคาร์บอนที่ต้นไม้สามารถกักเก็บได้ โดยใช้ค่าเฉลี่ยความสามารถในการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้โดยทั่วไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเสริมสร้างการประยุกต์ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์ ให้เกิดประโยชน์
2. เพื่อเสริมสร้างทักษะและความเข้าใจในการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้สามารถคำนวณหาปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้เบื้องต้นได้

อุปกรณ์

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

<u>การคำนวณหาปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้</u>

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

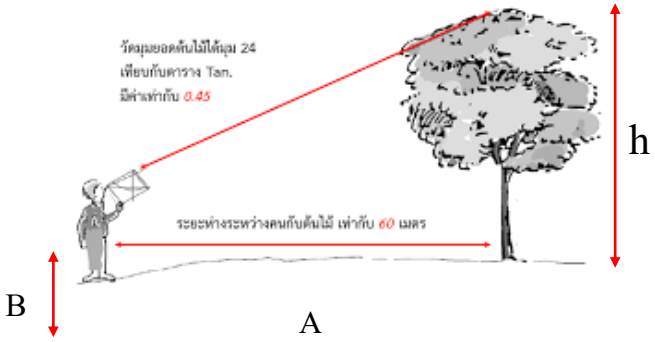
ปริมาตรเนื้อไม้(ปริมาตรทรงกระบอก) = $\pi r^2 h$

<u>การหาความสูงของต้นไม้ (h)</u>

ตอนที่ 1 : วิธีการใช้ไคลโนมิเตอร์วัดความสูง

1. เลือกต้นไม้ที่ต้องการวัดความสูง ถ้าเป็นไปได้ควรเลือกต้นไม้ที่ตั้งอยู่บนพื้นระดับเดียวกับผู้สังเกต
2. เลื่อนระยะทางระหว่างผู้สังเกตให้ห่างจากโคนต้นไม้พอสมควร และบันทึกระยะทางจากผู้สังเกตถึงโคนต้นไม้ไว้

3. มองผ่านหลอดพลาสติกบนไคลโนมิเตอร์ไปยังปลายยอดสุดของต้นไม้ เส้นเชือกที่ติดวงแหวน ไว้จะตกลงมาตามแรงโน้มถ่วงของโลก จะทำให้ทราบมุมเงย จดบันทึกค่ามุมเงยไว้
4. วัดและบันทึกความสูงระดับสายตาผู้สังเกตจนถึงพื้นดิน



ภาพการวัดความสูงของต้นไม้โดยใช้ไคลโนมิเตอร์

ขั้นตอนที่ 2 : การคำนวณความสูงของต้นไม้

ตัวอย่าง สมมติให้ผู้สังเกตยืนห่างจากโคนต้นไม้เป็นระยะทาง 60 เมตร และมองจุดยอดสุดของต้นไม้ผ่านไคลโนมิเตอร์ โดยตาของผู้สังเกตสูงจากพื้นดิน 1.5 เมตร ซึ่งผู้สังเกตจะอ่านค่ามุมเงยได้ 24 องศา

วิธีการคำนวณ

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

จากสมการข้างบนผู้สังเกตสามารถแทนค่าได้ดังนี้

มุมเงย (θ) = 24 องศา

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

ระยะทางจากผู้สังเกตถึงโคนต้นไม้ (A) = 60 เมตร

ความสูงจากระดับสายตาผู้สังเกตถึงพื้นดิน (B) = 1.5 เมตร

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

แบบบันทึกข้อมูล

<u>การวัดและคำนวณหาความสูงของต้นไม้</u>

มุมเงย (θ) = ... องศา (ดูจากไคลโนมิเตอร์)

tanθ = tan.....° = ... (ดูด้านหลังไคลโนมิเตอร์)

ระยะทางจากผู้สังเกตถึงโคนต้นไม้ (A) = ... เมตร

ความสูงจากระดับสายตาผู้สังเกตถึงพื้นดิน (B) = ... เมตร

ความสูงของต้นไม้ (h) = (A × tanθ) + B

= (..... × .....) + ...

ความสูงของต้นไม้ (h) = ... เมตร

<u>การวัดเส้นรอบวงต้นไม้</u>

**การวัดเส้นรอบวงของต้นไม้ เพื่อที่จะนำไปหารัศมี (r) จะวัดที่ระดับความสูงเพียงอก หรือมาตรฐานสากลให้วัดที่ระดับความสูง 1.30 เมตรจากพื้นดิน

เส้นรอบวง = $2\pi r$

$$r = \frac{\text{เส้นรอบวงของต้นไม้}}{2\pi}$$

$$r = \frac{\qquad}{6.28}$$

r = ... เมตร

- **ปริมาตรเนื้อไม้ = $\pi r^2 h$**

  ปริมาตรเนื้อไม้ = 3.14 × .....^{2} × .....

  ปริมาตรเนื้อไม้ = ... ลบ.ม.

- **ปริมาณการกักเก็บคาร์บอน = 50% ของปริมาตรเนื้อไม้**

  ปริมาณการกักเก็บคาร์บอน = ... ตันคาร์บอน/ปี

<u>ตารางบันทึกขอมูล</u>

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)
ปริมาตรการกักเก็บคาร์บอน												ตันคาร์บอน/ปี

กิจกรรมที่ 2 วาฬล่าเหยื่อ
(ทบทวนความรู้ผ่านเกมส์ลูกบอลในน้ำ)

เกม **"วาฬล่าเหยื่อ"** ไม่ใช่เพียงแค่การเล่นเกมในน้ำ 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

<u>ตัวอย่างโจทย์</u> จงคิดคำนวณ และวางแผน ออกแบบ ดังต่อไปนี้

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

กิจกรรมที่ 3 การดูดาวและดูแมลงเบื้องต้น

กิจกรรม : ดูแมลงเบื้องต้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้สามารถจำแนกแมงและแมลงได้อย่างถูกต้อง
2. เพื่อศึกษาความหลายหลายทางชีวภาพของแมลงที่พบในป่า
3. เพื่อให้รู้และเข้าใจถึงความสำคัญของแมงและแมลง

อุปกรณ์

1. ใบงานหรือใบความรู้เรื่องแมลง 2. ปากกาหรือดินสอ 3. แว่นขยาย

วิธีการศึกษา

ให้นักเรียนสังเกตลักษณะต่างๆ ของแมงและแมลง ทำการจำแนก พร้อมทั้งบอกถึงความสำคัญ และบทบาทหน้าที่ของแมลง

คำถามท้ายกิจกรรม (นำมาแลกคะแนนได้)

1. แมงและแมลงมีความสำคัญและมีบทบาทหน้าที่ต่อระบบนิเวศอย่างไรบ้าง

.....

.....

2. ถ้าแมงและแมลงสูญพันธุ์ไปจากโลกนี้ จะเกิดอะไรขึ้นบ้าง

.....

.....

3. แมงและแมลงมีความแตกต่างกันอย่างไร

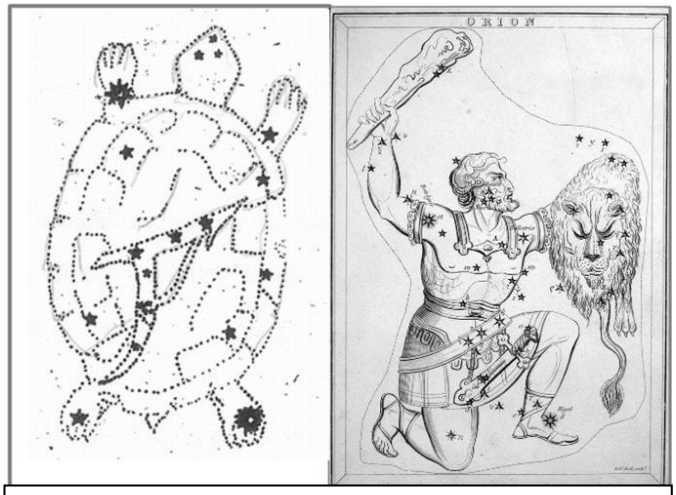
แมง	แมลง

4. จงยกตัวอย่างแมงและแมลงที่ “มีพิษ” และ “ไม่มีพิษ”

มีพิษ: .....

ไม่มีพิษ: .....

กิจกรรม : ดูดาวเบื้องต้น (Star Gazing)



จินตนาการของไทยกับต่างชาติที่มองกลุ่มดาวโอไรออน

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

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้รู้และเข้าใจเกี่ยวกับการใช้แผนที่ดาว
2. เพื่อสร้างทักษะการสังเกตและสมาธิ ให้สามารถหาและระบุตำแหน่งของดวงดาวหรือกลุ่มดาวในท้องฟ้าได้ด้วยตาเปล่า
3. เพื่อนำความรู้เกี่ยวกับดวงดาวไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และเป็นการสร้างความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อม

คำถามท้ายกิจกรรม (นำมาแลกคะแนนได้)

1. จงบอกชื่อกลุ่มดาวตามฤดูกาล ที่รู้จักมา 2 กลุ่ม

1. ..... 2. .....

2. กลุ่มดาวที่สามารถบอกทิศทางได้ ได้แก่ ..... และดวงดาวที่สามารถบอกทิศทางในยามค่ำคืน ได้แก่ .....

3. เพราะเหตุใดดวงดาวแต่ละดวงมีแสงสว่างไม่เท่ากัน

.....

4. จงบอกประโยชน์ที่ได้รับจากการดูดาว

.....

ฐานการเรียนรู้ที่ 4 การเดินทางของพฤกษา
(แรงบันดาลใจด้านวิศวกรรมจากการกระจายพันธุ์โดยอาศัยลมของพืช)

ในธรรมชาติพันธุ์ไม้แต่ละชนิดมีการกระจายพันธ์ที่แตกต่างกัน ต้นไม้ชนิดที่ผลแบบมีปีกจะมีประโยชน์ในด้านการช่วยพยุงและตกลงสู่พื้นดินช้า ทำให้ถูกลมพัดไปได้ไกลๆ มีโอกาสขยายพันธุ์ได้ไกลจากต้นแม่ ชนิดที่ไม่มีปีกก็อาศัยปัจจัยอื่นเพื่อช่วยให้เกิดการกระจายพันธุ์ในลักษณะต่างๆ ที่เรียกว่า การคัดสรรทางธรรมชาติ (Natural selection) บทปฏิบัติการในครั้งนี้ เป็นการเลียนแบบธรรมชาติของวัตถุที่ตกโดยมีปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ แรงโน้มถ่วงของโลก (Gravity) แรงต้านของอากาศ และอัตราเร่ง

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาเกี่ยวกับแรงบันดาลใจด้านวิศวกรรมจากการกระจายพันธุ์โดยอาศัยลมของพืช
2. เพื่อให้เห็นถึงความสำคัญของการกระจายพันธุ์พืช

วัสดุอุปกรณ์

1. ผลแบบมีปีกและผลแบบไม่มีปีก
2. หลอด
3. เทปใส
4. ริบบิ้น
5. กระดาษ
6. กรรไกร
7. ดินสอ

วิธีการทดลอง

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

1. ปัจจัยใดที่ทำให้ลูกไม้ที่ทดลองปล่อยพร้อมกัน ตกถึงพื้นไม่พร้อมกัน

.....

.....

2. เทคโนโลยีหรือสิ่งประดิษฐ์ใดบ้างที่ได้แรงบันดาลใจจากการกระจายพันธุ์โดยอาศัยลมของพืช

.....

.....

.....

.....

3. เหตุใดพืชจึงต้องมีการกระจายพันธุ์

.....

.....

ฐานการเรียนรู้ที่ 5 สีสันบนลายผ้า (ผ้ามัดย้อมแบบ STEM)

การทำผ้ามัดย้อม (Tie-Dye) มิใช่เพียงงานคราฟต์เพื่อความสวยงาม 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. หนังยาง
4. ไม้ไอติม
5. พู่กัน
6. เครื่องเป่าลมร้อน
7. เตารีด

วิธีการ

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

หลักสำคัญคือ ส่วนที่ถูกมัดคือส่วนที่ไม่ต้องการให้สีติด ส่วนที่เหลือหรือส่วนที่ไม่ต้องการมัดคือส่วนที่ต้องการให้ติดสี การมัดย้อมจึงไม่ใช่แค่เรื่องของดวงหรือความบังเอิญ แต่คือการคำนวณตำแหน่งและมิติของผ้าเพื่อให้เกิดลวดลายที่สมดุลขึ้น

คำถามท้

1. บอกชื่

ชื่อพันธุ์พืช	ส่วนที่ใช้	สีที่ได้

2. นอกจากพืชแล้วมีสิ่งใดบ้างที่นำมาใช้เป็นสีย้อมได้อีก

.....

.....

3. บอกข้อดีและข้อเสียของสีธรรมชาติ

ข้อดี .....

.....

ข้อเสีย .....

.....

4. บอกประโยชน์ที่ได้รับจากการทำผ้ามัดย้อม

.....

.....

.....

5. สามารถนำความรู้เกี่ยวกับ STEM มาประยุกต์ใช้อย่างไรได้บ้าง

.....

.....

.....

**คะแนนพิเศษ (เฉพาะคนทำทันเวลาเท่านั้น!) : วาดภาพลาดผ้าของตัวเอง พร้อมชี้บอกแกนสมมาตร ↷

กิจกรรมที่ 6 khaoyai Nature Explorer

วัตถุประสงค์ (Objectives)

1. เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning): เปลี่ยนผู้เดินป่าจาก "ผู้สังเกตการณ์" ให้เป็น "นักสำรวจ" ผ่านการกระตุ้นประสาทสัมผัสทั้ง 5 (การมองเห็น การฟังเสียง การสัมผัส)
2. เพื่อสร้างความตระหนักรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Awareness): สอดแทรกแนวคิดการอนุรักษ์ธรรมชาติและการปฏิบัติตัวที่ถูกต้องในเขตอุทยานแห่งชาติ (Leave No Trace) อย่างแนบเนียน

อุปกรณ์ที่ต้องเตรียม

1. **สมุดจด/กล้องถ่ายรูป/สมาร์ตโฟน:** ไว้ถ่ายรูปสิ่งของในเช็คลิสต์ (แทนการเก็บกลับมา)
2. **กระเป๋าเป้ใบเล็ก:** สำหรับใส่ขวดน้ำ และเก็บขยะของตัวเอง
3. **ยาทากันยุง / สเปรย์กันทาก:** (โดยเฉพาะถ้าเดินช่วงหน้าฝน)

วิธีการตะลุยป่า

1. **เดินอย่างเงียบเชียบ:** แนะนำให้เว้นระยะห่างกันเล็กน้อย เพื่อให้สัตว์ป่าไม่ตกใจตื่น
2. **เปิดประสาทสัมผัส:**
    - **ตาดู:** มองตามยอดไม้เพื่อหานกเงือก มองตามโคนต้นไม้เพื่อหาเห็ดแชมเปญ หรือมองหาแนวรากพูพอนยักษ์
    - **หูฟัง:** หยุดเดินเป็นระยะเพื่อฟังเสียงร้องของจักจั่น หรือเสียงน้ำตกไหล
3. **ติ๊กเช็คลิสต์:** เมื่อเจอสิ่งของในคู่มือ ให้ใช้ดินสอกากบาท [X] ในช่องทันที
4. **หลักฐานห้ามหาย:** หากเจอสัตว์ป่าหรือพืชพรรณแปลกๆ ให้ใช้สมาร์ตโฟนถ่ายรูปเก็บไว้เปรียบเทียบทีหลัง *(ห้ามเด็ดหรือจับสัตว์เด็ดขาด)*

แบบบันทึกข้อมูล

เส้นทางที่สำรวจ: _____ **วันที่:** _____

กติกา: ระหว่างเดินศึกษาธรรมชาติ ให้ลองมองหา ฟังเสียง และสัมผัสสิ่งรอบตัว ถ้าเจอสิ่งไหนให้กากบาท [X] หรือระบายสีลงในช่องเลย! มาดูกันว่าจะเก็บสะสมแต้มได้ครบไหม?

Checklist สิ่งที่ต้องตามหา (มองให้ดี...มีรางวัล)

หมวด: สัตว์ป่าเจ้าถิ่น (Wild Encounters)

[ ] **ลิงกัง**

จุดสังเกต: มักนั่งอยู่ตามริมทางหรือกิ่งไม้ต่ำๆ (ระวัง! ห้ามให้อาหารและสบตานะ)

[ ] **นกเงือก**

จุดสังเกต: ฟังเสียงกระพือปีกดัง "พั่บๆ" บนยอดไม้สูง หรือเสียงร้อง "แก๊ก แก๊ก" หรือ "ก๊ก ก๊ก"

[ ] **กวางป่า**

จุดสังเกต: ชอบเล็มหญ้าอยู่ตามทุ่งโล่งรอยต่อชายป่า

[ ] **รอยเท้าปริศนา**

จุดสังเกต: ลองมองตามพื้นดินแฉะๆ อาจเป็นรอยเท้า เก้ง หมูป่า กระทิง หรือช้าง!

หมวด: พืชพรรณและป่าดิบ (Flora & Greenery)

[ ] **ใบไม้เปลี่ยนสี (แดง/ส้ม/เหลือง)**

จุดสังเกต: มองหาใบไม้ที่ร่วงบนพื้นป่า สัญลักษณ์ของฤดูกาล

[ ] **เฟิร์นข้าหลวงรังนก หรือ เฟิร์นข้าหลวงหลังลาย**

จุดสังเกต: ชอบเกาะอยู่ตามคบไม้สูงๆ ดูคล้ายรังนกยักษ์

[ ] **รากไม้ลอยฟ้า (รากพูพอน)**

จุดสังเกต: โคนต้นไม้ขนาดใหญ่ที่แผ่ออกมาเพื่อพยุงลำต้น

[ ] **เห็ดแชมเปญ หรือเห็ดป่าสีสันสดใส**

จุดสังเกต: ชอบขึ้นตามขอนไม้ผุที่มีความชื้นสูง (ดูแต่ตา มืออย่าต้องนะ!)

หมวด: สัมผัสและเสียง (Sensory Experience)

[ ] **เสียงน้ำตกหรือลำธารซู่ซ่า**

[ ] **เสียงจักจั่นร้องประสานเสียง**

[ ] **อุโมงค์ต้นไม้ (จุดที่ร่มจนแสงส่องไม่ถึง)**

บันทึกของนักสำรวจ (Mini-Log)

- **คะแนนรวมที่ได้:** _____ / 11 แต้ม
- **สิ่งที่ประทับใจที่สุดในเส้นทางนี้**

  _____

- **ระดับความเหนื่อยวันนี้:** 😀 สบายมาก / 🙂 สนุกดี / 🥵 เกือบขิต (วงกลมเลือกได้เลย)

ข้อควรปฏิบัติของนักสำรวจที่ดี (Leave No Trace)

1. **ไม่ทิ้งขยะ:** ขยะทุกชิ้นที่พามา ต้องพากลับบ้านไปด้วย
2. **ไม่ส่งเสียงดัง:** ป่าคือบ้านของสัตว์ป่า เราเป็นแขกต้องเกรงใจเจ้าบ้าน
3. **ไม่เด็ด ไม่เก็บ:** ปล่อยให้ก้อนหิน ดอกไม้ และแมลง อยู่ในที่ของมันต่อไป

Note