



คู่มือค่าย

STEM “กระบวนการเรียนรู้ที่บูรณาการจากธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม”

ณ ไทรโยคแคมป์ (ซี แอนด์ ซี รีสอร์ท ไทรโยค)

ตำบลดุ่มดุ่ม อำเภอไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี

โรงเรียน

ชื่อ – สกุล.....

ชั้น

ข้อควรปฏิบัติในการเข้าค่ายศึกษาธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ไทรโยคแคมป์ (ซี แอนด์ ซี ริสอร์ท ไทรโยค) เป็นพื้นที่ตั้งอยู่ใกล้แหล่งท่องเที่ยวประวัติศาสตร์ และเส้นทางใกล้แม่น้ำแควน้อย ซึ่งเป็นแหล่งท่องเที่ยว ดังนั้นในค่ายได้มีการจัดทำศูนย์เรียนรู้ด้านเศรษฐกิจพอเพียง และการเกษตรอินทรีย์ที่ปลอดภัย ซึ่งได้ขอความร่วมมือในการอนุรักษ์และดูแลสภาพแวดล้อม จึงมีข้อปฏิบัติร่วมกันดังนี้

1. อาหารบุฟเฟต์ ตักพอประมาณ รับประทานให้หมด และพกขวดน้ำดื่มประจำตัวบุคคล
2. ห้ามจุดไฟ ห้ามมีประกายไฟ เพราะเสี่ยงเกิดอัคคีภัย
3. ห้องน้ำ สุภาพบุรุษ ไม่ควรปัสสาวะใส่ชักโครกหากไม่จำเป็น สุภาพสตรี ห้ามทิ้งผ้าอนามัยลงในชักโครกให้ทิ้งใส่ถุงที่จัดไว้ให้
4. ห้องพัก ต้องรักษาความสะอาด ดูแลทรัพย์สินของรีสอร์ท และส่วนตัว
5. น้ำ ใช้อย่างประหยัดและปิดก๊อกให้สนิททุกครั้ง
6. ไฟฟ้า ใช้อย่างประหยัด เปิดใช้เฉพาะหลอดที่จำเป็น
7. เสียง งดใช้เสียงตั้งแต่เวลา 22.30 น.
8. ขยะ แยกประเภทและทิ้งลงในถังขยะทุกครั้ง
9. ระวังพืช สัตว์ และแมลงมีพิษ บริเวณกองหิน กองไม้
10. ตรงต่อเวลา

สิ่งที่ต้องเตรียม และปฏิบัติในการเข้าค่าย

- 1.เตรียมอุปกรณ์ ไฟฉาย / หมวก / สมุดบันทึก / ขวดน้ำ / ปากกา ดินสอ / ยารักษาโรคประจำตัว
- 2.เป็นผู้สังเกตและผู้ฟังที่ดี
- 3.จดบันทึกสิ่งที่พบอย่างตั้งใจ
- 4.ถ้าจำเป็นจะต้องสัมผัสสิ่งมีชีวิตใดๆ ควรทำด้วยความระมัดระวัง และเมื่อศึกษาเสร็จแล้วให้นำกลับไปไว้ที่เดิม
- 5.เดินตามเส้นทางที่กำหนดไว้
- 6.ปฏิบัติตามระเบียบข้อบังคับและเชื่อฟังวิทยากร
- 7.ต้องเตรียมของใช้ส่วนตัวมาเอง เช่น ผ้าเช็ดตัว สบู่ ยาสีฟัน แปรงสีฟัน แชมพู ยาประจำตัว ยาทากันยุง ไฟฉาย เสื้อกันหนาว กางเกงขายาว รองเท้าผ้าใบ และของใช้ส่วนตัวอื่นๆ ที่จำเป็น

สถานที่ติดต่อ

ไทรโยคแคมป์ (ซี แอนด์ ซี ริสอร์ท ไทรโยค)

269/1 หมู่ 7 ตำบลลุ่มสุ่ม อำเภอไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี 71150

Tel : 083-3117175 , 081-9414903 Facebook: pdasaiyok

Email: sy@pda.or.th , cbirdsy@gmail.com Website: www.saiyokcamp.com

ฐานการเรียนรู้ STEM ผ่านธรรมชาติ

การเรียนรู้ นักสืบสายลม

ปัจจุบันมลภาวะในอากาศรอบๆตัวมีจำนวนมาก ทุกๆที่บนโลกใบนี้ มีมลภาวะ เมื่อมีมลภาวะทางอากาศมาก เมื่อสูดดมมลภาวะเข้าไปทำให้ไม่ส่งผลดีต่อร่างกาย ดังนั้น การทำความเข้าใจกับ โลกใบนี้ เพื่อเป็นตัวชี้วัดมลภาวะในอากาศ ว่าที่ไหนอากาศดี ที่ไหนอากาศไม่ดี เพื่อจะได้หลีกเลี่ยง ที่ที่มีมลภาวะทางอากาศที่ส่งผลกระทบต่อร่างกายได้



















วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ผู้เรียนจำแนกกลุ่มและชนิดของไลเคน โดยใช้ลักษณะภายนอกเป็นเกณฑ์
2. เพื่อให้ผู้เรียนประเมินคุณภาพของอากาศที่เกิดไลเคน การจำแนกกลุ่ม และบอกชนิดของไลเคนได้
3. เพื่อให้ผู้เรียนทราบถึงความสำคัญของไลเคนกับสภาพแวดล้อมได้

วัสดุอุปกรณ์

1. แว่นขยาย
2. บอร์ดความรู้/ตัวอย่างไลเคน
3. สีไม้
4. หนังสือแยกชนิดของไลเคน

คำชี้แจง : ให้ผู้เรียนวาดรูปไลเคนที่พบ มา 3 ชนิดพร้อมบอก ชื่อชนิด ลักษณะเด่น และชื่อกลุ่มของไลเคน
บริเวณที่สำรวจ.....

	     	<p>ชื่อต้นไม้.....</p> <p>ชื่อชนิด.....</p> <p>ลักษณะเด่น.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>กลุ่ม.....</p>
	     	<p>ชื่อต้นไม้.....</p> <p>ชื่อชนิด.....</p> <p>ลักษณะเด่น.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>กลุ่ม.....</p>
	     	<p>ชื่อต้นไม้.....</p> <p>ชื่อชนิด.....</p> <p>ลักษณะเด่น.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>กลุ่ม.....</p>

สรุป.....

.....

.....

การเรียนรู้ได้ร้มนงาของพทกษา (ความหนาแน่นเรื่อนยอค)

การสำรวจและศึกษาระบบนิเวศ จะต้องรวบรวมข้อมูลจากการสังเกต การใช้ประสาทสัมผัส และใช้วัสดุ-อุปกรณ์ต่างๆ ช่วยรวบรวมข้อมูลในส่วนที่ประสาทสัมผัสของมนุษย์ไม่สามารถตรวจสอบและระบุปริมาณได้ตามหลักวิธีการดำเนินการของ GLOBE (Global Learning and Observations to Benefit the Environment) จะใช้ระบบจำแนกสิ่งปกคลุมดินที่ดัดแปลงจากระบบการจำแนกของ UNESCO ซึ่งระบุเกณฑ์สำคัญในการจำแนกสิ่งปกคลุมดินเป็นกลุ่มย่อย เช่น ป่าทึบ ป่าโปร่ง จนถึงพื้นที่รกร้างว่างเปล่า เมื่อจำแนกสิ่งปกคลุมดินอย่างคร่าวๆ แล้ว ก็จะดำเนินการวัดค่าทางชีวมิติ เช่น ความหนาแน่นของเรื่อนยอค หรือพีชปกคลุมดิน ในฐานนี้จะมาเรียนรู้วิธีการใช้เครื่องมือวัดความหนาแน่นของเรื่อนยอค

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้รู้และเข้าใจเกี่ยวกับความหนาแน่นเรื่อนยอคไม้ และผลกระทบต่อระบบนิเวศ
2. เพื่อเสริมสร้างทักษะการใช้เครื่องมือและการเก็บข้อมูลทางวิทยาศาสตร์

วัสดุอุปกรณ์

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

วิธีการ

ให้นักเรียนวัดความหนาแน่นของเรื่อนยอคไม้ โดยใช้เคนซิโอมิเตอร์ ส่องดูเรื่อนยอค ต้องผ่านกระจกด้านในที่มึนจุดและกากบาทให้จุดและกากบาทตรงกัน ถ้าพบส่วนใดส่วนหนึ่งตรงกากบาทพอดี ให้ทำเครื่องหมาย X หรือ + ถ้าไม่พบให้ทำเครื่องหมาย 0 หรือ - ลงในตาราง ทำการทดลองทุกระยะ 1 เมตร จนครบ 25 ครั้ง และคิดเปอร์เซ็นต์ความหนาแน่นของเรื่อนยอคไม้

ตารางบันทึกผลการทดลอง

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

ตารางความหนาแน่นของเรื่อนยอคไม้

ป่า / กลุ่ม	1	2	3	4	5	6	7
ป่า.....							
	8	9	10	11	12	ผลรวม	เฉลี่ย

ความหนาแน่นของเรื่อนยอคไม้ มีผลต่อระบบนิเวศป่าไม้อย่างไร

.....

.....

.....

การเรียนรู้ มหัศจรรย์ต้นไม้แห่งรัก (องค์ประกอบและหน้าที่ของต้นไม้)

เนื่องจากสภาพปัจจุบัน ป่าไม้ ต้นไม้ มีปริมาณลดลง ซึ่งทำให้เกิดปัญหาต่างๆ ตามมามากมาย โลกก็ยังสามารถเผชิญกับสถานการณ์ภาวะโลกร้อน (Global warming) มนุษย์เองก็พบภาวะการขาดแคลนหาไม้ได้ยากในการนำมาใช้งาน ซึ่งพบเห็นได้ว่าปัจจุบันมนุษย์ก็ได้คิด วัสดุที่มาใช้ทดแทนไม้เป็นอย่างมาก ที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกันได้ดี และต้นไม้ก็นับเป็นปัจจัยสำคัญอันดับต้นๆ ในการทำให้โลกเย็นลงได้ การสร้างอากาศที่มีออกซิเจนที่บริสุทธิ์ มีอาหาร ยารักษาโรค เครื่องนุ่งห่ม ต่างๆ เป็นต้น และต้นไม้ยังทำหน้าที่ที่ดี คือการคายออกซิเจน และดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นเครื่องฟอกอากาศให้กับมนุษย์ชนิดดีเลยทีเดียว ดังนั้นเรามาดูกันว่าต้นไม้ หนึ่งต้นมีความสำคัญ และมีประโยชน์อะไรได้บ้าง

วัตถุประสงค์

1. เพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจเรื่องต้นไม้
2. เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้ องค์ประกอบต่างๆ ของต้นไม้
3. เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้การขยายพันธุ์ และประโยชน์ของต้นไม้

วัสดุอุปกรณ์

1. สมุดบันทึก
2. ดินสอ
3. ดินสอสี/สีชอล์ก
4. บอร์ดความรู้

1. ให้นักเรียนสำรวจต้นไม้ 1 ต้น พร้อมทั้งวาดรูปต้นไม้และชี้ส่วนประกอบของต้นไม้

ส่วนต่างๆของ ต้นไม้	ทำหน้าที่	ประโยชน์

3. ให้นักเรียนศึกษาถึงความสำคัญของต้นไม้กับมนุษย์และระบบนิเวศ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. จากกรณีศึกษาต้นไม้มาแล้ว นักเรียนคิดว่าสามารถนำอะไรไปปรับใช้กับชีวิตประจำวันได้บ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

การเรียนรู้ ก็อยู่กับธรรมชาติยามค่ำคืน

แมลง เป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง จำแนกออกเป็นฟิแลมต่าง ๆ ได้ 18 กลุ่ม มีลักษณะสำคัญคือมีลำตัวเป็นปล้อง ซึ่งอาจแบ่งเป็น 2 หรือ 3 ส่วน สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน ลำตัวทั้งสองด้านซ้ายขวามีความเหมือนและมีขนาดเท่ากัน มีเปลือกห่อหุ้มลำตัวด้วยสารไคติน (Chitinous Exoskeleton) ไม่มีขน หายใจแบบใช้เหงือกหรือใช้รูหายใจ มีวัฏจักรวงจรชีวิตในการเจริญเติบโตแบบไข่

ในสมัยยุคดึกดำบรรพ์จนถึงปัจจุบัน แมลงจัดเป็นสัตว์ที่ประสบความสำเร็จเป็นอย่างสูงในการวิวัฒนาการเพื่อการดำรงชีวิต ในขณะที่สัตว์ชนิดอื่น ๆ จำนวนมากต้องสูญพันธุ์ไปเรื่อย ๆ จนหมดไปจากโลก ตรงกันข้ามกับแมลงที่มีการดำรงชีวิตและการแพร่พันธุ์กระจายไปตามที่ต่าง ๆ ทั่วทุกแห่ง ซึ่งอาศัยลักษณะพิเศษหลายอย่างของแมลงเช่น โครงสร้างทางกายวิภาคศาสตร์ที่มีขนาดเล็ก ไม่ต้องการอาหารจำนวนมาก สามารถหลบภัยและอาศัยในที่มืดได้ทุกประเภท มีปีกที่ช่วยให้บินได้ไกล ช่วยทำให้แมลงบินอพยพหลบหนีภัยได้ง่าย หาแหล่งอาหารได้มากยิ่งขึ้น รวมทั้งยังสามารถหาแหล่งที่อยู่อาศัยและผสมพันธุ์ได้มากยิ่งขึ้นอีกด้วย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้สามารถจำแนกแมง และแมลงได้อย่างถูกต้อง
2. เพื่อศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงที่พบในค่าย

วัสดุอุปกรณ์

1. ปากกาหรือดินสอ
2. แวนชยาย

วิธีการศึกษา

ให้ผู้เรียนสังเกตลักษณะต่างๆของแมลง โดยใช้แวนชยายส่องแมลง แล้วบอกชื่อของแมลงที่พบ พร้อมทั้งบอกถึงประโยชน์และโทษของแมลง

1. ให้ผู้เรียนบอกความแตกต่างระหว่างแมงกับแมลง

แมง	แมลง

2. ส่วนประกอบของแมลงมีกี่ส่วน แต่ละส่วนประกอบด้วยอะไรบ้าง

.....
.....

4. ให้ผู้เรียนยกตัวอย่างประโยชน์ และ โทษของแมลง

ประโยชน์.....
.....

โทษ.....
.....

5. ให้ผู้เรียนวาดรูปแมลงที่พบในค่ายพอสังเขป มา 3 ชนิด

	<input type="checkbox"/> แมง <input type="checkbox"/> แมลง	ชื่อ..... ลักษณะเด่น.....
	<input type="checkbox"/> แมง <input type="checkbox"/> แมลง	ชื่อ..... ลักษณะเด่น.....
	<input type="checkbox"/> แมง <input type="checkbox"/> แมลง	ชื่อ..... ลักษณะเด่น.....

การเรียนรู้ : ดูดาวเบื้องต้น (Star Gazing)

หมู่ดวงดาวที่เราเห็นส่องแสงเป็นประกายอยู่ในยามค่ำนั้น นักดาราศาสตร์จัดแบ่งออกเป็นกลุ่มดาวฤกษ์ใน



สมัยอดีตที่วิชาดาราศาสตร์เริ่มเป็นที่สนใจของมนุษย์ตามหลักวิชาการ พยายามทำความเข้าใจด้วยการศึกษาอย่าง
วิทยาศาสตร์ ปโตเลมี นักดาราศาสตร์ชาวกรีกผู้ซึ่งสนใจในการเคลื่อนไหวของหมู่ดาวได้จัดแบ่งกลุ่มดาว
ฤกษ์ที่เขาสังเกตเห็นออกเป็น 48 กลุ่มดาว ซึ่งในขณะนั้นยังไม่ได้รวมเอากลุ่มดาวในซีกโลกใต้ที่นักปราชญ์ชาวกรีก
โบราณยังไม่สามารถสังเกตเห็นได้ ต่อมาในปี ค.ศ.1930 องค์การดาราศาสตร์สากล (International Astronomical
Union หรือ IAU) ได้แบ่งกลุ่มดาวออกเป็น 88 กลุ่ม ซึ่งยังคงใช้มาจนถึงทุกวันนี้ ในดาว ทั้ง 88 กลุ่มนี้ ยังถูกจัดแบ่ง
ออกไปตามกลุ่มดาวทางซีกฟ้าทางใต้ และซีกฟ้าทางเหนือตามตำแหน่งที่ปรากฏ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้รู้ และเข้าใจการใช้แผนที่ดาว
 2. เพื่อให้สามารถหาและระบุตำแหน่งของดวงดาว หรือกลุ่มดาวในท้องฟ้าด้วยตามแปล่าได้
 3. เพื่อนำความรู้เกี่ยวกับดวงดาว ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
1. ให้บอกชื่อกลุ่มดาวตามฤดูกาล ที่รู้จักมา 3 กลุ่ม
 - 1)
 - 2)
 - 3)
 2. กลุ่มดาวที่สามารถบอกทิศทางได้ ได้แก่ และดวงดาวที่สามารถบอกทิศทางใน
ยามค่ำคืนได้แก่
 3. เพราะเหตุใดดวงดาวแต่ละดวงมีแสงสว่างไม่เท่ากัน

ประโยชน์ที่ได้รับจากการดูดาว

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)

การเรียนรู้ สีสันทนลายผ้า (ผ้ามัดย้อม)

ผ้ามัดย้อม คือการทำให้ผ้าเกิดลวดลายต่างๆ โดยใช้เทคนิคในการมัดผ้าแล้วทำการย้อมผ้าโดยใช้สีจากธรรมชาติหรือสีสังเคราะห์สำหรับย้อมผ้า เพื่อให้ผ้ามีสีสันสวยงามและเกิดลวดลายจากการมัด ม้วน พับ ขยำ ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้นั้นเรียกว่า ผ้ามัดย้อม (Tie dye)

การก่อกำเนิดผ้ามัดย้อม โดยไม่ตั้งใจของคนสมัยก่อน

โดยนักมนุษยวิทยาสันนิษฐานว่า อาจจะมีแนวความคิดมาจากการฟอกสีด้วยแสงอาทิตย์โดยบังเอิญ ในยุคแรกๆ ที่มีการมัดย้อมผ้าคือ ประเทศอินเดีย จีน ญี่ปุ่น อินโดนีเซีย และแอฟริกาที่มีการใช้สีย้อมจากธรรมชาติ **หลักสำคัญในการทำการมัดย้อม** คือ ส่วนที่ถูกมัดคือส่วนที่ไม่ต้องการให้สีติด ส่วนที่เหลือหรือส่วนที่ไม่ต้องการมัดคือส่วนที่ต้องการให้สีติด การมัดเป็นการกั้นสีไม่ให้สีติดนั่นเอง เมื่อมัดเสร็จแล้วจึงนำไปย้อมด้วยการระบายสีโดยใช้พู่กัน และอย่าให้ผ้าเปียกมาก เมื่อย้อมเสร็จแล้วจึงนำไปเป่าให้แห้ง

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเสริมสร้างทักษะด้านความคิดสร้างสรรค์ และนำความรู้ทางด้านเรขาคณิตนำมาประยุกต์ใช้
2. เพื่อให้รู้และเข้าใจเกี่ยวกับสีที่ได้จากธรรมชาติและสีสังเคราะห์
3. เพื่อให้ตระหนักถึงคุณค่าของทรัพยากรธรรมชาติ

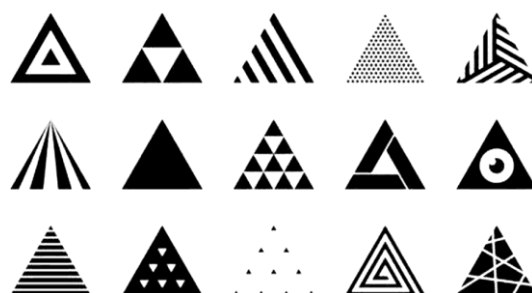
วัสดุอุปกรณ์

1. ผ้าขาว
2. สีย้อม(สีสังเคราะห์/สีธรรมชาติ) ส่วนผสม สี น้ำสะอาด เกลือแกง)
3. หนังกาย/เชือกฟาง
4. ไม้ไผ่/ซี่ไม้เล็กๆ
5. พู่กัน
6. เครื่องเป่าลมร้อน
7. เตาหุงต้ม

วิธีการ

-มัดลายผ้าก่อนทำการย้อม โดยลายที่ได้นั้นมีวิธีการมัดได้แก่ การพับแล้วมัด คือการพับผ้าเป็นรูปต่างๆ แล้วมัดด้วยยางหรือเชือก จะได้ลวดลายที่มีลักษณะลายด้านซ้าย และลายด้านขวาจะมีความใกล้เคียงกัน การขยำแล้วมัด คือ การขยำผ้าอย่างไม่ตั้งใจแล้วมัดด้วยยางหรือเชือก จะได้ลวดลายแบบอิสระ และการห่อแล้วมัด คือ การใช้ผ้าห่อวัตถุต่างๆ ไว้แล้วมัดด้วยยาง หรือเชือก ลายที่เกิดขึ้นจะเป็นลายใหญ่หรือลายเล็กขึ้นอยู่กับวัตถุที่นำมาใช้ และลักษณะของการมัด เช่น การนำผ้ามาห่อก้อนหินรูปทรงแปลกๆ แล้วมัดไขว้ไปมา โดยเว้นจังหวะของการมัดให้มีพื้นที่ว่างให้สีซึมเข้าไปได้ ลายที่เกิดขึ้นจะสวยงามแตกต่างจากการมัดลักษณะอื่นๆ ด้วย

- นำผ้าที่มัดเรียบร้อยแล้ว ไประบายสี โดยใช้พู่กัน เพื่อให้ได้สีสัน และเกิดลวดลายลงบนผืนผ้า
- แกะยางหรือเชือกที่มัดผ้าออก
- นำผ้าไปเป่ากับไดร์เป่าผมให้ผ้าหมาด หรือผึ่งลมให้แห้ง
- นำผ้าไปรีดให้แห้ง



1. บอกชื่อพืชที่ให้สีเขียวจากธรรมชาติและสีที่ได้

ชื่อพันธุ์พืช	ส่วนที่ใช้	สีที่ได้

2. นอกจากพืชแล้วมีสิ่งใดบ้างที่นำมาใช้เป็นสีเขียวได้อีก

.....
.....

3. บอกข้อดี และข้อเสียของสีธรรมชาติ

ข้อดี

.....
.....

ข้อเสีย

.....
.....

4. บอกประโยชน์ที่ได้รับจากการทำผ้ามัดย้อม

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

5. สามารถนำความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้อย่างไรได้บ้าง

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

การเรียนรู้ วิศวกร สะพานแม่น้ำแควแห่งรัก

สะพาน คือ โครงสร้างที่เชื่อมต่อระหว่างฝั่งสำหรับข้ามหุบเขา แม่น้ำ ถนน ทางรถไฟ หรือพื้นน้ำต่างๆ การออกแบบความสูงของสะพาน จะขึ้นอยู่กับสิ่งกีดขวางด้านล่าง รวมถึงการจราจรด้านล่าง (เช่น รถ เรือ สามารถผ่านได้) การก่อสร้างสะพานมีจุดประสงค์เพื่อให้การสัญจรมีการต่อเนื่องระหว่างทางที่มีการสร้างไว้แล้ว

สะพานในยุคแรก จะสร้างด้วยท่อนไม้ หรือหิน โดยมีลักษณะโครงสร้างแบบเรียบง่าย โดยใช้โครงสร้างช่องโค้ง พบเห็นได้ในยุคโรมัน สำหรับสะพานที่ใช้สำหรับเป็นทางส่งน้ำ ซึ่งในยุคโรมัน ได้มีการใช้ซีเมนต์ ซึ่งพบได้จากส่วนผสมของหินในธรรมชาติ สะพานอิฐ เริ่มมีการสร้างในยุคต่อมา

สะพานเชือก เป็นสะพานที่ขึงทั้งสองข้างของหน้าผาด้วยเชือก และขั้นที่เหยียบอาจจะเป็นแผ่นไม้หรือว่าเชือก ได้มีการเริ่มใช้โดยจักรวรรดิอินคา ในบริเวณเทือกเขาแอนดีส (Andes) ใน ทวีปอเมริกาใต้ ก่อนยุคการล่าอาณานิคมของชาวยุโรป ในคริสต์ศตวรรษที่ 15

ในช่วงปฏิวัติอุตสาหกรรม ได้นิยมนำเหล็กมาทำเป็นสะพาน โดยเชื่อมต่อในระบบโครงสร้างทรีส สำหรับสะพานที่มีขนาดใหญ่ขึ้นมา

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้นักเรียนสามารถคิดคำนวณ โครงสร้างและออกแบบสะพานได้
2. เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษารูปร่างฐานสะพานไม้ไผ่ในรูปแบบต่างๆ ได้
3. เพื่อให้นักเรียนได้สร้างสะพานไม้ไผ่ ตามที่กำหนดตามแบบได้ถูกต้อง
4. เพื่อเป็นการวางแผน ออกแบบ การสร้างชิ้นงาน แก้ไขงานได้

วัสดุอุปกรณ์บังคับ แจก กลุ่ม

1.สายวัด	จำนวน	1 อัน
2.สีชอล์ค	จำนวน	1 กล่อง
3.ปากกาเคมี(แดง น้ำเงิน ดำ)	จำนวน	3 แท่ง
4.กระดาษA3	จำนวน	1 แผ่น
5.ไม้ไผ่	จำนวน	1 ชุด
6.ยางรัดซอง	จำนวน	0.5 ซีด
7.ดินสอ		

ไม้ไผ่เป็นวัสดุธรรมชาติที่หาได้ง่าย ราคาถูก ใช้ในการก่อสร้าง และการตกแต่ง สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้หลากหลาย เพราะไม้ไผ่เป็นเนื้อไม้แข็ง ลำต้นแข็งแรง มีความเหนียว มีน้ำหนักเบา ยืดหยุ่น และตัดโค้งงอได้ ไม้ไผ่จึงเป็นที่นิยม และถูกประยุกต์ ต่อยอดให้เกิดเป็นดีไซน์ใหม่ๆ แปลกตา ในปัจจุบัน ไม้ไผ่ถูกนำมาใช้ในการออกแบบทุกแขนง ตั้งแต่การนำไปทำเป็นอาหาร เครื่องจักสาน เฟอร์นิเจอร์ รวมไปถึงใช้เป็น องค์ประกอบหนึ่งของบ้าน การก่อสร้างสถาปัตยกรรมตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันสามารถเห็นการออกแบบ ที่มีวัสดุในการก่อสร้างมาจากส่วนต่างๆของไม้ไผ่ นำมาขึ้นเป็น โครงสร้างหลัก เช่น เสา คาน โครงสร้างหลังคา

วิธีการ/ขั้นตอน

1. แจกอุปกรณ์บังคับ สายวัด สีชอล์ค ปากกาเคมี กระดาษ A3 ไม้ไผ่ ยางรัดของ (ถ้าต้องการเพิ่มให้จัดซื้อ
อุปกรณ์เสริมตามราคาที่กำหนด)

2. ให้สร้างแบบสะพานไม้และโครงที่กำหนดให้และเขียนแบบร่างในใบงาน
3. ให้แต่ละกลุ่มประดิษฐ์สร้างสะพานไม้ไผ่ตามที่ออกแบบและบันทึกในใบงาน
4. กลุ่มนำเสนอแบบร่าง
5. ทดสอบสะพานไม้ไผ่โดยการเอาขวดใส่น้ำขนาด 1,500 ml. มาแขวนบนสะพาน

ภารกิจของเราในวันนี้ นักเรียนเป็นวิศวกรที่จะต้องออกแบบและทดสอบสะพานไม้ไผ่ รองรับวัตถุ(ขวดพลาสติกใส่น้ำขนาด 1,500 ml.หรือถุงทราย 500 กรัม) โดยที่สะพานไม้ไผ่ไม่ยุบตัวลง โดยมีเงื่อนไขดังนี้

1. สะพานไม้ยึดติดกับพื้น สามารถย้ายที่ได้
2. ความกว้างสะพาน 20 เซนติเมตร และความยาว 60 เซนติเมตร
3. รับน้ำหนักขวดใส่น้ำขนาด 1,500 ml. ถุงทราย 500 กรัม ได้อย่างน้อย 7500 กรัม/ขวดน้ำ 7,500 ml
4. หน่วยการลงทุนต่ำ

กฎกติกาแลกเปลี่ยน

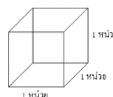
1. ต้นทุน(ต่ำ)
 - a. ไม่เกิน 5,000 บาท ได้บาท 2,500 บาท
 - b. มากกว่า 5,000 แต่ไม่เกิน 8,000 บาท ได้บาท 1,500 บาท
 - c. มากกว่า 8,000-10,000 บาท ได้บาท 1,000 บาท
2. รับน้ำหนักขวดใส่น้ำขนาด 1,500 ml. ถุงทราย 500 กรัม ได้อย่างน้อย 7500 กรัม/ขวดน้ำ 7,500 ml
 - a. มากกว่า 7,500 กรัม หรือ ml เพิ่มอีก 1,000 บาท
 - b. ถุงทราย 7500 กรัม/ขวดน้ำ 7,500 ml ได้บาท 5,000 บาท
 - c. ถุงทราย 4,500 กรัม/ขวดน้ำ 4,500 ml ได้บาท 2,500 บาท

ศึกษาโครงสร้างชนิดต่างๆ

ชนิดที่ ๑ พีระมิดฐานสามเหลี่ยม



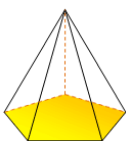
ชนิดที่ ๒ สี่เหลี่ยมจตุรัส



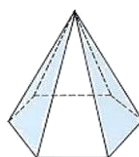
ชนิดที่ ๓ พีระมิดฐานสี่เหลี่ยม



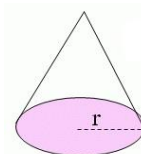
ชนิดที่ ๔ พีระมิดฐานห้าเหลี่ยม



ชนิดที่ ๕ พีระมิดฐานหกเหลี่ยม



ชนิดที่ ๖ ทรงกรวย



การเรียนรู้ วิศวกร สะพานแม่น้ำแควแห่งรัก

ภาพแบบโครงสะพาน

เลือกออกแบบ โครงสร้างแบบ.....

เพราะต้องการ.....

.....

หลักการประกอบร่าง

ไม้ไผ่.....อัน ขางรัดของ.....ขีด

กว้าง.....เซนติเมตร ยาว.....เซนติเมตร

คำนวณต้นทุน โครงสร้างทั้งหมด..... บาท

การทดสอบ

รับน้ำหนักขวดใส่น้ำขนาด 1,500 ml. ถ่วงทราย 500 กรัม ได้อย่างน้อย 7500 กรัม/ขวดน้ำ 7,500 ml

ได้

ไม่ได้

การเรียนรู้ ประติมากรรมบนลายผ้า

ปัจจุบันสีที่นำมาใช้ตกแต่งหรือทำให้เกิดสีในผลงาน สีบางชนิดเป็นสี ที่สังเคราะห์ขึ้นมา หรือสร้างขึ้นมา จากสารเคมี อาจทำให้เกิดอันตรายต่อร่างกาย และสิ่งแวดล้อมได้ ดังนั้น การทำความเข้าใจกับ สีที่ได้จากธรรมชาติ และปลอดภัยต่อร่างกาย เพื่อเป็นการสร้างผลงาน หรือชิ้นงานจากสีธรรมชาติ และเป็นการฝึกการสร้างผลงานจาก จินตนาการของตนเองได้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถรู้และจำแนก สีที่ได้จากธรรมชาติ มีสีอะไรบ้างและได้จากวัสดุชนิดใด
2. เพื่อให้ผู้เรียนฝึกสร้างจินตนาการของตนเองเพื่อออกแบบชิ้นงาน
3. เพื่อให้ผู้เรียนทราบถึงความปลอดภัยของสีธรรมชาติ

วัสดุอุปกรณ์

1. กระเป๋าลายผ้าสีขาว
2. วัสดุที่ใช้สร้างสีจากธรรมชาติ ดอกไม้ ใบไม้
3. เทปกาวยใส
4. กระดาษ A4
5. ไม้ตอก
6. แผ่นไม้รอง
7. ถุงพลาสติก

วิธีการ

1. นักเรียนออกแบบจินตนาการประติมากรรมบนลายผ้า
2. วางกระเป๋าลายผ้า บนโต๊ะหรือพื้น เอาแผ่นไม้รองเข้าไปในกระเป๋าลายผ้า
3. จัดดอกไม้ ใบไม้เรียงตามต้องการ โดยเอาเทปใสติดเพื่อไม่ให้ขยับ
4. พลาสติกวางบนดอกไม้ หรือใบไม้ที่เรียงติดกระเป๋าลายผ้าเรียบร้อยแล้ว และนำก้อนหรือไม้ ตอกบนดอกไม้ ใบไม้ ให้ชุ่มสี ชีมนิดลงในเนื้อผ้า และทิ้งไว้ประมาณ 15 นาที
5. ให้เอา ดอก ใบไม้ ออกจากตัวผ้า หรือกระเป๋าลายผ้า แล้วนำไปผึ่งลม ให้แห้ง
6. ถ้าต้องการให้สีติดทนนาน ให้ฉีดสเปรย์เคลือบ (acrylic finishing spray)

ประติมากรรมบนลายผ้า

คำชี้แจง : ให้ผู้เรียนวาดรูป การออกแบบผลงานตามจินตนาการ ของตนเอง

ชื่อ ผลงาน.....



1.การออกแบบสร้างลวดลาย บนพื้นผ้า

2.ชนิดของใบไม้ที่ให้สี พร้อมบอกชื่อพันธุ์ไม้

1.ชื่อต้นไม้.....สี.....

2.ชื่อต้นไม้.....สี.....

3.ชื่อต้นไม้.....สี.....

4.ชื่อต้นไม้.....สี.....

5.ชื่อต้นไม้.....สี.....

3.ทำไมสีมีการติดกับเนื้อผ้า เพราะอะไร มีสารอะไรในดอกหรือใบไม้

.....

.....

การเรียนรู้ การเดินทางของพฤษภษา (การขยายและกระจายพันธุ์พืช)

ธรรมชาติพันธุ์ไม้แต่ละชนิดมีการกระจายพันธุ์ที่แตกต่างกัน ต้นไม้ชนิดที่ผลแบบมีปีกจะมีประโยชน์ในด้าน การช่วยพวงและตกลงสู่พื้นดินช้า ทำให้ถูกลมพัดไปได้ไกลๆ มีโอกาสขยายพันธุ์ได้ไกลจากต้นแม่ ชนิดที่ไม่มีปีกก็อาศัย ปัจจัยอื่นเพื่อช่วยให้เกิดการกระจายพันธุ์ในลักษณะต่างๆ ที่เรียกว่า การคัดเลือกทางธรรมชาติ(Natural selection) บทปฏิบัติการในครั้งนี้ เป็นการเลียนแบบธรรมชาติของวัตถุที่ตกโดยมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องได้แก่ แรงโน้มถ่วงของโลก (Gravity) แรงต้านของอากาศ และอัตราเร่ง วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาเปรียบเทียบการตกของผลที่มีปีกกับผลไม่มีปีกบางชนิด และฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม

วัสดุอุปกรณ์

- | | |
|-------------------------------|------------------|
| 1. ผลแบบมีปีกและผลแบบไม่มีปีก | 2. เทปใส |
| 3. เทปวัดระยะทาง | 4. กระดาษ |
| 5. กรรไกร | 6. นาฬิกาจับเวลา |

วิธีการทดลอง

- 1.ให้นักเรียนเลือกผล เมล็ดไม้มีปีก ไม้มีปีก ชนิดต่างๆ
- 2.ให้นักเรียนทดลองนำไปใส่กล่อง ทดลองปล่อย สังเกตความแตกต่างเปรียบเทียบการตกหล่น
- 3.ให้นักเรียนออกแบบการทดลองประดิษฐ์ชิ้นงานในรูปแบบต่างๆ แล้วนำมาทดลองปล่อยเปรียบเทียบ

และจับเวลา การลอยอยู่ในอากาศ โดยมีเงื่อนไขทดลองอยู่ในอากาศอย่างน้อย 7 วินาที

- 4.ให้นำเสนอชิ้นงานที่ได้ทำการทดลอง อธิบายถึงลักษณะรูปร่าง และผลการทดลองที่ลอยอยู่ในอากาศ

1.เพราะเหตุใดเมล็ดไม้ที่ทดลองปล่อยแต่ละชนิดตกถึงพื้นไม่พร้อมกัน

.....
.....

2.ปีกของผลและปีกของเมล็ดมีความสำคัญอย่างไร

.....
.....

3.เมล็ด (Seed) มีความสำคัญต่อชนิดพันธุ์อย่างไร

.....
.....

4.ปัจจัยใดบ้างที่มีผลต่อการกระจายพันธุ์พืชตามธรรมชาติ

.....
.....

การเรียนรู้ การสืบค้น DNA พืช

สารพันธุกรรม (Genetic Materials) คือ สารชีวโมเลกุล (Biomolecules) ที่ทำหน้าที่เก็บข้อมูลรหัสสำหรับการทำงานของของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ เอาไว้ และเมื่อสิ่งมีชีวิตมีการสืบพันธุ์ เช่น เซลล์มีการแบ่งเซลล์ ก็จะมีการแบ่งสารพันธุกรรมนี้ไปยังเซลล์ที่แบ่งไปแล้วด้วย โดยยังคงมีข้อมูลครบถ้วน

สารพันธุกรรม หรือดีเอ็นเอ (deoxyribonucleic acid; DNA) เป็นกรดนิวคลีอิก (Nucleic acid) ที่ทำหน้าที่เก็บข้อมูลทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต ดีเอ็นเอส่วนใหญ่อยู่ในรูปโครโมโซม (chromosome) วางตัวอยู่ในส่วนนิวเคลียสภายในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต

สารพันธุกรรม หรือดีเอ็นเอ (DNA) มีหน้าที่สำคัญ 2 ประการ คือ

1. การจำลองตัวเอง (DNA replication) ดีเอ็นเอของสิ่งมีชีวิตมีความสามารถสร้างและจำลองตัวมันเองขณะเกิดกระบวนการแบ่งเซลล์ เพื่อสร้างดีเอ็นเอที่เหมือนเดิม ทุกประการให้แก่เซลล์ใหม่

2. การถ่ายทอดข้อมูลผ่านอาร์เอ็นเอ (transcription) ดีเอ็นเอสามารถถูกถอดรหัสเพื่อสร้างเป็นอาร์เอ็นเอ (ribonucleic acid; RNA) อาร์เอ็นเอที่ได้นี้จะทำหน้าที่กำหนดการเรียงตัวของกรด อะมิโนในกระบวนการสังเคราะห์โปรตีน ซึ่งโปรตีนจะถูกนำมาเป็นส่วนประกอบสำคัญในโครงสร้างขององค์ประกอบต่างๆ ภายในเซลล์ และเป็นสารเร่งปฏิกิริยาทางชีวเคมีหรือเอนไซม์ (enzyme) ในสิ่งมีชีวิต

ด้วยหน้าที่ทั้ง 2 ประการของดีเอ็นเอ ทำให้สิ่งมีชีวิตสามารถสืบทอดลักษณะประจำพันธุ์ และดำรงเผ่าพันธุ์อยู่ได้

Deoxyribonucleic acid (DNA) เป็นชื่อย่อของสารพันธุกรรม มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า กรดดีออกซีไรโบนิวคลีอิก ซึ่งเป็นกรดนิวคลีอิก (กรดที่พบในใจกลางของเซลล์ทุกชนิด) ที่พบในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตทุกชนิด ได้แก่ คน สัตว์ พืช เชื้อรา แบคทีเรีย ไวรัส เป็นต้น ดีเอ็นเอบรรจุข้อมูลทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตชนิดนั้นไว้ ซึ่งมีลักษณะที่ผสมผสานมาจากสิ่งมีชีวิตรุ่นก่อน ซึ่งก็คือ พ่อและแม่ และสามารถถ่ายทอดไปยังสิ่งมีชีวิตรุ่นถัดไป ซึ่งก็คือ ลูกหลาน

ดีเอ็นเอมีรูปร่างเป็นเกลียวคู่ คล้ายบันไดลิงที่มีบิดตัว ขาของบันไดแต่ละข้างก็คือการเรียงตัวของนิวคลีโอไทด์ (Nucleotide) นิวคลีโอไทด์เป็นโมเลกุลที่ประกอบด้วยน้ำตาล ฟอสเฟต (ซึ่งประกอบด้วยฟอสฟอรัสและออกซิเจน) และเบส (ต่าง) นิวคลีโอไทด์มีอยู่สี่ชนิด ได้แก่ อะดีนีน (adenine: A) ไทมิน (thymine: T) ไซโทซีน (cytosine: C) และกวานีน (guanine: G) ขาของบันไดสองข้างหรือนิวคลีโอไทด์ถูกเชื่อมด้วยเบส โดยที่ A จะเชื่อมกับ T และ C จะเชื่อมกับ G เท่านั้น (ในกรณีของดีเอ็นเอ) และข้อมูลทางพันธุกรรมในสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ เกิดขึ้นจากการเรียงลำดับของเบสในดีเอ็นเอนั้นเอง

ผู้ค้นพบดีเอ็นเอ คือ ฟรیدริช มิเชอร์ ในปี พ.ศ. 2412 (ค.ศ. 1869) แต่ไม่ทราบว่ามีการสร้างอย่างไร จนในปี พ.ศ. 2496 (ค.ศ. 1953) เจมส์ ดี. วัตสัน และฟรานซิส คริก เป็นผู้ไขความลับโครงสร้างของดีเอ็นเอ และนับเป็นจุดเริ่มต้นของยุคเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ

- DNA ทำหน้าที่เก็บและถ่ายทอดข้อมูลทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต จากรุ่นหนึ่งไปยังรุ่นต่อไปให้แสดงลักษณะต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต

- RNA ทำหน้าที่ควบคุมการเจริญเติบโตและกระบวนการต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต และสังเคราะห์โปรตีน โดย mRNA จะถอดรหัสจาก DNA แล้วนำมาให้ tRNA สังเคราะห์โปรตีนในไรโบโซม (ภายในเซลล์)

ข้อสรุปเกี่ยวกับ DNA ดังนี้

1. องค์ประกอบเบสของ DNA จากสิ่งมีชีวิตต่างชนิดจะแตกต่างกัน
2. องค์ประกอบเบสของ DNA จากสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันจะเหมือนกัน แม้ว่าจะนำมาจากเนื้อเยื่อต่างกันก็ตาม
3. องค์ประกอบเบสของ DNA ในสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งมีความคงที่ ไม่แปรผันตามอายุ อาหาร หรือสิ่งแวดล้อม
4. ใน DNA ไม่ว่าจะนำมาจากแหล่งใดก็ตาม จะพบ A=T , C=G หรือ purine = pyrimidine เสมอ

วัตถุประสงค์

1. ให้เกิดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักพื้นฐานที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการเก็บตัวอย่างดีเอ็นเอจากพืช สัตว์หรือสิ่งมีชีวิตอื่นๆ
2. เสริมสร้างความรู้ความเข้าใจว่าสิ่งมีชีวิตทุกชนิดมีดีเอ็นเอ
3. ให้ความรู้ความเข้าใจว่าดีเอ็นเอคือพิมพ์เขียวของทุกสิ่งที่เกิดขึ้นภายในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต

วัสดุอุปกรณ์ การสกัด DNA อย่างง่ายจากพืช

1. ผลไม้ชนิดต่างๆ เช่น มะละกอ องุ่น มะเขือเทศ
2. DNA Buffer 10 ml (น้ำยาล้างจานชนิดใส 5 ml+ NaCl (เกลือแกง) 0.1 g+ น้ำ 45 ml)
3. Ethanol 95% แฉะเย็นจัด
4. น้ำสับประรด
5. บีกเกอร์ 100 ml
6. หลอดทดลอง พร้อมที่วางหลอดทดลอง
7. กระจกตวง ขนาด 10 ml
8. ถุงซิปล
9. ผ้าขาวบาง
10. ซ้อนคัสสาร
11. หลอดหยด

วิธีการศึกษา

1. นำผลไม้ตัวอย่างมา 1 ชนิด ใสลงในถุงซิปล
2. บด หรือบดผลไม้ตัวอย่างให้แหลกอยู่ในถุงซิปลนั้น
3. เติมน้ำละลาย DNA Buffer 10 ml ลงไปในถุงซิปล ผสมให้เข้ากันทิ้งไว้ 1 นาที
4. เทสารผสมลงผ้าขาวบาง กรองเอาแต่ของเหลวไว้ แล้วเทใส่หลอดทดลอง ประมาณ 1/3 ของหลอด
5. หยดน้ำสับประรด 3-5 หยด เขย่าให้เข้ากัน
6. เติมน้ำ Ethanol 95% ที่แฉะเย็นจัด 5 ml โดยค่อยๆ เทลงในหลอดอย่างช้าๆ (ระวังอย่าให้ของเหลว 2 ชั้น ผสมกัน)
สังเกตการเปลี่ยนแปลง

สืบค้น DNA พืช

1. DNA ทำหน้าที่

.....

.....

2. วาดรูปลักษณะของ DNA ที่ได้จากการทดลอง และเขียนชื่อชนิดพืช

การเรียนรู้ เตะระอีตรอน (Tetrahedral kite)

เตะระอีตรอน (Tetrahedral kite) เป็นว่าวกล่องแข็งหลายเซลล์ประกอบด้วยเซลล์รูปทรงสี่หน้า (tetrahedral shaped cells) ที่ถูกสร้างด้วยโครงสร้างที่เป็นชนิดรูปทรงสี่หน้า เซลล์มักจะถูกจัดเรียงอยู่ในลักษณะที่ทั้งว่าวยังเป็นทรงสี่หน้าปกติ ว่าวสามารถอธิบายได้ว่าเป็นส่วนประกอบแบบทรงสองหน้าด้วยเช่นกัน

Tetrahedron อ่านว่า tet-tra-he-dron คือโครงสร้างพีรามิดฐาน สามเหลี่ยม ประกอบด้วย ด้าน (face) สามเหลี่ยม 4 ด้าน มุม (vertex) 4 มุม ขอบ (edge) 6 ขอบ เป็นรูปทรงที่จัดอยู่ในประเภท Platonic ว่าวเตะระอีตรอน เป็นว่าวที่อาศัยโครงสร้างเตะระอีตรอน 1 โครง หรือ มากกว่า มาต่อกันเป็นโครงสร้างขนาดใหญ่ที่มีความแข็งแรง ว่าวประเภทนี้เป็นตัวดึงดูดความสนใจของผู้คน ได้มาก เนื่องจากมีรูปร่างทางเรขาคณิตที่สวยงาม (ดูเหมือนกับว่าไม่น่าจะขึ้นไปได้) จุดเด่นการนำว่าวเตะระอีตรอนมาใช้ทำโครงการวิทยาศาสตร์ อยู่ตรงที่เป็นโครงการที่รวบรวมความพยายามของคนจำนวนมาก เข้ามาผสานกันทำให้เกิดผลลัพธ์ที่ยิ่งใหญ่กว่า หรือที่เรียกว่า Synergy นั่นเอง

การศึกษาทฤษฎี Platonic รูปแบบพื้นที่สามมิติที่มีหลายรูปทรงเรียกกันว่า Platonic โดยมีรูปทรงหลายเหลี่ยม โดยรูปหลายเหลี่ยมมันถูกสร้างขึ้นมาสอดคล้องกัน เหมือนกันในรูปร่างและขนาดปกติ ทุกมุมเท่ากันและทุกด้านเท่ากัน ใบหน้า รูปหลายเหลี่ยมที่มีจำนวนเท่ากันของใบหน้าประชุมที่ จุด ยอด แต่ละ จุด ห้าของแข็งตรงตามเกณฑ์เหล่านั้น

การนำทฤษฎีรูปทรงเรขาคณิตมาใช้งานสถาปัตยกรรม เกิดความสนใจในรูปทรงเรขาคณิตที่ เกิดการเคลื่อนไหวที่ ในเชิงสามมิติที่ถอดแบบมาจากรูปเรขาคณิต โดยใช้รูปทรงเรขาคณิตที่ถอด ออกมานำมาใช้ในงานสถาปัตยกรรม โดยเลือกที่จะใช้ 3 ทฤษฎีหลักๆมาใช้เพื่อทดลองทำให้ เกิดรูปแบบต่างๆเพื่อนำไปประยุกต์ใช้งานสถาปัตยกรรม

- ในทางทฤษฎี tetrahedron เป็น โครงสร้างสมมาตรที่แข็งแรงที่สุดที่เกิดในธรรมชาติ
- เตะระอีตรอน มี 4 ด้าน 4 มุม 6 ขอบ และมีแกนสมมาตรถึง 7 แกน ด้วยกัน !
- มี tetrahedron มากกว่า 1 ชั้น จะเรียกว่า tetrahedra
- ในกรณีที่ด้านทุกด้านเป็น 3 เหลี่ยมด้านเท่า จะเรียกว่า Regular Tetrahedron

วัสดุอุปกรณ์ 1.หลอดกาแฟ 2.เชือกถ้าว 3.กระดาษถ้าว 4. กรรไกร 5.กาว 6.ไม้บรรทัด 7.แม่แบบ

**เตะระอีตรอน
(Tetrahedron)**



วิธีการทำ

1. ตัดกระดาษว่าวตามแบบที่เตรียมไว้
2. นำหลอดที่เตรียมไว้ 3 หลอดมาเชื่อมต่อเข้าด้วยกันเป็นรูปสามเหลี่ยม
3. นำอีก 3 หลอดมาเชื่อมต่อกับรูปสามเหลี่ยมให้ได้เป็นรูปทรงพีระมิดสามเหลี่ยมด้านเท่า (มัดเชื่อมต่อกันให้แน่นและชิดกันมากที่สุด)
4. นำกระดาษว่าวที่ตัดเตรียมไว้ มาติดกับหลอด (தாகาวัดให้แน่น) เมื่อเสร็จนับเป็น 1 Cell
5. ทำแบบนี้ จำนวน 35 Cell
6. เมื่อได้ครบ จำนวน 35 Cell แล้ว นำ Cell แต่ละ Cell มาเชื่อมต่อกัน เชื่อมต่อฐานก่อน จำนวน 15 Cell ชั้นที่ 2 จำนวน 10 Cell ชั้นที่ 3 จำนวน 6 Cell ชั้นที่ 4 จำนวน 3 Cell และชั้นสุดท้าย จำนวน 1 Cell (มัดเชื่อมต่อกันให้แน่นและชิดกันมากที่สุด)
7. เมื่อเชื่อมต่อกันครบ 35 Cell แล้วจะได้รูปทรงพีระมิดสามเหลี่ยมด้านเท่า

วิธีการเล่น

ผูกเชือกที่ยอดของพีระมิด และนำไปวิ่ง (ถ้ามีลมดี ดี ก็ไม่จำเป็นต้องวิ่ง)

เตตระฮีดรอน (Tetrahedral kite)

1. เตตระฮีดรอน (Tetrahedral kite) เป็นว่าวชนิดใด

.....
.....

2. เตตระฮีดรอน มี ด้าน กี่ด้าน มี มุม กี่มุม 4 มุม และมี ขอบ กี่ขอบ

.....

3. องค์ประกอบของว่าวที่จะลอยอยู่ในอากาศได้คือ

.....

.....

.....

4. ปัจจัยที่ทำให้ว่าวสามารถบินได้มีทั้งหมด 4 ปัจจัย คือ

.....

เส้นทางรถไฟสายมรณะ ถ้ำกระแซ (ทางรถไฟสายพม่า หรือ ทางรถไฟสายกาญจนบุรี)

เป็นเส้นทางรถไฟสายหนึ่งเริ่มจากสถานีชุมทางหนองปลาดุก อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี ผ่านจังหวัดกาญจนบุรี ข้ามแม่น้ำแควใหญ่ โดยสะพานข้ามแม่น้ำแคว ไปทางทิศตะวันตกจนถึงด่านเจดีย์สามองค์ เพื่อให้ถึงปลายทางเมืองดาน-พยูชะยะ ประเทศพม่า และเป็นช่วงเส้นทางที่สร้างเลียนน้ำผาสูงชัน และอีกฝั่งเป็นหวลี้กริมฝั่งแม่น้ำแควน้อย มีลักษณะ โครงการสร้างเป็นไม้สูงเหนือผิวดิน

มีความยาวจากหนองปลาดุกถึงสถานีดาน-พยูชะยะ รวม 415 กิโลเมตร แบ่งเป็นทางรถไฟที่อยู่ในเขตประเทศไทยประมาณ 303.95 กิโลเมตร และอยู่ในเขตพม่า 111.05 กิโลเมตร จำนวนสถานีทั้งหมด 37 สถานี สร้างขึ้นในช่วงสงครามโลกครั้งที่ 2 โดยใช้แรงงานเชลยศึกฝ่ายสัมพันธมิตรและกรรมกรชาวเอเชียที่กองทัพญี่ปุ่นเกณฑ์มาสร้าง เพื่อใช้เป็นเส้นทางยุทธศาสตร์ผ่านประเทศพม่า

ปัจจุบันเส้นทางนี้สุดปลายทางที่บ้านท่าเสาหรือป้ายหยุดรถไฟน้ำตกไทรโยคน้อย ระยะทางจากสถานีกาญจนบุรีถึงสถานีน้ำตกเป็นระยะทางประมาณ 77 กิโลเมตร

ทางรถไฟสายมรณะ สร้างขึ้นในสมัยสงครามโลกครั้งที่ 2 โดยรัฐบาลญี่ปุ่น ขอยืมเงินจากรัฐบาลไทย จำนวน 4 ล้านบาท การก่อสร้างใช้เวลาในการสร้างเสร็จเพียง 1 ปี ตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2485 ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2486 เพื่อใช้เป็นเส้นทางยุทธศาสตร์ผ่านประเทศพม่า หลังสงครามทางรถไฟบางส่วนถูกรื้อทิ้งบางส่วนจมอยู่ใต้อ่างเก็บน้ำเขื่อนวชิราลงกรณ์ ทางรถไฟสายนี้ถือเป็นอนุสรณ์ให้รำลึกถึงเหตุการณ์สงครามในครั้งนั้น เนื่องจากน้ำพักน้ำแรงของการบุกเบิกก่อสร้าง เป็นของทหารเชลยศึกฝ่ายสัมพันธมิตร ที่กองทัพญี่ปุ่นเกณฑ์มา

เหตุที่ทางรถไฟสายนี้ได้ชื่อว่า ทางรถไฟสายมรณะ ก็เพราะว่า ในสมัยสงครามโลกครั้งที่ 2 กองทัพญี่ปุ่นได้เกณฑ์เชลยศึกฝ่ายสัมพันธมิตร ได้แก่ ทหารอังกฤษ อเมริกัน ออสเตรเลีย ฮอลันดาและนิวซีแลนด์ ประมาณ 61,700 คนและกรรมกรชาวชาวจีน ญวน ชาว มลายู พม่า อินเดีย อีกจำนวนมาก และคนไทยที่ถูกเกณฑ์เป็นทาสอีกนับแสนราย มาก่อสร้างทางรถไฟสายยุทธศาสตร์ เพื่อเป็นเส้นทางผ่านไปสู่ประเทศพม่า เพื่อลำเลียงอาวุธยุทโธปกรณ์ รวมทั้งกำลังพล เพื่อจะไปโจมตีพม่าและอินเดียต่อไป ซึ่งขณะนั้นเป็นดินแดนอาณานิคมของอังกฤษ เส้นทางช่วงหนึ่งจะต้องข้ามแม่น้ำแควใหญ่จึงต้องมีการสร้างสะพานขึ้น การสร้างสะพานและทางรถไฟสายนี้เต็มไปด้วยความยากลำบาก ความทารุณของสงครามและโรคภัยตลอดจนการขาดแคลนอาหาร ทำให้เชลยศึกจำนวนมากต้องเสียชีวิตลง ทางรถไฟสายนี้สร้างเสร็จเมื่อวันที่ 25 ตุลาคม พ.ศ. 2486 และเปิดใช้ เมื่อวันที่ 25 ธันวาคม ปีเดียวกัน

หลังสิ้นสุดสงครามรัฐบาลไทยได้จ่ายเงินจำนวน 50 ล้านบาท เพื่อซื้อทางรถไฟสายนี้ จากอังกฤษ และทำการซ่อมบำรุงบางส่วนของเส้นทางดังกล่าว เพื่อเปิดการเดินทางตั้งแต่สถานีหนองปลาดุกจนถึงสถานีน้ำตก โดยอยู่ในความดูแลของการรถไฟแห่งประเทศไทยจนถึงปัจจุบัน

และสถานีถ้ำกระแซตั้งอยู่ติดกับเส้นทางรถไฟสายมรณะ เป็นส่วนหนึ่งในประวัติศาสตร์สมัยสงครามโลกครั้งที่ 2 ตอนที่สร้างเส้นทางรถไฟสายมรณะจากไทย-พม่า ในอดีตถ้ำกระแซเคยเป็นที่พักของเชลยศึกที่ถูกกวาด

ต้อนรับมาสร้างทางรถไฟสายมรณะ ภายในถ้ำมีลักษณะโปร่งเป็นห้องโถงใหญ่ อากาศถ่ายเทสะดวก มีหลวงพ่อดำ
กระแซพระพุทธรูปองค์ใหญ่ที่คนในท้องถิ่นและนักท่องเที่ยวให้ความเคารพนับถือกราบไหว้ขอพรประดิษฐาน
อยู่ และถ้ามองจากปากถ้ำมาที่บริเวณทางรถไฟจะเห็นทิวทัศน์ที่งดงามและมองเห็นแม่น้ำแควน้อยอยู่ด้านล่าง ถ้ำ
กระแซ

การเรียนรู้ ศึกษาประวัติศาสตร์ทางรถไฟสายมรณะ และถ้ำกระแซ

1. อธิบายลักษณะโครงสร้างของถ้ำกระแซ

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

2. ประวัติความเป็นมาของทางรถไฟสายมรณะ

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

3. ให้นักเรียนศึกษาโครงการสร้างทางรถไฟ และวาดรูปภาพประกอบ

