

สารบัญ

ชื่อกิจกรรม	หน้า
Mathemagicians & Computer Artists	1
Imaging the Invisible: สํารวจโลกใบเล็กด้วย กล้องจุลทรรศน์สมาร์ตโฟน	5
กล้าท้าจับ อะไรอยู่ในสวิง	11
เพาะเห็ด.....ได้ดีไปเลย	16
คนเอาถ่าน	19
ความลับของกระแสน้ำ	22
นักสืบแหล่งน้ำ	27
เจ้าหนูยอดนักสืบ	34
โมเดลชุดค้นวัตถุโบราณจำลองทำจากดินเผา	38
จุลินทรีย์กินได้ : โยเกิร์ตทำเอง	41
ถ่ายนิทานเดี่ยวกระดาษทำมือ	45
น้อง ๆ ไปทำกิจกรรมไหนมาบ้าง	48

♣ ♦ เกมกลคณิตศาสตร์ และ ศิลปะคอมพิวเตอร์ ♥ ♠

Mathemagicians & Computer Artists

ในกิจกรรมนี้ เราจะแบ่งกิจกรรมออกเป็นสองส่วน คือ เกมกลคณิตศาสตร์ (Mathemagicians) และ ศิลปะคอมพิวเตอร์ (Computer Artists)

♣ ♦ เกมกลคณิตศาสตร์ ♥ ♠

ทุกคนคงเคยชมการแสดงมายากลกันมาแล้วไม่มากก็น้อย มายากลเหล่านี้ทำให้เราถึงกับทึ่งและตกตะลึงว่าเหตุการณ์เหล่านี้มันเกิดขึ้นได้อย่างไร แต่รู้หรือไม่ว่าในมายากลที่เราได้ชมหลาย ๆ กลนั้น แท้จริงแล้วมีที่มาจากคณิตศาสตร์นั่นเอง ในกิจกรรมนี้ เราจะได้เรียนรู้มายากลสองกล ซึ่งนักเรียนสามารถนำไปแสดงสร้างความประทับใจให้กับ เพื่อน ๆ และครอบครัวดูได้

♣ ♦ ศิลปะคอมพิวเตอร์ ♥ ♠

คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ เป็นสิ่งที่เราใช้อยู่ตลอดเวลาในปัจจุบันนี้ เราใช้อุปกรณ์เหล่านี้ทั้งในการทำงาน หาข้อมูล คุยกับเพื่อน หรือเล่นเกม แต่รู้หรือไม่ว่ากว่าอุปกรณ์เหล่านี้จะสามารถทำงานได้อย่างที่เราต้องการ มันประกอบไปด้วยส่วนย่อย ๆ ที่ทำงานร่วมกันหลายส่วน ในกิจกรรมนี้ นักเรียนจะได้เรียนรู้ถึงองค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ โดยเราจะให้นักเรียนแต่ละคนเปรียบเทียบตัวเองเป็นองค์ประกอบหนึ่งของระบบคอมพิวเตอร์ และให้จัดกลุ่มกันเพื่อประกอบเป็นระบบคอมพิวเตอร์ที่สามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์

เกมกลคณิตศาสตร์

	วิธีการเล่น	เหตุผล
กลที่ 1	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักมายากลนำไฟมาจำนวน 27 ใบ 2. ให้ผู้ชมสับไฟ และสุ่มเลือกไฟออกมาหนึ่งใบและจำไว้ 3. สอดไฟกลับเข้าไปในกองและสับไฟ 4. นักมายากลนำไฟมาแบ่งเป็นสามกอง และถามผู้ชมว่าไฟที่เลือกไว้อยู่ในกองใด แล้วนำไฟมาซ้อนกัน 5. นำไฟกองที่มีไฟที่เลือกอยู่มาแบ่งเป็นสามกองอีกครั้ง และถามผู้ชมว่าไฟที่เลือกอยู่ในกองใด แล้วนำไฟมาซ้อนกัน 6. นำไฟกองที่มีไฟที่เลือกอยู่มาแบ่งเป็นสามกองอีกครั้ง แต่ในคราวนี้ นักมายากลจะหยุดระที่ไฟใบหนึ่ง 	
กลที่ 2		

ศิลปะคอมพิวเตอร์

ส่วนประกอบ	หน้าที่	ตัวอย่าง
ฮาร์ดแวร์		
อุปกรณ์เสริม		
ระบบปฏิบัติการ		
ซอฟต์แวร์		

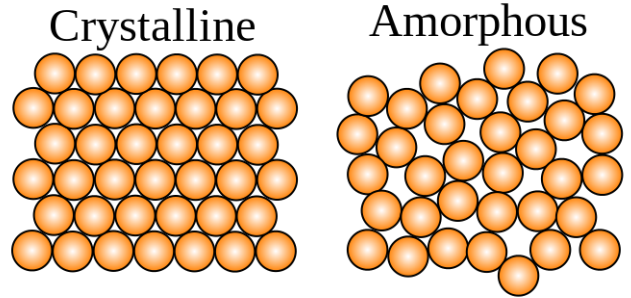
CRYSTALLINE

ผลึกนั้นสำคัญไฉน? ไยออเจ้าต้องรู้?

ของแข็ง (Solid) คือ สถานะของสสารที่มีรูปร่างแน่นอน ไม่ขึ้นอยู่กับภาชนะที่บรรจุ ต่างกับของเหลว (Liquid) และแก๊ส (Gas)

ประเภทของของแข็ง แบ่งได้ 2 ชนิด

1. **ผลึก (Crystal/Crystalline)** คือ ของแข็งที่มีองค์ประกอบเป็นอะตอม โมเลกุล หรือ ไอออน ซึ่งอยู่รวมกันอย่างมีระเบียบ เป็นรูปแบบที่ซ้ำกัน สามารถแผ่ขยายใหญ่จนมองเห็นด้วยตาเปล่า มีรูปทรงเรขาคณิต (Polygon) เช่น ผลึกน้ำแข็งมีรูปร่างเป็นหกเหลี่ยม เป็นต้น
2. **อสัณฐาน (Amorphous)** คือของแข็งที่อนุภาคเรียงตัวไม่เป็นระเบียบ ไม่มีรูปทรงเรขาคณิต จุดหลอมเหลวไม่เด่นชัด



(Ref: https://en.wikipedia.org/wiki/File:Crystalline_polycrystalline_amorphous2.svg)

Q.ลองจำแนกประเภทของแข็งเหล่านี้ และบอกชื่อของแข็งที่น้องๆ รู้จักเพิ่มเติมอีก 3 ชนิดพร้อมทั้งจำแนกประเภทด้วยนะ

ลำดับ	ชื่อของแข็ง	ผลึก	อสัณฐาน
1	เกลือหิมาละ		
2	พลาสติก		
3	เซรามิก		
4	ซีเมนต์		
5	เพชร		
6	โลหะ		
7	เกลือแกง		
8	หินแกรนิต		
9	น้ำแข็ง		
10	แก้ว		
11			
12			
13			

มาแปลงร่างมือถือของเราให้เป็นกล้องจุลทรรศน์ ที่สามารถส่องรายละเอียดเล็กๆ ได้ถึงระดับเซลล์กันเถอะ
แค่หนีบเลนส์จุลทรรศน์สำหรับสมาร์ทโฟน CU Smartlens มีกำลังขยาย 20 เท่า 40 เท่า และ 50 เท่า บนหน้ากล้องมือถือ
ก็จะได้ “กล้องจุลทรรศน์สมาร์ทโฟน” พร้อมส่องสำรวจชนิดของผลึกแล้ว!!!



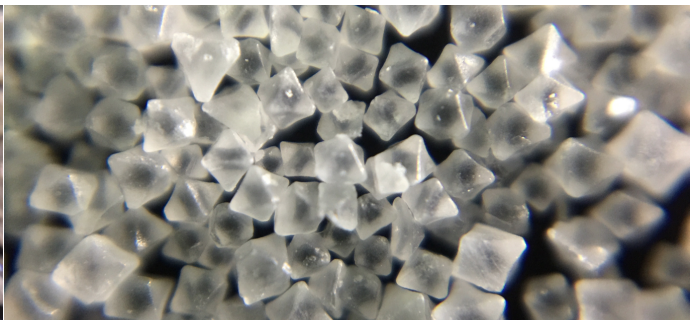
ตัวอย่างภาพถ่ายผลึกด้วยกล้องจุลทรรศน์สมาร์ทโฟน CU Smartlens



BROWN SUGAR

IPHONE 6S PLUS, CU SMARTLENS 20X

SENSOR RESEARCH UNIT, DEPARTMENT OF CHEMISTRY, FACULTY OF SCIENCE, CHULALONGKORN UNIVERSITY



SALT

IPHONE 6S PLUS, CU SMARTLENS 40X

SENSOR RESEARCH UNIT, DEPARTMENT OF CHEMISTRY, FACULTY OF SCIENCE, CHULALONGKORN UNIVERSITY



INSTANT COFFEE

IPHONE 6S PLUS, CU SMARTLENS 20X

SENSOR RESEARCH UNIT, DEPARTMENT OF CHEMISTRY, FACULTY OF SCIENCE, CHULALONGKORN UNIVERSITY



การทดลองที่ 1

คำถามการทดลอง

1. ผลึกที่เราพบเจอในชีวิตประจำวันมีลักษณะเหมือนหรือต่างกันหรือไม่อย่างไร
2. เราจะสามารถจำแนกผลึกออกได้เป็นกี่ชนิด และจำแนกด้วยวิธีใด

วัตถุประสงค์การทดลอง

1. เพื่อศึกษาชนิดของผลึกที่พบในชีวิตประจำวัน
2. เพื่อจำแนกชนิดของผลึกตามรูปร่างเรขาคณิตหรือปัจจัยอื่นๆ

Q. นื่อง ๆ คิดว่าเราจะสามารถจำแนกสารได้จากปัจจัยใดบ้าง

Q. ทดลองใช้กล้องจุลทรรศน์สมาร์ตโฟนส่องสารต่างๆ พร้อมสังเกตและบันทึกผล

ชื่อ	รูปร่างผลึก	สี	ชื่อ	รูปร่างผลึก	สี
เกลือแกง NaCl			ผงกาแฟ		
น้ำตาลทราย $C_{12}H_{22}O_{11}$			ผงซักฟอก		
ผงชูรส $C_5H_8NO_4Na$			แป้งมัน		
ครีมเทียม			แป้งข้าวโพด		
สารส้ม $KAl(SO_4)_2 \cdot 1$			แป้งท้าว		
น้ำแข็ง			โอวัลติน		
พริกไทย			ไมโล		
เบคกิ้งโซดา			ค่างทับทิม		

Q.อะไรบ้างที่ส่องไม่เห็นผลึก เพราะเหตุใด

.....

Q.มีสารตัวอย่าง 3 ชนิด ดูว่าสารนี้ประกอบด้วยอะไรบ้าง ด้วยกล้องจุลทรรศน์สมาร์ตโฟน

ชนิด	ภาพรูปทรงผลึกที่สังเกตเห็นได้	สารประกอบที่คาดว่าอยู่ในสารผสม
สารตัวอย่าง 1		1..... 2..... 3.....
สารตัวอย่าง 2		1..... 2..... 3.....
สารตัวอย่าง 3		1..... 2..... 3.....

Q.ทำไมน้องๆ ถึงสามารถจำแนกสารได้

.....

Q.หากน้องๆ กลับบ้านไป น้องๆ อยากทดลองส่องดูผลึกของสารอะไร ?

.....

Q.น้องๆ คิดว่า รูปร่างของผลึกสามารถเปลี่ยนแปลงได้หรือไม่ เพราะอะไรนะ ?

.....

CRYSTALLIZATION

การตกผลึก

เรามาลองตกผลึกของเกลือและน้ำตาลจากสารละลายอิ่มตัวกัน ในสารละลายอิ่มตัวเมื่อน้ำซึ่งเป็นตัวทำละลายระเหยออกไป เกลือและน้ำตาลที่ละลายอยู่ในน้ำก็จะตกผลึกออกมา มีรูปร่างแตกต่างกันไปตามชนิด และเงื่อนไขของการทดลอง ผลึกขนาดเล็กไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าหรือเห็นรูปร่างไม่ชัดเจน การบันทึกภาพถ่ายไมโครสโคปด้วยกล้องจุลทรรศน์สมาร์ตโฟนจะทำให้เราเห็นรูปร่างผลึกได้ชัดเจนขึ้น มาดูกันซิว่าผลึกน้ำตาลทราย และผลึกเกลือสีขาวที่ได้จากการทดลอง มีหน้าตาแตกต่างกันอย่างไร

การทดลองที่ 2

คำถามการทดลอง

1. ผลึกต่างๆ เกิดขึ้นได้อย่างไร
2. สารที่ต่างกันมีผลึกที่เหมือนกันหรือไม่

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้เข้าใจขั้นตอนการเกิดผลึก
2. เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบโครงสร้างของผลึกที่แตกต่างกันของสารต่างชนิดกัน

ขั้นตอนการทดลอง

1. หยดสารละลายอิ่มตัว ของเกลือแกง หรือน้ำตาล หรือผงกาแฟ ลงบนพลาสติกใส จำนวน 1 หยด
2. คว่ำพลาสติกใสลง วางสไลด์พื้นฐานวางตัวอย่าง
3. บันทึกวิถีโอบการเกิดผลึกด้วยกล้องจุลทรรศน์สมาร์ตโฟน
4. ทดลองซ้ำโดยเปลี่ยนชนิดสาร



	ภาพผลึกน้ำตาล	ภาพผลึกเกลือแกง	ภาพผลึกผงกาแฟ
รูปทรงเรขาคณิต			
เวลาที่ใช้ (นาที)			

Q.เกิดปัญหาในการทดลองหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

Q.จงเรียงลำดับสารที่ตกผลึกเร็วที่สุด จากมาก ไปน้อย

.....

Q.รูปทรงผลึกของสารแต่ละชนิดมีความแตกต่างกันหรือไม่

.....

Q.น้องๆคิดว่า ถ้าสารชนิดเดียวกันจะตกผลึกได้รูปร่างเดิมเสมอหรือไม่?

.....

Q.ประโยชน์ของการตกผลึกคืออะไร ทำไมสารจึงต้องตกผลึก?

.....

Q.น้องๆ พบเห็นการตกผลึกของสารใดบ้างในชีวิตประจำวัน ? ลองนึกดูซิ

.....

กล้าทำจับ อะไรอยู่ในสวิง

แมลงเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีความหลากหลายมากที่สุดในโลก ปัจจุบันมีการตั้งชื่อแมลงมากกว่า 1,000,000 ชนิด และยังมีการประมาณว่าชนิดของแมลงที่ยังไม่ได้ตั้งชื่อมีอีกอย่างน้อย 10 ล้านชนิด บางการประมาณก็มีถึง 30 ล้านชนิด หรือ 100 ล้านชนิด การที่จะศึกษาแมลงนั้นจำเป็นต้องมีการจับมาศึกษาได้กล้องจุลทรรศน์ หรือจับมาเลี้ยงเพิ่มจำนวนเพื่อการศึกษา หรือเพิ่มจำนวนเพื่อใช้ประโยชน์ต่างๆ เช่น เป็นอาหาร สร้างเส้นใย ใช้ควบคุมแมลงที่เป็นโทษ เป็นต้น

อย่างไรก็ดีการจับแมลงต้องมีข้อควรระวังเนื่องจากแมลงหลายชนิดมีพิษ มีหนาม มีเหล็กใน หรือสามารถปล่อยสารพิษได้ นอกจากนี้แมลงยังมีการเคลื่อนที่ที่ว่องไวทั้งการบินและการเดิน ดังนั้นการจะจับแมลงได้จะต้องเข้าใจทิศทางที่แมลงเคลื่อนที่และอุปกรณ์ที่เหมาะสมด้วย ซึ่งการจับแมลงด้วยสวิงเป็นวิธีหนึ่งในหลายๆวิธีที่ใช้จับแมลง เช่น การใช้ปากคีบ การใช้กับดักแสงไฟ การใช้กับดักหลุม การแยกจากดิน เป็นต้น

การใช้สวิงจับแมลงจำเป็นต้องคำนึงถึงการเคลื่อนที่ของแมลง แมลงส่วนใหญ่จะเคลื่อนที่เข้าหาแสงสว่าง ส่วนใหญ่จะเคลื่อนที่หนีแรงโน้มถ่วงหรือบินขึ้น บางชนิดจะบินลงเมื่อถูกรบกวน สวิงจับแมลงมีหลายรูปแบบตามลักษณะการใช้และกลุ่มของแมลงที่ต้องการจับ

สวิงจับแมลงสามารถแบ่งเป็น 3 แบบคือ

1. สวิงแบบโฉบ (aerial net) ใช้จับแมลงที่บินอยู่ในอากาศหรือเกาะตามพืชหรือพื้นผิว ส่วนมากเป็นแมลงที่บินได้ดี เช่น ผีเสื้อ ผึ้ง แมลงปอ เป็นต้น ตาข่ายมีลักษณะโปร่งบาง ตัวสวิงมีน้ำหนักเบา



2. สวิงแบบกวาด (sweep net) ใช้จับแมลงที่อยู่ตามพืชผักจะเป็นแมลงที่บินได้ไม่ตึก เช่น มวน ต๊กแตน จิ้งหรีด ตัวง หนอนผีเสื้อ เป็นต้น ตาข่ายของสวิงเป็นผ้าหนาที่บอามีผ้าตาข่ายโปร่งบางที่ปลายสวิง ตัวสวิงมีน้ำหนักค่อนข้างหนัก



3. สวิงน้ำ (aquatic net) ใช้จับแมลงที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำ เช่น ตัวงดิ่ง มวนกรรเชียง จิงโจ้น้ำ แมลงหนอนปลอกน้ำ เป็นต้น ตาข่ายของสวิงเป็นผ้าหนาที่บและมีผ้าตาข่ายโปร่งบางที่ปลายสวิง ตัวสวิงมีน้ำหนักมาก กรอบสวิงด้านหนึ่งจะเป็นเส้นตรง



<https://www.bioquipinc.com/catalog/collecting-equipment-supplies/aquatic-equipment/heavy-duty-aquatic-nets/>

วัตถุประสงค์ของกิจกรรม

1. เพื่อให้รู้จักชนิดของสริงจับแมลง
2. เพื่อให้รู้จักวิธีการใช้สริงแมลงอย่างถูกต้อง
3. เพื่อให้รู้จักความหลากหลายของแมลงในเบื้องต้น

การดำเนินกิจกรรม

- จับแมลงมา 5 ชนิด โดยเลือกใช้สริงต่างกัน
- บันทึก ชื่อผีจับ วัน เวลา สถานที่ ที่จับแมลง
- วาดรูป (และระบายสี) แมลง ที่จับได้แล้วปล่อยไป
- ค้นหาชื่อแมลงจากตัวอย่างที่จัดแสดง
- ระบุแมลงตัวที่ชอบที่สุดพร้อมเหตุผล

ชื่อ-นามสกุล

วัน-เวลา ที่จับ สถานที่จับ

แมลงที่จับ		ลักษณะการบิน	สวิงที่ใช้
ชื่อแมลง	รูปแมลง		
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

เพาะเห็ด.....ได้ดีไปเลย

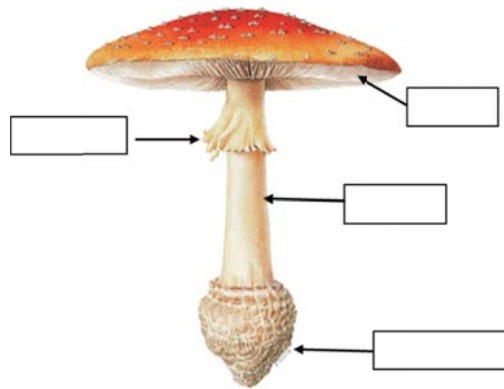
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิตรตรา เพ็ญภูเขียว

เห็ดคืออะไร?

เห็ดเป็นสิ่งมีชีวิตที่หลายคนยังไม่ทราบว่าจัดอยู่ในกลุ่มสิ่งมีชีวิตประเภทใด และอีกหลายคนเข้าใจผิดคิดว่าเป็นสิ่งมีชีวิตประเภทพืช เนื่องจากเรามักนึกถึงเห็ดอยู่รวมไปกับกลุ่มพืชผัก แต่แท้จริงแล้วเห็ดจัดเป็นสิ่งมีชีวิตประเภทราที่มีบรรพบุรุษร่วมกันกับสัตว์ มีลักษณะรูปร่างเป็นเส้นใย มีการสืบพันธุ์โดยการสปอร์ โดยสปอร์จะเกิดขึ้นอยู่บนโครงสร้างพิเศษที่เป็นส่วนหนึ่งของดอกเห็ดที่เราเห็นกัน

กิจกรรมที่ 1. ส่วนประกอบของดอกเห็ด

- ให้เติมส่วนประกอบของเห็ดลงในช่องว่าง



กิจกรรมที่ 2. เห็ด...มาจากไหน?

- ให้นักเรียนสังเกตสปอร์ และเส้นใยของเห็ด ที่เห็นภายใต้กล้องจุลทรรศน์และวาดรูป

สปอร์	เส้นใย

กิจกรรมที่ 3 เพาะเห็ด...เด็ดไปเลย

-ให้นักเรียนได้ทำการเพาะเห็ดนางนวลหรือเห็ดนางฟ้าด้วยตนเองจากวัสดุที่จัดเตรียมให้

คนเอาถ่าน

ปัจจุบันปัญหาที่ทั่วโลกกำลังประสบอยู่และมีแนวโน้มว่าจะเป็นปัญหาระยะยาวนั้น คือปัญหาเกี่ยวกับการหาแหล่งพลังงานสำรองและแหล่งพลังงานทดแทน ที่สามารถนำมาใช้แทนเชื้อเพลิงประเภทปิโตรเลียม อันประกอบด้วย น้ำมันและก๊าซธรรมชาติ ซึ่งไม่เพียงพอต่อความต้องการ ในอนาคตทั้งภาคอุตสาหกรรมและครัวเรือนที่มีอัตราความต้องการบริโภคที่สูงขึ้นทุกปี แต่อัตราการผลิตเชื้อเพลิงปิโตรเลียมยังคงที่ และมีแนวโน้มว่าราคาของพลังงานที่ได้จากการผลิตเชื้อเพลิงปิโตรเลียมจะยังคงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในอัตราที่สูงอย่างต่อเนื่อง ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีการทำเกษตรกรรมอย่างกว้างขวางในแต่ละปีจะมีผลพลอยได้จากผลผลิตทางการเกษตร หรือวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรกรรม เช่น เหง้ามันสำปะหลัง กะลามะพร้าว ชังข้าวโพด เป็นต้น

ดังนั้น ทางศูนย์เชื้อเพลิงและพลังงานจากชีวมวลจึงมีการทดลองการเผาถ่านและการทำถ่านอัดแท่งจากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร เพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทนทางเลือก และเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรอีกด้วย



วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร

กะลามะพร้าว เหง้ามันสำปะหลัง ชังฝ้าย เป็นต้น



เตาเผาถ่าน 200 ลิตร

เผาวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร อาทิเช่น เศษไม้ กะลามะพร้าว เหง้ามันสำปะหลัง เป็นต้น



ถ่านจากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร

ถ่านกะลามะพร้าว ถ่านเหง้ามันสำปะหลัง ถ่านชังฝ้าย



เครื่องทำถ่านอัดแท่ง

นำถ่านที่ผสมตามอัตราส่วนเข้าเครื่องทำถ่านอัดแท่ง



ถ่านอัดแท่ง

ถ่านอัดแท่งไว้ครวัน ใช้งานได้มากกว่า 2 ชั่วโมง



การใช้ประโยชน์จากถ่านอัดแท่ง

ปิ้งย่าง และใช้ประโยชน์ตามต้องการ

ตารางบันทึกการหาวัสดุเหลือทิ้งที่บ้านตนเอง

ชื่อที่บ้านтик _____ วันเวลา _____

วัสดุเหลือทิ้งจากบ้านตนเอง ที่สามารถนำมาเผาเป็นถ่านได้ มีอะไรบ้าง

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

7. _____

8. _____

9. _____

10. _____

ความลับ (ใน) กระแสน้ำทะเล

ผศ.ดร. สุริย์พันธ์ สารสมูล

อ.ดร. สุจารี บุรีกุล

ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การไหลเวียนของน้ำในมหาสมุทรเป็นกระบวนการถ่ายเทความร้อน เกิดเนื่องจากลมผิวน้ำ และความแตกต่างของความหนาแน่นของน้ำ ลมที่พัดเหนือหน้าน้ำบริเวณเส้นศูนย์สูตรจะทำให้เกิดกระแสน้ำแนวราบ (Wind-driven current) ที่เคลื่อนที่ตามแรงเหวี่ยงของโลก (Coriolis force) เป็นแนวโค้งไปด้านขวาตามเข็มนาฬิกาเมื่อพัดไปยังทิศที่อยู่เหนือเส้นศูนย์สูตร หรือแนวโค้งไปทางซ้ายทวนเข็มนาฬิกาเมื่อพัดไปยังส่วนที่อยู่ใต้เส้นศูนย์สูตร สำหรับการเกิดการไหลเวียนแนวตั้งจะเกิดขึ้นที่บริเวณขั้วโลก ซึ่งเกิดขึ้นเนื่องจากการแบ่งชั้นของน้ำที่มีความหนาแน่นที่ไม่เท่ากัน (Stratification) โดยมวลน้ำที่มีความหนาแน่นสูง (มีความเค็มจัดและเย็นจัด) จะไหลและจมตัวลงสู่ที่ลึกของมหาสมุทร และจะไหลวกกลับไปยังบริเวณศูนย์สูตรต่อไป ทำให้เกิดกระแสน้ำที่ไหลเวียนและถ่ายเทความร้อนไปสู่จุดต่าง ๆ ทั่วโลก สำหรับการทดลองนี้ นักเรียนจะได้มีโอกาสจำลองการเกิดกระแสน้ำแนวราบและแนวตั้ง และการเคลื่อนที่ของกระแสน้ำ การแบ่งชั้นของน้ำ (Stratification) การเกิดคลื่นใต้น้ำ (Internal wave) และการเกิดน้ำผุด (upwelling)

กิจกรรมที่ 1 การแบ่งชั้นของน้ำทะเล

รู้หรือไม่ ในทะเลมีชั้นน้ำ นักเรียนคิดว่าน้ำในทะเลแบ่งชั้นกันอย่างไร

น้ำที่มีความเค็มและอุณหภูมิที่ต่างต่างกัน จะมีความหนาแน่นที่ต่างกัน ให้นักเรียนวัดและจดค่าความเค็มและอุณหภูมิของน้ำในแต่ละแก้วและหาค่าความหนาแน่นของน้ำ และที่นี้เรามาทดลองกันว่าน้ำจะแบ่งชั้นและเรียงลำดับชั้นตามความหนาแน่นอย่างไร

น้ำแก้ว	ความเค็มน้ำ	อุณหภูมิน้ำ	ความหนาแน่นของน้ำ
A.			
B.			
C.			
D.			

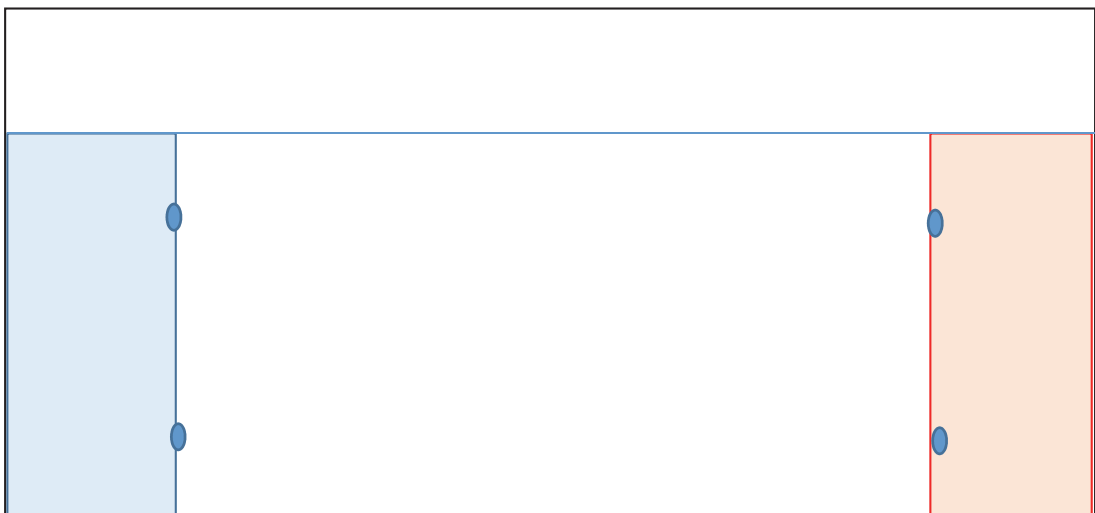
สรุปกิจกรรมที่ 1

กิจกรรมที่ 2 กระแสน้ำแนวราบและกระแสน้ำแนวตั้ง กับการไหลเวียนรอบโลก

2.1. กระแสน้ำแนวราบ (Wind-driven current) เกิดจากอิทธิพลของลมที่พัดเหนือน้ำ ทำให้เกิดกระแสน้ำไหลในแนวราบ ให้นักเรียนวาดภาพแสดงทิศทางการไหลของกระแสน้ำที่เกิดจากลมพวน้ำน้ำที่ได้จากการทดลอง



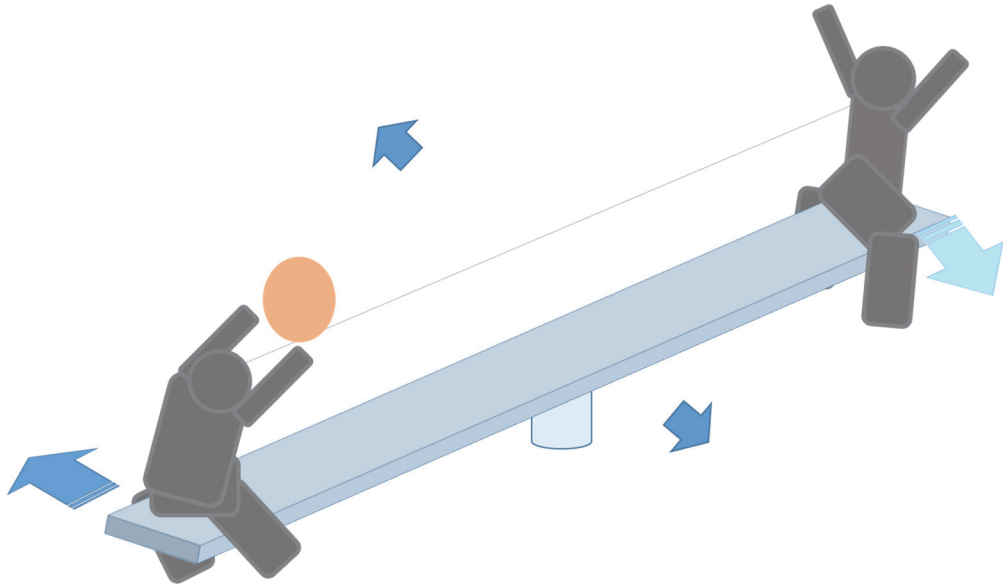
2.2. เมื่อความหนาแน่นของน้ำที่ไม่เท่ากัน (Stratification) เราจะเรียกน้ำแต่ละชั้นนั้นว่า **มวลน้ำ** มวลน้ำที่มีความหนาแน่นสูง (มีความเค็มจัดและเย็นจัด) เมื่อปะทะกับมวลน้ำที่มีความหนาแน่นต่ำกว่า จะเกิดการไหลเป็นกระแสน้ำแนวตั้ง โดยน้ำทะเลที่มีความหนาแน่นสูงกว่าจะไหลลงและจมตัวสู่ระดับล่าง ให้นักเรียนวาดภาพแสดงทิศทางการไหลของกระแสน้ำแนวตั้งจากการทดลอง



2.3. การเคลื่อนที่ของมวลน้ำต่าง ๆ จะถูกแรงเหวี่ยงของโลก (Coriolis force) ทำให้มวลน้ำเคลื่อนที่ไปในทิศทางเดียวกัน นักเรียนคิดว่าลูกบอลจะเหวี่ยงโค้งไปทางไหนจากจุดที่โยนลูกบอล

ทางขวา หรือ ทางซ้าย

ที่นี่มาทดลองกัน



สรุปกิจกรรมที่ 2

กิจกรรมที่ 3 การเกิดคลื่นใต้น้ำ และการเกิดน้ำผุด

3.1. ในทะเลแต่ละชั้นมีคลื่น คลื่นที่เกิดขึ้นเรียกว่า internal wave หรือ คลื่นใต้น้ำ รู้หรือไม่ว่าการเกิดคลื่นใต้น้ำมีประโยชน์ หรือโทษอย่างไรบ้าง

3.2. เมื่อมีน้ำมวลใหม่ที่มีความหนาแน่นแตกต่างจากชั้นน้ำเดิม นักเรียนคิดว่าน้ำมวลใหม่จะผสมกับน้ำมวลเดิม หรือแยกชั้นกัน เพราะอะไร

3.3. การเกิดปรากฏการณ์น้ำผุดมีประโยชน์อย่างไรบ้าง

สรุปกิจกรรมที่ 3

นักสืบแหล่งน้ำ

ผศ.ดร.กรณ์รวิ เอี่ยมสมบูรณ์

ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แหล่งน้ำมีความสำคัญต่อทุกชีวิตบนโลก แม่น้ำลำธารเป็นที่อยู่อาศัยของพืชและสัตว์มากมายหลายชนิด การเรียนรู้ถึงความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์เล็กน้ำจืดที่อาศัยอยู่ในลำน้ำ หรือตัวอ่อนแมลงที่อาศัยอยู่ตามก้อนหิน พื้นทราย และระบบนิเวศต่างๆ ในท้องน้ำ สามารถบอกได้ถึงคุณภาพของแหล่งน้ำ โดยเรียนรู้ผ่านการสำรวจสิ่งมีชีวิตที่อยู่ด้วยกันเป็นสังคมในสภาพธรรมชาตินั้นๆ ให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริง ได้จำแนกสัตว์เล็กน้ำจืด และตรวจคุณภาพน้ำอย่างง่ายที่สุด ทั้งผู้เรียนได้เฝ้าระวังและตรวจคุณภาพน้ำ ดูแลแหล่งน้ำในท้องถิ่นและชุมชน ได้รู้จักดูแลและเฝ้าระวังสิ่งแวดล้อมและธรรมชาติ ตลอดจนถ่ายทอดความรู้สู่เด็กและเยาวชนรุ่นใหม่

สำรวจลักษณะของน้ำ

วิธีที่ง่ายในการสังเกตเบื้องต้นเกี่ยวกับลักษณะคุณภาพน้ำที่ดีโดยใช้ประสาทสัมผัสของเรา ดังนี้

สีของน้ำ - ตักน้ำใส่ขวดพลาสติกขนาด 1 ลิตร และบันทึกสีที่เห็นจากข้างขวด

กลิ่นของน้ำ - ตักน้ำขึ้นมาดม ลงความเห็นกันในกลุ่มว่ามีกลิ่นเป็นอย่างไร

ความขุ่นใส - วางแผ่นวัดความขุ่นใสไว้ที่ก้นขวดพลาสติกด้านใน ตักน้ำใส่จนเต็มขวด วางขวดไว้เฉยๆ ในร่มเงา รอให้น้ำนิ่งแล้วก้มดูจากปากขวด บันทึกหมายเลขสีจางที่สุดที่มองเห็นบนแผ่นวัดความขุ่นใส

อุณหภูมิของน้ำ - ใช้ขวดพลาสติกตักน้ำกลางลำธาร หรือแหล่งน้ำ จุ่มเทอร์โมมิเตอร์ลงไปใต้น้ำ ประมาณ 20 วินาที บันทึกอุณหภูมิ



สำรวจสัตว์เล็กในแหล่งน้ำ

1. หาสัตว์จากแหล่งน้ำ ให้ตักน้ำมาใส่ภาคว่างไว้ วางกระชอนขวางกระแสน้ำเพื่อให้สัตว์น้ำไหลเข้ามาในกระชอน หรือใช้ถังพลาสติกตักน้ำมาเทกรองผ่านถุงกรองที่มีขนาดตา 20 ไมโครเมตร เพื่อกรองสัตว์ขนาดเล็กออกจากมวลน้ำ แล้วนำมาถ่ายลงในภาด
2. รอให้น้ำในภาคนิ่งและตกตะกอน สังเกตว่ามีตัวอะไรเคลื่อนไหวใช้ช้อนพลาสติกตักขึ้นมาใส่ในถ้วยพลาสติกขนาดเล็ก
3. ใช้แว่นขยายส่องสัตว์ในถ้วยพลาสติก เพื่อสังเกตรายละเอียด หรือนำมาส่องดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบ Stereo microscope จำแนกสัตว์โดยใช้คู่มือดูสัตว์เล็กน้ำจืด
4. บันทึกรายชื่อสัตว์ที่พบ หรือหากไม่สามารถจำแนกชนิดสัตว์ได้ให้วาดรูปไว้

เครื่องมือสำรวจและสังเกตสัตว์เล็กน้ำจืด



๘ ภาด/กะละมังสีขาวสำหรับใสสัตว์



๙ แว่นขยาย



๑๐ สวิงหรือกระชอนสำหรับตักสัตว์



๑๑ ถ้วยน้ำจืด



๑๒ ช้อนพลาสติก



เสร็จแล้ว อย่าลืมปล่อยสัตว์และนำก้อนหินไปคืนลำน้ำ ค่อยๆ ทำอย่างเบามือ กล่าวขอบคุณสัตว์และขอให้มันอยู่อย่างมีความสุข

เอกสารอ้างอิง : สมภพ เพ็ชรเกลี้ยง และคณะ. 2548. ค่ายสิ่งแวดล้อมศึกษา หลักสูตร เพื่อนสายน้ำ. อุทยานธรรมชาติวิทยา อันเนื่องมาจากพระราชดำริ. 70 หน้า.

กลุ่มนักสืบ.....แหล่งน้ำ.....
วันที่.....

ลักษณะน้ำ

กา ในช่องที่สังเกตผลการศึกษาได้

สี สีของน้ำที่เห็นจากขวดพลาสติก

- ไม่มีสี น้ำตาลขุ่น/ แดง สีฟ้าใส
 เขียว เหลือง/ ส้ม เทา/ ดำ
สีอื่นๆ (ระบุ).....

กลิ่น กลิ่นของน้ำ

- ไม่มีกลิ่น มีกลิ่นบ้างเล็กน้อย มีกลิ่นพอประมาณ
 กลิ่นแรง กลิ่นแรงมาก

ความขุ่นใส

หมายเลขสีจางที่สุด บนแผ่นวัดความขุ่นใสที่มองเห็นได้

- ใส ค่อนข้างใส
 ขุ่น ขุ่นมาก
 ไม่เห็นอะไร (ขุ่นมากจนมองไม่เห็นอะไรเลย)

อุณหภูมิ

อุณหภูมิของน้ำ.....องศาเซลเซียส

- อุณหภูมิน้ำปกติ อุณหภูมิน้ำผิดปกติ

สรุปผล

จากการสำรวจลักษณะน้ำ นักเรียนคิดว่าคุณภาพน้ำในเบื้องต้นที่น่าจะเป็นอย่างไร







คุณภาพน้ำโดยรวม








- ดีมาก ดี ดีพอใช้ ไม่ดี แย่มาก














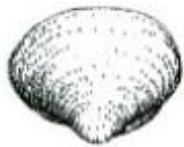
กลุ่มนักสืบ.....แหล่งน้ำ.....








วันที่.....

บันทึก ชนิดสัตว์เล็กน้ำจืด ที่นักเรียนพบจากการศึกษาในครั้งนี้

รูปร่อนหน้าตา	ชื่อ
	
	
	
	
	
	

รูปร่อนหน้าตา	ชื่อ
	
	
	
	
	
	
	

รูปหน้าตา	ชื่อ	รูปหน้าตา	ชื่อ
			
			
			
			
			
			
			

รูปร่างหน้าตา	ชื่อ
	
	
	
	
	
	
	

ประเมินผล

พบสัตว์เล็กน้ำจืด รวมทั้งสิ้น.....ชนิด แสดงว่าสัตว์น้ำมีความหลากหลายมากหรือน้อย
..... ซึ่งบ่งบอกถึงความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำได้

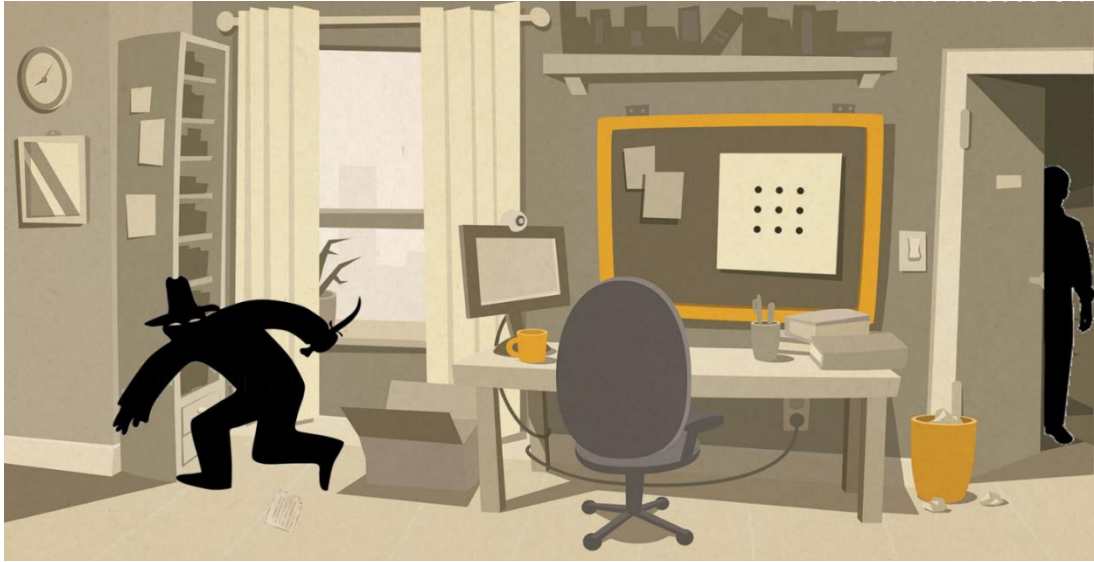
เอกสารอ้างอิง : สมภพ เพ็ชรเกลี้ยง และคณะ. 2548. ค่ายสิ่งแวดล้อมศึกษา หลักสูตร เพื่อนสายน้ำ. อุทยานธรรมชาติวิทยา
อันเนื่องมาจากพระราชดำริ. 70 หน้า.



เจ้าหนูยอดนักสืบ

ชื่อ _____

“ตราบไต่ที่คนยังเกี่ยวข้องกับสิ่งผิด ไม่มีปริศนาใดที่แก้ไม่ได้
ถึงเวลาที่จะหยุดความเลวร้าย เพราะความจริงมีเพียงหนึ่งเดียว”



เหตุเกิดในบริษัทแห่งหนึ่ง ประธานบริษัทได้กลับเข้าไปในบริษัทกลางดึกเพื่อเข้าไปเอาเอกสารสำคัญ แต่กลับพบผู้ร้ายใส่หน้ากากกำลังขโมยของ ประธานบริษัทจึงเข้าไปเพื่อขัดขวาง จนเกิดการต่อสู้กัน ทำให้มีเศษผิวหนังของคนร้ายติดอยู่ในซอกเสื่อของประธานบริษัท อีกทั้งยังพบกระดาดไม้ตีใบหนึ่งหล่นอยู่ที่พื้นห้อง

จากหลักฐานทั้งหมดนี้ ทำให้ตำรวจได้ผู้ต้องสงสัยซึ่งประกอบไปด้วย **ช่างไฟ พนักงานบริษัท และ เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย (สปก.)** ตำรวจจึงเก็บวัตถุพยานของผู้สงสัยมาพิสูจน์หากคนร้ายต่อไป...

หลักฐาน



กระดาดไม้ตี



ปากกา
ของผู้ต้องสงสัย



เศษผิวหนัง

ผู้ต้องสงสัย



1
ช่างไฟ

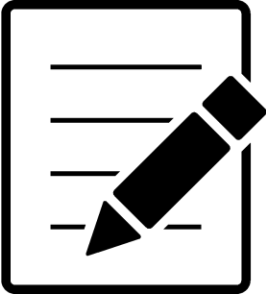


2
พนักงานบริษัท



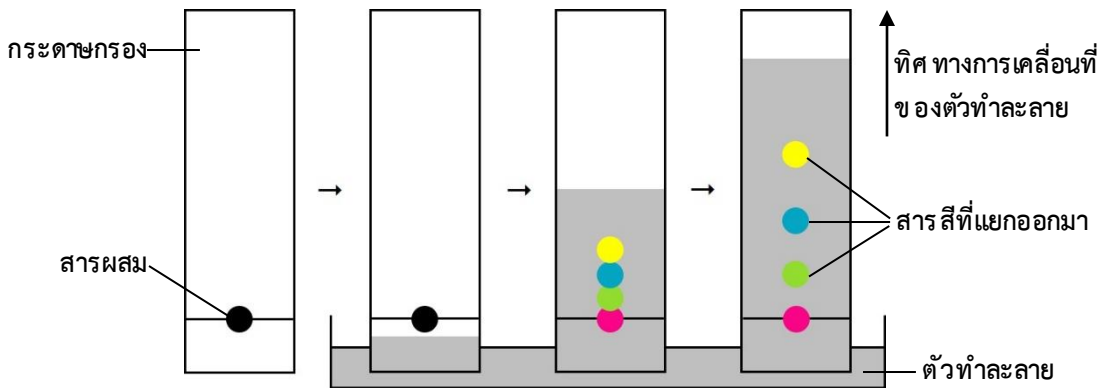
3
สปก.

พร้อมหรือยังกับภารกิจตามหาผู้ร้ายตัวจริง?



ภารกิจที่ 1 การแยกน้ำหมึกปากกาเพื่อตามหาผู้ร้าย

การแยกน้ำหมึกปากกาจะอาศัยวิธีโครมาโทกราฟี แบบกระดาษ (Paper Chromatography) ซึ่งเป็นเทคนิคที่ใช้แยกสารผสมที่เป็นสี โดยอาศัยความสามารถในการดูดซับที่แตกต่างกันของสาร นิยมใช้กระดาษกรองเป็นตัวดูดซับ วางตั้งในภาชนะที่บรรจุตัวทำละลาย ตัวทำละลายจะค่อย ๆ แพร่ขึ้นไปบนกระดาษและนำพาสารที่ต้องการแยกขึ้นไปด้วย หากสารที่ผสมอยู่สามารถดูดซับได้ไม่ดีกับตัวดูดซับ ก็จะเคลื่อนที่ไปได้สูง ส่วนสารที่ละลายได้ดีก็จะถูกดูดซับไว้ที่กระดาษกรอง จึงเคลื่อนขึ้นไปได้ต่ำกว่า



ผลการตรวจสอบหมึกปากกาของผู้ต้องสงสัย

ผู้ร้ายคือใครกันนะ?



ช่างไฟ



พนักงานบริษัท



สปก.



มาทำความรู้จัก “ดีเอ็นเอ” กันเถอะ

ดีเอ็นเอ (DNA) คือ สารพันธุกรรมที่ทำหน้าที่เก็บข้อมูลลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตต่างๆ ซึ่งสามารถถ่ายทอดจากบรรพบุรุษไปสู่ลูกหลานได้

ภารกิจที่ 2 การสกัดดีเอ็นเอจากวัตถุพยานของผู้ต้องสงสัย

1. เติมน้ำยาล้างจานเจือจางและน้ำเกลือลงในตัวอย่างที่บดละเอียด
2. กรองเพื่อแยกเอาเฉพาะส่วนที่เป็นของเหลวใสในหลอด
3. เติมแอลกอฮอล์ลงไปข้างหลอดช้าๆ วางทิ้งไว้ 2-3 นาที ใช้ไม้พันก๊วยดีเอ็นเอที่เกิดขึ้น

หมายเหตุ สามารถนำขั้นตอนดังกล่าวไปสกัดดีเอ็นเอจากพืชได้ เช่น หอมแดง มะเขือเทศ เป็นต้น

ลักษณะของดีเอ็นเอที่สังเกตเห็น



ภารกิจที่ 3 ไขปริศนาหาผู้ร้ายด้วยลายพิมพ์ดีเอ็นเอ

ลายพิมพ์ดีเอ็นเอใช้ในการตรวจสอบบุคคลได้อย่างไร ?

“ลายพิมพ์ดีเอ็นเอ (DNA Fingerprint) เป็นเอกลักษณ์ของแต่ละบุคคล ในแต่ละบุคคลจะมีลายพิมพ์ดีเอ็นเอที่แตกต่างกัน (ยกเว้นแฝดแท้จะมีลายพิมพ์ดีเอ็นเอเหมือนกัน) ซึ่งลายพิมพ์ดีเอ็นเอของลูกจะได้จากดีเอ็นเอของพ่อและแม่อย่างละครึ่ง ลายพิมพ์ดีเอ็นเอจึงถูกนำมาใช้ในการพิสูจน์เพื่อตรวจสอบบุคคลในกรณีต่างๆ เช่น คดีฆาตกรรม หรือพิสูจน์ความสัมพันธ์ของพ่อแม่และลูก”

วิธีการพิสูจน์เพื่อตรวจสอบบุคคลโดยใช้ลายพิมพ์ดีเอ็นเอ

1. ย่อยดีเอ็นเอที่สกัดได้เป็นชิ้นเล็กๆ ซึ่งขนาดชิ้นดีเอ็นเอดังกล่าวจะมีขนาดต่างกันในแต่ละบุคคล
2. นำชิ้นส่วนดีเอ็นเอที่ถูกย่อยมาแยกขนาดด้วยกระแสไฟฟ้า เรียกว่า เจลอิเล็กโทรโฟรีซิส (Gel Electrophoresis) และตรวจสอบด้วยโพรบ (ชิ้นดีเอ็นเอที่จำเพาะและติดตามได้)
3. วิเคราะห์ผลลายพิมพ์ดีเอ็นเอโดยเทียบลักษณะตำแหน่งของแถบดีเอ็นเอที่เกิดขึ้น

หลักฐาน จากที่เกิดเหตุ	ช่างไฟ	พนักงานบริษัท	รปภ.
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

ใครคือผู้ร้ายตัวจริง?

โมเดลชุดค้นคว้าโบราณจำลองทำจากดินเผา



โมเดลชุดค้นคว้าโบราณหรือซากฟอสซิลมีจำหน่ายบ้างแล้วในท้องตลาด ช่วยฝึกทักษะความเป็นโบราณคดี ทั้งในด้านการสังเกต การฝึกทักษะการใช้ประสาทสัมผัสนิ้วมือ ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญของนักวิทยาศาสตร์ด้วย อีกทั้งยังเป็นกิจกรรมที่สร้างความตื่นเต้นและสนุกสนานกับเด็กๆ แต่ยังเป็นสินค้าที่มีราคาขายที่ค่อนข้างสูง กิจกรรมนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เยาวชนที่สนใจสามารถผลิต ทำเล่นเองที่โรงเรียนหรือที่บ้าน และยังเป็นการเรียนรู้ถึงวัสดุที่ใช้ด้วย

วัสดุที่นิยมใช้ผลิตโมเดลจำลองการชุดค้นซากฟอสซิลที่มีจำหน่ายในท้องตลาดมักทำจากปูนปลาสเตอร์ หล่อแบบออกมาให้มีลักษณะเหมือนซากฟอสซิลที่ฝังบางส่วนไว้อยู่ในเนื้อ แล้วพอกทับด้วยปูนปลาสเตอร์ที่ผสมให้มีลักษณะเนื้ออ่อนนุ่มกว่า เพื่อเป็นการจำลองการถูกทับถมด้านบนซากฟอสซิลด้วยชั้นดินที่ชุดค้นได้ง่ายด้วยอุปกรณ์พลาสติก ดังแสดงในรูปที่ 1 แต่ปูนปลาสเตอร์ที่ใช้ทำซากฟอสซิลมักไม่ค่อยแข็งแรง อาจแตกหักเสียหายได้ง่าย และไม่น่าสนใจในการเก็บสะสมหลังการชุดค้นเสร็จแล้ว

กิจกรรมนี้จะเตรียมโมเดลชุดค้นคว้าโบราณจำลองที่ทำจากดินเผาเซรามิก ที่เผาสุกจนมีเนื้อแข็งแรงแรง ไม่แตกหักเสียหายง่าย ทำเป็นรูปซากสัตว์โบราณได้แก่เครื่องปั้นดินเผาโบราณ ซากพืชซากสัตว์โบราณ ซากฟอสซิล หรือวัตถุทางอารยธรรมโบราณ เตรียมสำเร็จรูปไว้ให้กับเด็กนักเรียนที่มาร่วมทำกิจกรรมคนละ 1 ชิ้น โดยจะมีการสาธิตการทำให้ดู แล้วให้นักเรียนทุกคนได้ทดลองผสมปูนปลาสเตอร์หล่อพอกทับชิ้นงานโมเดล รอให้ปูนปลาสเตอร์แข็งตัว แลกเปลี่ยนชิ้นงานกันแล้วให้ทุกคนได้เล่นชุดค้นโดยใช้อุปกรณ์ชุดอย่างง่ายทำจากดินสอไม้เหลาปลายเป็นรูปลิ้ม เมื่อชุดค้นเสร็จแล้วก็จะให้เด็กนักเรียนนำกลับไปเป็นที่ระลึกได้

ขั้นตอนการทำกิจกรรม ดังต่อไปนี้

1. แนะนำกิจกรรม แจกโมเดล และอุปกรณ์ส่วนตัวแต่ละคน
2. ให้เด็กนักเรียนทุกคนได้จัดเตรียมกรอบพลาสติกสำหรับการหล่อปูนปลาสเตอร์
3. ผสมปูนปลาสเตอร์และหล่อพอกทับบนโมเดลที่ล้อมกรอบไว้แล้ว
4. รอให้ปูนปลาสเตอร์แข็งตัวประมาณ 25 นาที
5. รื้อกรอบออกแล้วให้แลกโมเดลกัน จากนั้นให้เวลาเด็กนักเรียนใช้อุปกรณ์ชุดค้นจนเจอซากสัตว์โบราณครบทั้งชิ้น
6. สรุปลงกิจกรรม เก็บอุปกรณ์ใส่ถุงผ้า นำกลับบ้านไปเป็นที่ระลึก

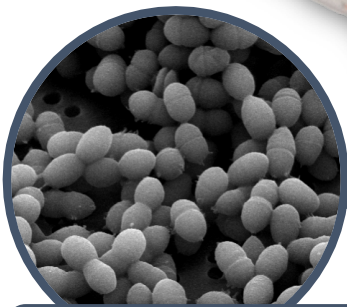


รูปที่ 1 การขุดค้นทางโบราณคดีและตัวอย่างของเล่นโมเดลจำลองขุดค้นไดโนเสาร์



โยเกิร์ต

โยเกิร์ตเป็นอาหารหมักที่ทำมาจากนมที่มีการเติมหัวเชื้อแบคทีเรีย เช่น *Streptococcus thermophiles* และ *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีกลิ่นและรสชาติที่เฉพาะ ทำให้สามารถเก็บได้นานขึ้น และยังคงคุณค่าของสารอาหารไว้ได้



Streptococcus thermophiles



Lactobacillus delbrueckii
subsp. *bulgaricus*

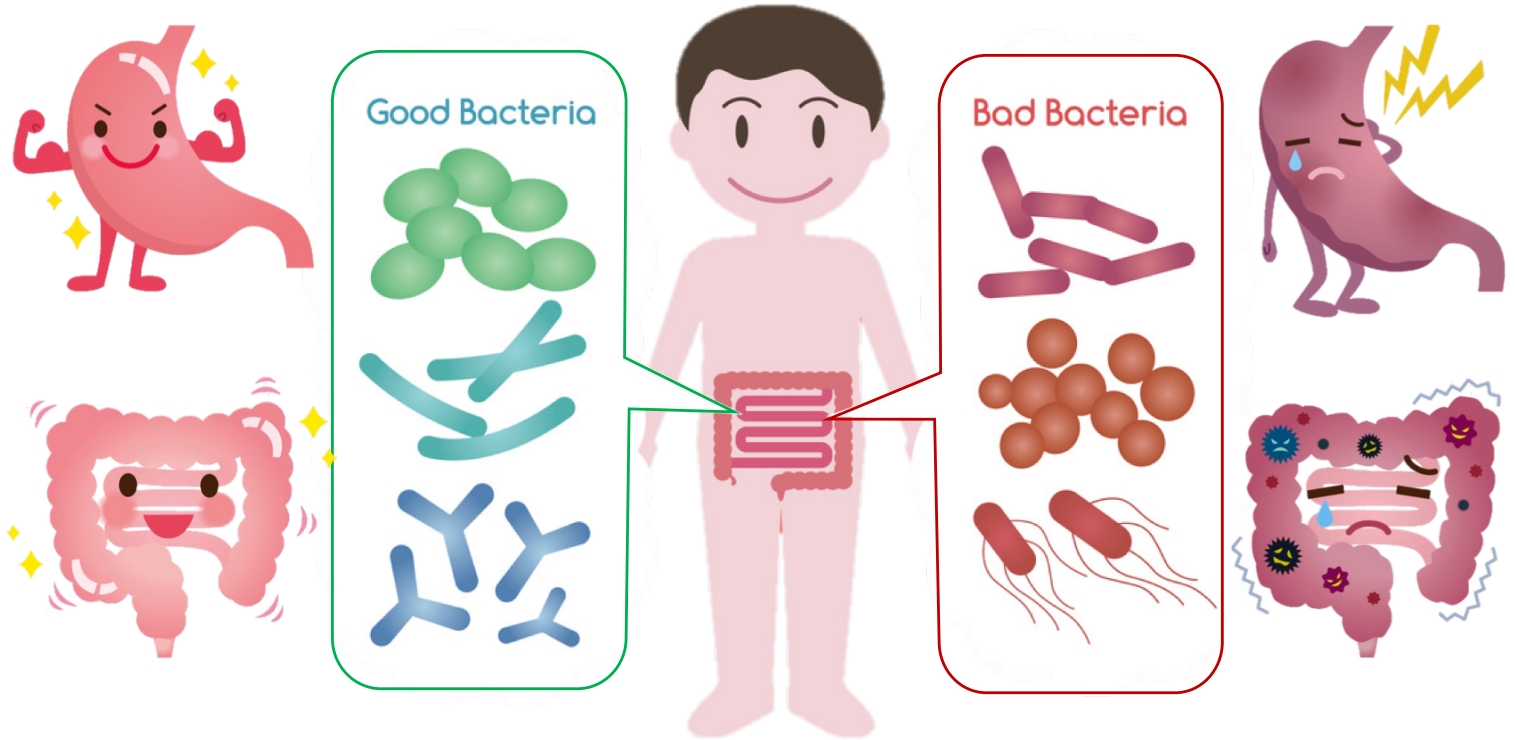


Bifidobacterium

โดยแบคทีเรียทั้งสองชนิดจะเอื้อประโยชน์ซึ่งกันและกัน (symbiotic) โดยเริ่มแรก *S. thermophilus* จะเจริญอย่างรวดเร็ว โดยจะย่อยน้ำตาลในนม ได้เป็นกรดแลคติกเกิดสภาวะที่เป็นกรด ที่เหมาะต่อการเจริญของ *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* และสารบางชนิดที่ *S. thermophilus* ผลิตจากการย่อยจะสามารถช่วยให้ *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* เกิดการเจริญมากยิ่งขึ้น ส่วน *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* จะสามารถย่อยโปรตีน ในนมให้กลายเป็นกรดอะมิโน ซึ่งจำเป็นต่อการเจริญของ *S. thermophilus* โดยแบคทีเรียทั้งสองจะมีการสร้างสารระเหย (aroma volatile) และสารประเภทพอลิแซคคาไรด์ออกมานอกเซลล์ (exopolysaccharide หรือ ESP) ซึ่งเมื่อรวมกับการที่โปรตีนในนมส่วนหนึ่งเกิดการรวมตัวกันในสภาวะกรดนั้น จะทำให้นมมีสัมผัสที่แน่นขึ้น มีรสเปรี้ยว และมีกลิ่นหอม เป็นเอกลักษณ์ของโยเกิร์ต

โพรไบโอติก (probiotic) หมายถึง แบคทีเรียที่เมื่อร่างกายได้รับในปริมาณที่พอเหมาะจะมีประโยชน์ต่อร่างกาย พบได้ในผลิตภัณฑ์อาหารหมัก เช่น นมเปรี้ยวและโยเกิร์ต จะมีการใช้แบคทีเรียที่สร้างกรดแลคติก (lactic acid bacteria หรือ LAB) ในกลุ่ม *Lactobacillus* และ *Bifidobacterium* โดยจะช่วยย่อยสารอาหารที่มนุษย์ย่อยไม่ได้ หรือย่อยได้ไม่หมด ช่วยในการดูดซึมสารอาหารและสร้างวิตามินที่เป็นประโยชน์กับร่างกาย รวมถึงช่วยลดการติดเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรค (pathogen) ได้

ประโยชน์ที่ได้รับจากการรับประทานโยเกิร์ต



ผู้ที่รับประทานโยเกิร์ตเป็นประจำจะมีโพรไบโอติกอยู่ในระบบทางเดินอาหารส่วนล่าง ทำหน้าที่เป็นแบคทีเรียประจำถิ่น (normal flora) ซึ่งจะยึดครองพื้นที่ยึดเกาะบนผิวหน้าลำไส้ ทำให้เชื้อก่อโรคที่รับประทานเข้าไปไม่สามารถเข้ายึดเกาะได้ง่าย และยังสามารถผลิตสารต่อต้านจุลชีพ เช่น แบคทีริโอซิน (bacteriocins) ซึ่งจำเพาะต่อเชื้อก่อโรคได้ นอกจากนี้ยังมีหลักฐานสนับสนุนอีกว่า ในกลุ่มคนที่บริโภคนโยเกิร์ตเป็นประจำจะมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งในระบบทางเดินอาหารน้อย อีกทั้งยังช่วยลดอาหารท้องผูกได้เป็นอย่างดี

การบริโภคนโยเกิร์ตจะได้ทั้งคุณค่าและสารอาหารจากน้ำนม ทำให้เป็นอีกทางเลือกหนึ่งสำหรับกลุ่มคนที่มีปัญหาการย่อยน้ำตาลในนม (lactose intolerance) โดยสามารถเลือกบริโภคนโยเกิร์ตหรือนมเปรี้ยวพร้อมดื่มแทนการดื่มนม



How to make Yogurt



เทนม 500 มิลลิลิตร ลงในภาชนะที่มีความจุ 1 ลิตร



วางภาชนะบนเตาให้ความร้อน



ค่อยๆเติมน้ำตาล 25 กรัม แล้วคนอย่างสม่ำเสมอจนน้ำตาลละลายหมด



ค่อยๆเติมนมผง 25 กรัมทีละน้อย คนให้ทั่วจนนมผงละลายหมด
ต้มต่ออีก 10-15 นาที (ระวังไม่ให้นมเดือด)



ยกภาชนะบรรจุนมออกวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง
ตั้งทิ้งไว้ให้นมเย็นลงจนถึงประมาณ 40 - 45 °C
(แตะภาชนะด้วยหลังมือแล้วสามารถทนได้)



$\frac{1}{2}$



เติมหัวเชื้อโยเกิร์ตที่ซื้อมาในปริมาณ 50 กรัม
(ประมาณครึ่งถ้วย) คนให้เป็นเนื้อเดียวกัน



เทนมลงไปในภาชนะที่ต้องการ ปิดฝาภาชนะให้สนิท



@ 42°C



นำไปบ่มที่อุณหภูมิประมาณ 42 °C ประมาณ 12-14 ชั่วโมง



นำไปแช่เย็นก่อนรับประทาน

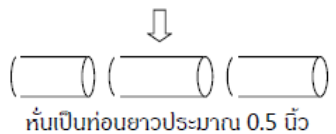
ง่ายนิดเดียว...กระดาษทำมือ

กิจกรรมนี้เป็นการนำชิ้นไม้ อาทิเช่น ลำต้นข้าวโพด หรือฟางข้าว ซึ่งเป็นวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาใช้เป็นประโยชน์ โดยนำมาเป็นวัตถุดิบในการผลิตเยื่อและกระดาษ ซึ่งชิ้นไม้เหล่านี้มีเส้นใยอยู่ จึงสามารถนำมาผลิตเป็นเยื่อและกระดาษได้ การผลิตเยื่อกระดาษจากชิ้นไม้ต่างๆ แบบง่ายๆ คือ การใช้สารเคมีที่เรียกว่า โซดาไฟหรือโซเดียมไฮดรอกไซด์ มาต้มกับชิ้นไม้ที่สับให้มีขนาดเล็ก โดยโซดาไฟจะไปละลายลิกนินออกมา ซึ่งลิกนินทำหน้าที่เชื่อมเส้นใยของชิ้นไม้ไว้ด้วยกัน หลังจากลิกนินละลายออกไปแล้ว เส้นใยจากชิ้นไม้จะเป็นอิสระมากขึ้น ซึ่งเรียกเส้นใยเหล่านี้ว่า เยื่อกระดาษ โดยในส่วนของเยื่อกระดาษที่ผลิตได้สามารถนำมาผสมกับกาวธรรมชาติเพื่อผลิตเป็นงานหัตถกรรมเปเปอร์มาเช่ (Paper Mache) หรืองานปั้นต่างๆ เช่น หัวเรือ เป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถนำมาผลิตเป็นแผ่นกระดาษ ซึ่งกระดาษที่ได้สามารถนำไปใช้สำหรับงานหัตถกรรมต่างๆ รวมถึงสามารถพิมพ์และเขียนได้

การเตรียมวัสดุและอุปกรณ์

1. ชิ้นต้นข้าวโพดตากแห้งหั่นแล้ว ประมาณ 1 กิโลกรัม
2. โซดาไฟ (โซเดียมไฮดรอกไซด์) ประมาณ 200 กรัม
3. น้ำประมาณ 16 ลิตร (ใส่ให้ท่วมชิ้นต้นข้าวโพด)
4. หม้อขนาดใหญ่
5. อ่างขนาดใหญ่
6. ตะแกรง

ต้นข้าวโพดตากแห้ง

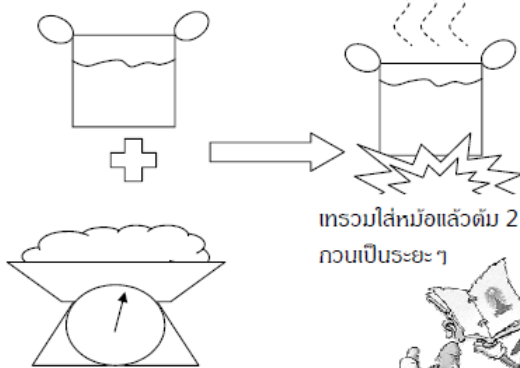


หั่นเป็นท่อนยาวประมาณ 0.5 นิ้ว



วิธีทำ

ละลายโซดาไฟในน้ำ



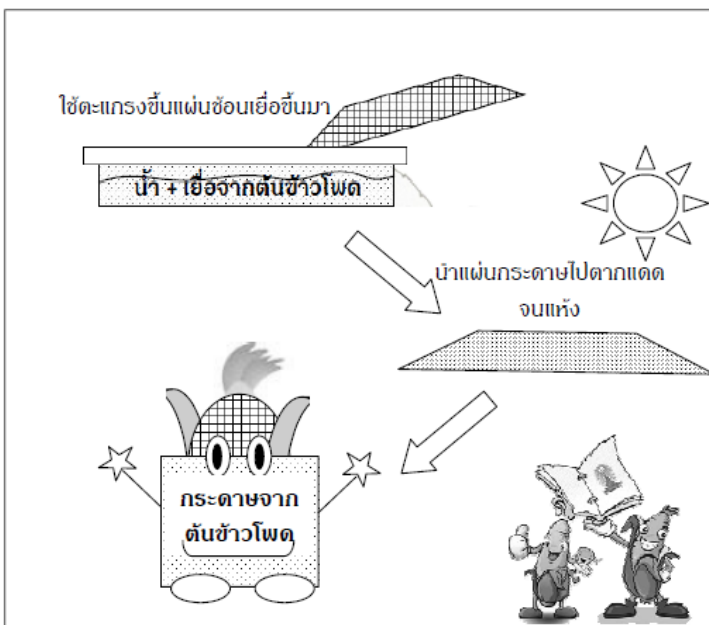
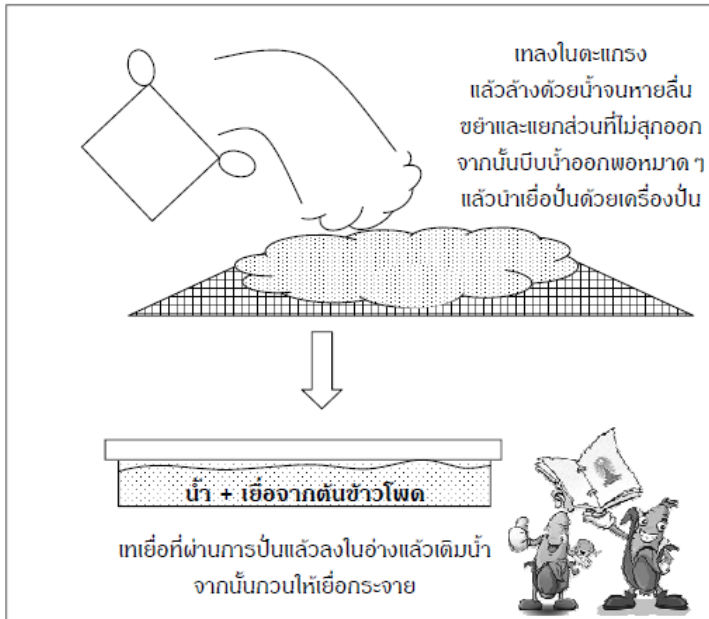
เทรวมใส่หม้อแล้วต้ม 2 ชั่วโมง
จนเป็นระยะๆ

ซึ่งต้นข้าวโพดที่หั่นแล้ว 1 กิโลกรัม



โดยก่อนที่จะนำเยื่อกระดาษมาผลิตเป็นแผ่นกระดาษนั้น เรายังสามารถย้อมสีของเยื่อกระดาษได้ เพื่อผลิตกระดาษออกมาเป็นสีต่างๆ ตามที่เราต้องการ และเรายังสามารถทำให้เยื่อกระดาษซึ่งแต่เดิมมีสี เหลืองหรือสีน้ำตาลอ่อนนั้นกลายเป็นสีขาวมากขึ้นโดยการใช้สารฟอกเยื่อ อาทิเช่น สารตระกูลคลอรีน เป็นต้น ซึ่งเราเรียกกระบวนการดังกล่าวว่า การฟอกเยื่อ

ในส่วนของการนำเยื่อกระดาษมาผลิตเป็นกระดาษนั้น สามารถทำได้โดยใช้เครื่องผลิตกระดาษ หรือใช้กระบวนการที่เรียกว่ากระดาษทำมือ ซึ่งเป็นการใช้ตะแกรงซ้อนเยื่อกระดาษที่ผสมอยู่ในน้ำขึ้นมา จากนั้นนำแผ่นเยื่อกระดาษดังกล่าวไปตากแห้ง ลักษณะคล้ายกับการทำกระดาษสานั่นเอง



จัดทำโดย ภาควิชาเทคโนโลยีทางภาพและการพิมพ์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สำหรับโครงการ มหาวิทยาลัยเด็ก วันเสาร์ที่ 24 มีนาคม 2561 ณ ศูนย์เครือข่ายการเรียนรู้ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สระบุรี

น้อง ๆ ไปทำกิจกรรมไหนมาบ้าง 😊

ชื่อกิจกรรม	ปีมตรายาว
Mathemagicians & Computer Artists	
Imaging the Invisible: สำรวจโลกใบเล็กด้วยกล้องจุลทรรศน์สมาร์ตโฟน	
กล้าทำจับ อะไรอยู่ในสวิง	
เพาะเห็ด.....ได้ดีไปเลย	
คนเอาถ่าน	
ความลับของกระแสน้ำ	
นักสืบแหล่งน้ำ	
เจ้าหนูยอดนักสืบ	
โมเดลชุดค้นวัตถุโบราณจำลองทำจากดินเผา	
จุลินทรีย์กินได้ : โยเกิร์ตทำเอง	
วัยนิดเดียวกระดาษทำมือ	