

แบบฟอร์มแผนการจัดการเรียนรู้

ชื่อ-นามสกุล...นางสาวสุทธาทินี ศรีสมุทร... โรงเรียน...ราชินีบูรณะ

รายวิชา...ทฤษฎีความรู้และการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์... ระดับชั้น...มัธยมศึกษาปีที่ 2

ชื่อหน่วยการเรียนรู้...ปรากฏการณ์เรือนกระจกและภาวะโลกร้อน... เวลา...10... ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4...เรื่อง Will Ice Melting at the North or South Poles Cause Sea Levels to Rise?

เวลา...2... ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

ปรากฏการณ์เรือนกระจก (greenhouse effect) คือ ปรากฏการณ์ที่โลกมีอุณหภูมิสูงขึ้น เนื่องจาก พลังงานแสงอาทิตย์ ในช่วงความยาวคลื่นอินฟราเรดที่สะท้อนกลับถูกดูดกลืนโดยโมเลกุลของแก๊สเรือนกระจก (Greenhouse gas) ซึ่งเป็นตัวการสำคัญของปัญหาภาวะโลกร้อน (Global warming) ส่งผลต่อธารน้ำแข็ง (glacier) มวลน้ำแข็งขนาดใหญ่ที่ปกคลุมพื้นดินแถบขั้วโลก หรือยอดเขาสูง เกิดจากหิมะที่ตกในปริมาณมาก และได้กดทับถมเป็นเวลานานหลายล้านปี จนเกล็ดหิมะถูกอัดแน่นเป็นก้อนน้ำแข็งขนาดใหญ่ เมื่ออุณหภูมิของอากาศเพิ่มสูงขึ้น น้ำแข็งซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของธารน้ำแข็งจะละลาย โดยเฉพาะที่ผิวบนและล่างของธารน้ำแข็งจะกลายเป็นน้ำเหลวแล้ว ธารน้ำแข็งจะค่อยๆ กลายสภาพเป็นธารน้ำเหลว ไหลลงสู่มหาสมุทรส่งผลกระทบต่อระดับน้ำทะเลทั่วโลก

2. มาตรฐานและตัวชี้วัด

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๑ เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิต กับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมาย ของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ผลการเรียนรู้

1. สืบค้น วิเคราะห์ อภิปรายสาเหตุ และแนวทางการแก้ปัญหาวิกฤตการณ์ในโลกปัจจุบันที่ส่งผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม
2. สร้างสมมติฐานที่สามารถตรวจสอบได้ และเสนอวิธีสำรวจตรวจสอบปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างหลากหลาย

3. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 1) สมรรถนะที่...2...ความสามารถในการคิด

ตัวชี้วัดที่ 2...คิดขั้นสูง (การคิดสังเคราะห์คิดสร้างสรรค์คิดอย่างมีวิจารณญาณ)

พฤติกรรมบ่งชี้...คิดสังเคราะห์เพื่อนำไปสู่การวางแผนออกแบบ คาดการณ์กำหนดเป็นเป้าหมายในอนาคต เพื่อประกอบกรตัดสินใจต่อตนเองและสังคม

- 2) สมรรถนะที่...4...ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

ตัวชี้วัดที่3...ทำงานและอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

พฤติกรรมบ่งชี้...ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ สามารถแสดงความคิดเห็นของตน ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์..มุ่งมั่นในการทำงาน

5. เป้าหมายการเรียนรู้เชิงสมรรถนะ (เฉพาะแผนานี้)

สร้างสมมติฐาน. และเสนอวิธีสำรวจตรวจสอบสาเหตุของวิกฤตการณ์การเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำทะเลในปัจจุบันที่
ส่งผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม. ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์

6. จุดประสงค์การเรียนรู้

หลังจากจบการเรียนรู้นี้ นักเรียนสามารถ

ด้านความรู้ (Knowledge : K)

- 1) เปรียบเทียบผลกระทบจากการละลายของธารน้ำแข็งระหว่างทวีปอาร์กติกและแอนตาร์กติกาได้ถูกต้อง
- 2) ระบุสาเหตุของวิกฤตการณ์การเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำทะเลในปัจจุบันที่ส่งผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

ด้านทักษะและกระบวนการ (Skill : S)

- 1) สร้างสมมติฐานที่สอดคล้องกับปัญหาได้ถูกต้อง
- 2) เสนอวิธีสำรวจตรวจสอบปัญหาได้ถูกต้อง

ด้านคุณลักษณะ (Attitude : A)

ตระหนักถึงความสำคัญและมีความมุ่งมั่นในการทำงานร่วมกับผู้อื่นให้สำเร็จ

7. เนื้อหาสาระ

ปรากฏการณ์เรือนกระจก (greenhouse effect) คือ ปรากฏการณ์ที่โลกมีอุณหภูมิสูงขึ้น เนื่องจาก พลังงานแสงอาทิตย์ ในช่วงความยาวคลื่นอินฟราเรดที่สะท้อนกลับถูกดูดกลืนโดยโมเลกุลของแก๊สเรือนกระจก (Greenhouse gas) ซึ่งเป็นตัวการสำคัญของปัญหาภาวะโลกร้อน (Global warming) ส่งผลต่อธารน้ำแข็ง (glacier) มวลน้ำแข็งขนาดใหญ่ที่ปกคลุมพื้นดินแถบขั้วโลก หรือยอดเขาสูง เกิดจากหิมะที่ตกในปริมาณมาก และได้กดทับถมเป็นเวลานานหลายล้านปี จนเกล็ดหิมะถูกอัดแน่นเป็นก้อนน้ำแข็งขนาดใหญ่ เมื่ออุณหภูมิของอากาศเพิ่มสูงขึ้น น้ำแข็งซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของธารน้ำแข็งจะละลาย โดยเฉพาะที่ผิวบนและล่างของธารน้ำแข็งจะกลายเป็นน้ำเหลวแล้ว ธารน้ำแข็งจะค่อยๆ กลายเป็นสภาพเป็นธารน้ำเหลว ไหลลงสู่มหาสมุทรส่งผลกระทบต่อระดับน้ำทะเลทั่วโลก

แผ่นน้ำแข็งบริเวณขั้วโลกเหนือวางตัวลอยอยู่ในมหาสมุทร ในขณะที่แผ่นน้ำแข็งบริเวณขั้วโลกใต้มีลักษณะเป็นภูเขา น้ำแข็งอยู่บนพื้นทวีปแอนตาร์กติกา เมื่อเกิดการละลายปริมาตรของน้ำแข็งที่กลายเป็นของเหลวจะคงเดิม ทำให้สังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำได้น้อยหรือไม่เปลี่ยนแปลง ในชุดการทดลอง "North Pole Ice Model" ในขณะที่ชุดการทดลอง "South Pole Ice Model" จะสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำ เนื่องจากมีการไหลมาเพิ่มขึ้นของมวลน้ำแข็งที่ละลายมาจากบริเวณจำลองภูเขา น้ำแข็ง

8. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- 1) ในกิจกรรม เรื่อง Will Ice Melting at the North or South Poles Cause Sea Levels to Rise?
- 2) ในความรู้ เรื่อง ผลกระทบของธารน้ำแข็งและแผ่นน้ำแข็งต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำทะเล
- 3) โปรแกรมจัดกลุ่มและจัดการชั้นเรียนแบบออนไลน์

<https://teach.classdojo.com/#/classes/629ebc64e8239d443b1eac41/points>

- 4) กระดาษ Post-it
- 5) สื่อนำเสนอด้วยโปรแกรม Canva เรื่อง Ice Melting Cause Sea Levels to Rise?
- 6) อุปกรณ์การทดลองตามใบกิจกรรม
- 7) ป้ายแสดงตำแหน่งหน้าที่ในกลุ่มแบบติดหน้าอก

- 8) แบบประเมินพฤติกรรมการสมรรถนะรวมพลังทำงานเป็นทีม.....(สำหรับครู/นักเรียน)
- 9) แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ.....(สำหรับครู)
- 10) ภาพจาก <https://ngthai.com/environment/16563/greenland-icesheet-melting-meaning/>
- 11)

9. วิธีการดำเนินกิจกรรม ตามแนวคิด Active Learning

(แนวคิด/รูปแบบการสอน/วิธีการสอน : Enquiry Based Learning (EBL)/ ทำนาย สังเกต และอธิบาย(Predict Observe Explain (POE) /การทดลอง.)

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจและตรวจสอบความรู้เดิม (20 นาที)

1.1 นักเรียนประเมินตนเองเกี่ยวกับความเข้าใจและความตระหนักต่อปัญหาภาวะโลกร้อน ด้วยการวิเคราะห์คำถามร่วมกันแบบเพื่อนคู่คิด (think pair share) จากความรู้และประสบการณ์เดิมของนักเรียน แล้วนำกระดาษโพสต์อิท สีที่แตกต่างกัน (ตัวอย่างเช่น กระดาษโพสต์อิทสีเขียว = เห็นด้วยอย่างยิ่ง กระดาษโพสต์อิทสีเหลือง = เห็นด้วย และกระดาษโพสต์อิทสีแดง = ไม่เห็นด้วย).....ติดลงบนกระดาน หลังได้คำตอบจากการระดมความคิดตามคำถาม ดังนี้

- 1) แก๊สเรือนกระจกที่มากเกินไป เป็นสาเหตุของปัญหาภาวะโลกร้อน
- 2) หากเกิดการละลายของธารน้ำแข็ง สามารถทำให้เกิดอุทกภัยในจังหวัดนครปฐมได้
- 3) การละลายของธารน้ำแข็งจากขั้วโลกเหนือและขั้วโลกใต้ส่งผลกระทบต่อโลกแตกต่างกัน

.....1.2 นักเรียนแต่ละคู่ระดมความคิด จากนั้นส่งตัวแทนนำคำถามไปติดหน้าชั้นเรียน

1.3 ครูสังเกตผลการตอบและสรุปแนวคำตอบที่พบบ่อยที่สุด จากการติดสัญลักษณ์แสดงความคิดเห็นของนักเรียน เพื่อตรวจสอบนิเทศน์ที่คลาดเคลื่อน และสะท้อนผลการประเมินจากการสังเกตอย่างไม่เป็นทางการให้ผู้เรียนได้รับปรุงการเรียนรู้ และร่วมกันอภิปรายคำตอบร่วมกัน

.....แนวทางการอภิปราย สาเหตุของปัญหาภาวะโลกร้อน เกิดจาก แก๊สเรือนกระจกที่มากเกินไปส่งผลให้รังสีความร้อนไม่สามารถสะท้อนกลับไปยังนอกโลกได้ ซึ่งส่งผลต่ออุณหภูมิของโลกที่สูงขึ้นและการละลายของธารน้ำแข็ง ที่เป็นปัจจัยสำคัญต่อระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้นทั่วโลก ในจังหวัดนครปฐมอาจไม่ได้รับผลกระทบโดยตรงเนื่องจากไม่มีภูมิประเทศที่ติดทะเล แต่อาจได้รับผลกระทบโดยอ้อมจากอิทธิพลของน้ำทะเลหนุนต่อระดับน้ำภาพรวมของแม่น้ำท่าจีน หากเราจะวิเคราะห์ว่า การละลายของธารน้ำแข็งจากขั้วโลกเหนือหรือขั้วโลกใต้ ที่ส่งผลกระทบต่อระดับน้ำทะเลของโลกมากกว่ากัน นักเรียนสามารถร่วมกันสืบเสาะหาความรู้ได้จากกิจกรรมการเรียนรู้ในวันนี้.....

1.4 ครูชี้แจงและแนะนำการเรียนรู้ในคาบเรียน จุดประสงค์การเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผล

ขั้นที่ 2 ขั้นสืบเสาะหาความรู้ (60 นาที)

2.1 นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายคำถามจากภาพเพื่อนำเข้าสู่กิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

- 1) จากภาพแสดงความแตกต่างของสัตว์ที่พบในทวีป Arctic (ภาพซ้าย) และทวีป Antarctica (ภาพขวา)



ที่มาภาพ <https://ngthai.com/environment/16563/greenland-icesheet-melting-meaning/>

คำถามเพื่อการคิดวิเคราะห์และเปรียบเทียบความแตกต่างจากภาพที่กำหนด

คำถาม 1 “นักเรียนสังเกตเห็นความแตกต่างของลักษณะธารน้ำแข็งบริเวณทวีป Arctic กับทวีป Antarctica อย่างไรบ้าง”

แนวทางการอภิปราย: ขั้วโลก (ใต้) ของแอนตาร์กติกาอยู่บนแผ่นขนาดใหญ่ที่ปกคลุมด้วย “ชั้นน้ำแข็ง” แต่ขั้วโลก (เหนือ)

ของอาร์กติกอยู่บนน้ำทะเลที่บางส่วนกลายเป็นน้ำแข็งหรือเรียกว่า “ทะเลน้ำแข็ง”

****ในกรณีที่นักเรียนไม่สามารถตอบได้หรือตอบไม่ถูกต้อง ครูจะอธิบายและเน้นจุดสังเกตจากภาพได้แก่ ความแตกต่างระหว่างตำแหน่งของน้ำแข็งที่สัตว์ทั้ง 2 ชนิดอาศัยอยู่****

คำถาม 2 “นักเรียนลองพยากรณ์ว่า หากเกิดการละลายของธารน้ำแข็งขนาดใหญ่บริเวณทวีป Arctic กับ

ทวีป Antarctica จะส่งผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำทะเลเท่ากันหรือไม่”

แนวทางการอภิปราย: นักเรียนอาจตอบตามความรู้และประสบการณ์เดิมของตน ครูกระตุ้นให้นักเรียนพิจารณาถึงการสำรวจตรวจสอบปัญหาหรือคำถามที่สงสัย ด้วยวิธีการทดลอง ซึ่งนักเรียนจะได้ฝึกปฏิบัติ เพื่อหาคำตอบของคำถามในกิจกรรมการเรียนรู้วันนี้

2.2 นักเรียนแบ่งกลุ่มแบบคละความสามารถกลุ่มละ 4 คน (ครูเป็นผู้พิจารณาคัดเลือกจากคะแนนการสอบในหน่วยการเรียนรู้ก่อนหน้า และนักเรียนยังอยู่ในกลุ่มเดิมจากคาบการเรียนรู้ที่ผ่านมา) พร้อมกำหนดบทบาทหน้าที่ตามความถนัดและความสามารถของตนเอง แสดงโดยการติดป้ายตำแหน่ง ดังนี้

- Director.....ผู้อำนวยการ.....มีหน้าที่ ดูแลและอำนวยความสะดวกในการทำกิจกรรม
- Secretary.....เลขานุการ.....มีหน้าที่ บันทึกข้อมูลในการทำกิจกรรม
- Creative.....นักคิดและสร้างสรรค์.....มีหน้าที่ ระดมความคิดเพื่อทำกิจกรรมอย่างสร้างสรรค์
- Presenter.....ผู้นำเสนอผลงาน.....มีหน้าที่ นำเสนอผลการทำกิจกรรมด้วยรูปแบบต่างๆ

2.3 ครูชี้แจงกิจกรรมการทดลองเพื่อสร้างสมมติฐานและสำรวจตรวจสอบปัญหาที่สนใจ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ที่ครูชี้แนะแนวทาง (Guide inquiry) จากคำถาม

“การละลายของธารน้ำแข็งขนาดใหญ่บริเวณทวีป Arctic กับทวีป Antarctica จะส่งผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำทะเลอย่างไร” โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาและจัดการทดลอง กิจกรรม เรื่อง Will Ice Melting at the North or South Poles Cause Sea Levels to Rise?

ครูดำเนินการตรวจสอบแนวคิดเกี่ยวกับการตั้งสมมติฐาน ของนักเรียนแต่ละกลุ่มจากการสัมภาษณ์ ก่อนลงมือวางแผนการทดลอง

2.4. นักเรียนตำแหน่ง Director (ผู้อำนวยการความสะอาด) รับใบกิจกรรม ในความรู้ แบบประเมินสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม และอุปกรณ์จากครู จากนั้นนำกลับไปที่กลุ่มเพื่อให้นักเรียนตำแหน่ง Creative (นักคิดและสร้างสรรค์) ระดมความคิดในการสร้างสมมติฐานและออกแบบการทดลอง และนักเรียนตำแหน่ง Secretary (เลขานุการ) เตรียมเอกสารเพื่อบันทึกผลการทำกิจกรรม ร่วมกันศึกษาใบกิจกรรม เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มจัดชุดการทดลองเรียบร้อยแล้ว ครูเดินสำรวจการออกแบบการทดลอง และกระตุ้นนักเรียน ให้แต่ละกลุ่มฝึกการตั้งสมมติฐานและการสรุปผลการทดลองด้วยเทคนิคการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต และอธิบาย (Predict, Observe, Explain (POE) ด้วยคำถาม ดังนี้

- นักเรียนสังเกตชุดการทดลองระหว่าง "South Pole Ice Model" และ "North Pole Ice Model" ก่อนการทดลองทำนายผลว่าจะเกิดอะไรขึ้น หลังการทดลองผ่านไป 15 นาที

(ขั้นทำนาย P: Predict ครูสังเกตและสอบถามนักเรียนแต่ละกลุ่มก่อนการทดลอง)

แนวการตอบ เกิดการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำในบีกเกอร์หลังการละลายแตกต่างจากก่อนการละลายของน้ำแข็ง

- นักเรียนสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงใดบ้างหลังการทดลอง

(ขั้นสังเกต O: Observe ครูสังเกตและสอบถามนักเรียนแต่ละกลุ่มเมื่อดำเนินการทดลองผ่านไป 15 นาที)

แนวการตอบ เกิดการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำในบีกเกอร์หลังการละลายแตกต่างจากก่อนการละลายของน้ำแข็ง ระบุตามที่พบในการทดลองของกลุ่ม

- นักเรียนร่วมกันสรุปผลการค้นพบ ได้อย่างไร

(ขั้นอธิบาย E: Explain ครูสังเกตและสอบถามนักเรียนแต่ละกลุ่มเมื่อทำการทดลองเสร็จสิ้น)

แนวการตอบ ตำแหน่งของน้ำแข็งก่อนการละลายมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำในบีกเกอร์ หลังการละลาย

2.5. นักเรียนทำการทดลองเพื่อตรวจสอบสมมติฐานที่กลุ่มกำหนดขึ้น บันทึกภาพขณะทำกิจกรรมของกลุ่ม บันทึกผลการทดลอง สรุปผลการทดลอง และตอบคำถามในใบกิจกรรม หลังทำกิจกรรมครูเน้นย้ำเรื่องการทำความสะอาดอุปกรณ์ หลังการทดลอง นักเรียนตำแหน่ง Director (ผู้อำนวยการความสะอาด) นำอุปกรณ์ส่งคืนครูหน้าชั้นเรียน

ขั้นที่ 3 ขั้นอภิปรายและลงข้อสรุป (40 นาที)

3.1. นักเรียนได้รับการสุ่มเพื่อนำเสนอผลการทดลอง เป็นการสรุปความรู้สั้นๆที่ค้นพบหลังการทดสอบสมมติฐาน โดยครูให้เวลาทุกกลุ่มเตรียมตัว ก่อนสุ่มด้วยโปรแกรมจับกลุ่มและจัดการชั้นเรียนแบบออนไลน์ เพื่อเรียงลำดับการนำเสนอ

<https://teach.classdojo.com/#/classes/629ebc64e8239d443b1eac41/points>

ในประเด็นที่กำหนด ดังนี้

- การทำนาย(สมมติฐาน) คืออะไร
- เมื่อทำการทดลองไปแล้ว ผลการทดลองเป็นไปตามสมมติฐานหรือไม่ เพราะอะไร

- ผลกระทบจากการละลายของน้ำแข็งที่มีตำแหน่งแตกต่างกัน มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำในบึงเกอร์หลังการละลายหรือไม่ อย่างไร
- “การละลายของธารน้ำแข็งขนาดใหญ่บริเวณทวีป Arctic กับทวีป Antarctica จะส่งผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำทะเลอย่างไร..”

.3.2. ครูตรวจสอบผลการทำกิจกรรมของนักเรียนกลุ่มที่ไม่ได้นำเสนอ ด้วยการให้ตัวแทนยกมือ แสดงผลการทดลองที่สอดคล้องหรือแตกต่างจากเพื่อนกลุ่มที่นำเสนอ เพื่อประเมินตนเอง สะท้อนการเรียนรู้ และอภิปรายความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนร่วมกัน

.3.3. ครูสรุปประเด็นการนำเสนอและเพิ่มเติมความรู้ที่ยังคลาดเคลื่อนของนักเรียนให้สมบูรณ์

เกี่ยวกับการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล นักเรียนและครูร่วมกันสรุปว่า “ผลกระทบจากการละลายของธารน้ำแข็งระหว่างทวีปอาร์กติกและแอนตาร์กติกาแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร..”

.....แนวทางการสรุป แผ่นน้ำแข็งบริเวณขั้วโลกเหนือวางตัวลอยอยู่ในมหาสมุทร ในขณะที่แผ่นน้ำแข็งบริเวณขั้วโลกใต้มีลักษณะเป็นภูเขาน้ำแข็งอยู่บนพื้นทวีปแอนตาร์กติกา เมื่อเกิดการละลายปริมาณของน้ำแข็งที่กลายเป็นของเหลวจะคงเดิม ทำให้สังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำได้น้อยหรือไม่เปลี่ยนแปลง ในชุดการทดลอง “North Pole Ice Model” ในขณะที่ชุดการทดลอง “South Pole Ice Model” จะสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำ เนื่องจากมีการไหลมาเพิ่มขึ้นของมวลน้ำแข็งที่ละลายมาจากบริเวณจำลองภูเขาน้ำแข็ง

.3.4. นักเรียนแต่ละกลุ่มประเมินตนเองในขณะปฏิบัติกิจกรรม ตามแบบประเมินสมรรถนะรวมพลังทำงานเป็นทีม และสะท้อนผลการประเมินของกลุ่มร่วมกันในชั้นเรียน ผู้อำนวยความสะดวกนำส่งครูหลังสิ้นสุดกิจกรรมการเรียนรู้พร้อมอุปกรณ์การทดลองที่ทำความสะอาดเรียบร้อยแล้ว

.3.5. ครูแนะนำการเรียนรู้ในคาบต่อไปโดยให้นักเรียนสืบค้นแนวคิดเกี่ยวกับสิ่งประดิษฐ์ที่จะช่วยลดภาวะโลกร้อน เพื่อเตรียมการสร้าง “สิ่งประดิษฐ์รักโลก” โดยมอบหมายให้นักเรียนเตรียมตัวสืบค้นและวางแผนแนวทางที่นักเรียนสนใจก่อนเข้าเรียนในคาบถัดไป

10. การวัดและการประเมินผล

สิ่งที่ประเมิน	จุดประสงค์	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การผ่าน	ผู้ประเมิน
ความรู้ (K)	เปรียบเทียบผลกระทบจากการละลายของธารน้ำแข็งระหว่างทวีปอาร์กติกและแอนตาร์กติกาได้ถูกต้อง	1. ใบกิจกรรม	ได้คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป	ผู้สอน

สิ่งที่ประเมิน	จุดประสงค์	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การผ่าน	ผู้ประเมิน
ทักษะและกระบวนการ (P)	1) สร้างสมมติฐานที่สอดคล้องกับปัญหาได้ถูกต้อง 2) เสนอวิธีสำรวจตรวจสอบปัญหาได้ถูกต้อง	1. ใบกิจกรรม 2. แบบประเมินทักษะ	ได้คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป	ผู้สอน/เพื่อน
คุณลักษณะ (A)	ตระหนักถึงความสำคัญของการรวมพลังทำงานเป็นทีม มีความมุ่งมั่นในการทำงานให้สำเร็จ	1. แบบประเมินสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม	ได้คะแนนระดับ 3 ขึ้นไป	ผู้สอน/เพื่อน

เกณฑ์ประเมินคุณภาพ

สิ่งที่ประเมิน	เครื่องมือ	ระดับคะแนน		
		3	2	1
เปรียบเทียบผลกระทบจากการละลายของธารน้ำแข็งระหว่างทวีปอาร์กติกและแอนตาร์กติกาได้ถูกต้อง	การประเมินใบกิจกรรม	ตอบคำถามได้ถูกต้อง ร้อยละ 70 ขึ้นไป	ตอบคำถามได้ถูกต้อง ร้อยละ 50-69	ตอบคำถามได้ถูกต้อง ต่ำกว่า ร้อยละ 50
1) สร้างสมมติฐานที่สอดคล้องกับปัญหาได้ถูกต้อง 2) เสนอวิธีสำรวจตรวจสอบปัญหาได้ถูกต้อง	1. การประเมินใบกิจกรรม	<u>สมมติฐาน</u> ตั้งสมมติฐานได้ สอดคล้องกับปัญหา และแสดง ความสัมพันธ์ ระหว่างเหตุและ ผลได้อย่างชัดเจน	<u>สมมติฐาน</u> ตั้งสมมติฐานได้ สอดคล้องกับ ปัญหา แต่แสดง ความสัมพันธ์ ระหว่างเหตุและ ผลไม่ชัดเจน	<u>สมมติฐาน</u> ตั้งสมมติฐานได้ สอดคล้องกับ ปัญหา บางส่วน
	2. แบบประเมินทักษะ	ปฏิบัติการทดลอง และ เลือกใช้อุปกรณ์ สอดคล้องกับ สมมติฐาน และมี การควบคุมตัวแปร ทั้งหมด	ปฏิบัติการทดลอง และ เลือกใช้ อุปกรณ์ สอดคล้องกับ สมมติฐาน และมี การควบคุมตัวแปร ส่วนใหญ่	ปฏิบัติการทดลอง และ เลือกใช้ อุปกรณ์ สอดคล้องกับ สมมติฐาน บางส่วน แต่ไม่มี การควบคุมตัวแปร

สิ่งที่ประเมิน	เครื่องมือ	ระดับคะแนน		
		3	2	1
ตระหนักถึงความสำคัญของการรวมพลังทำงานเป็นทีม มีความมุ่งมั่นในการทำงานให้สำเร็จ	แบบประเมินสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ระดับ 3 ขึ้นไป	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ระดับ 2	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ต่ำกว่าระดับ 2

ระดับคุณภาพ

คะแนน 15 – 18	หมายถึง	ดีมาก
คะแนน 10 – 14	หมายถึง	ดี
คะแนน 7 - 9	หมายถึง	ปานกลาง
คะแนน 4 – 6	หมายถึง	น้อย
คะแนน 1 – 3	หมายถึง	ปรับปรุง

11. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ (ระบุสภาพปัญหา สาเหตุ และแนวทางแก้ไข)

ผลการจัดการเรียนรู้

- ด้านความรู้ (Knowledge : K)
 - นักเรียนร้อยละ 71.42 สามารถเปรียบเทียบความแตกต่างผลจากการละลายของธำรน้ำแข็งระหว่างขั้วโลกเหนือและขั้วโลกใต้ได้อย่างถูกต้อง สอดคล้องกับเป้าหมายของการเรียนรู้ในครั้งนี้
 - นักเรียนร้อยละ 28.58 มีผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคลาดเคลื่อน ครูจึงให้ผลสะท้อนกลับแก่นักเรียนและแก้ไขแนวคิดที่คลาดเคลื่อนแล้วท้ายคาบเรียน
 - จากภาระงานที่ได้มอบหมายให้นักเรียนไปสืบค้นในช่วงท้ายของการจัดการเรียนรู้ ผลปรากฏว่านักเรียนทุกกลุ่มได้ออกแบบเค้าโครงสิ่งประดิษฐ์ส่งมาทางโปรแกรม Line ของรายวิชา เมื่อมีกลุ่มแรกส่งมาทำให้เกิดการกระตุ้นให้กลุ่มอื่นๆรีบส่งงานตามมาด้วย ซึ่งครูจะนำไปอภิปรายในคาบเรียนต่อไป
- ด้านทักษะและกระบวนการ (Skill : S.)
 - นักเรียนร้อยละ 22.85 มีผลการประเมินทักษะการทดลองในระดับดีมาก ซึ่งเป็นคนกลุ่มน้อย
 - นักเรียนร้อยละ 31.42 มีผลการประเมินทักษะการทดลองผ่านเกณฑ์
 - เมื่อพิจารณาคะแนนทักษะทางวิทยาศาสตร์ พบว่ามีนักเรียนผ่านเกณฑ์ระดับดี ร้อยละ 54.28 และ ระดับปานกลาง ร้อยละ 37.14 รวมคิดเป็นร้อยละ 91.42 และมีนักเรียนต้องได้รับการปรับปรุงพัฒนา คิดเป็นร้อยละ 8.58
- ด้านคุณลักษณะ (Attitude : A)

จากผลการประเมินตนเองของนักเรียน พบว่า

 - นักเรียนร้อยละ 11.42 ประเมินสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมในระดับเริ่มต้น
 - นักเรียนร้อยละ 88.58 ประเมินสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมในระดับสามารถ

เมื่อครูทำการประเมินจากการสังเกตขณะนักเรียนปฏิบัติกิจกรรม พบว่า

- นักเรียนร้อยละ 40 อยู่ในระดับเริ่มต้น เนื่องจากยังไม่สามารถ แสดงบทบาทการเป็นผู้นำตนเองและยังมีส่วนร่วมในการทำงานแตกต่างกัน
- นักเรียนร้อยละ 60 อยู่ในระดับพัฒนาและสามารถซึ่งสอดคล้องกับช่วงวัยตามที่กำหนดในหลักสูตรฐานสมรรถนะ

ปัญหา/อุปสรรคในการจัดการเรียนรู้

- ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่เพียงพอ ในการปฏิบัติการทดลอง เนื่องจากต้องรอระยะเวลาในการละลายของน้ำแข็ง และใช้เวลาในการสังเกตผลการทดลอง ทำให้ในช่วงชั้นปฏิบัติการทดลองใช้ระยะเวลาไม่ตรงตามที่แผนกำหนด และระยะเวลาสั้นเกินไปในการนำเสนอให้ครบทุกกลุ่ม
- ทักษะการทดลองที่ค่อนข้างแตกต่างกันของนักเรียน แม้จะมีการแบ่งกลุ่มนักเรียน จัดสมาชิกด้วยการละความสามารถแล้ว โดยเฉพาะทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ

แนวทางแก้ไข

- ควรพัฒนาชุดการทดลองให้หลากหลาย ที่มีการแสดงปัจจัยต่างๆโดยไล่ระดับจากง่ายไปยาก เพื่อให้เหมาะสมกับความแตกต่างของนักเรียน
- ระยะเวลาในการนำเสนอ โดยครูสังเกตผลการทดลองและจัดกลุ่มนักเรียนที่ได้ผลการทดลองคล้ายคลึงกันและแตกต่างกัน แล้วจึงเลือกกลุ่มผู้แทนการนำเสนอ จะได้มีเวลาเพียงพอในการอภิปรายและแก้ไขแนวคิดที่คลาดเคลื่อนได้ภายในคาบเรียน
- นำสื่อเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการนำเสนอหรือแสดงผลงานแบบออนไลน์ เช่น โปรแกรม padlet หรือจัดทำเป็นคลิปวิดีโอสั้นๆผ่านโปรแกรมที่นักเรียนถนัดและสนใจ

ลงชื่อ.....

(นางสาวสุทธาทินี ศรีสมุทร)

การประเมินพฤติกรรม สมรรถนะหลัก (Core competency)

ระดับสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม

ระดับการพัฒนา				
ระดับ 1	ระดับ 2	ระดับ 3	ระดับ 4	ระดับ 5
มีความรับผิดชอบและปฏิบัติตามคำชี้แนะ เป็นสมาชิกทีมที่มีส่วนร่วมในการตัดสินใจ การกำหนดเป้าหมาย การสร้างข้อตกลง และการทำงานของ ทีม แสดงออกถึงความเข้าใจต่อเพื่อนในทีมด้วยความเป็นมิตร ตามคำแนะนำ ☐ 1.1 สมาชิกกลุ่มสามารถแบ่งหน้าที่กันตามความสมัครใจ	ผ่านระดับ 1 และ เป็นสมาชิกทีมที่รับผิดชอบต่อบทบาทและงานตามที่ได้รับมอบหมายทั้งของตนเองและช่วยเหลือเพื่อนในทีม ปฏิบัติต่อผู้อื่นอย่างเป็นมิตร โดยมีพฤติกรรมบ่งชี้ ดังนี้ ☐ 2.1 สมาชิกแต่ละคนรับผิดชอบต่อบทบาทและงานตามที่ได้รับมอบหมาย ☐ 2.2 ช่วยเหลือสมาชิกในทีมในการทำงานให้บรรลุเป้าหมายที่ทีมกำหนดขึ้น	ผ่านระดับที่ 3 และ เป็นสมาชิกที่ริเริ่มกำหนดเป้าหมาย วิธีการทำงานของทีม สะท้อนการทำงานของตนเอง แสดงความคิดเห็น และสนับสนุนการทำงานของสมาชิก ในทีมให้บรรลุเป้าหมาย โดยมีพฤติกรรมบ่งชี้ ดังนี้ ☐ 3.1 วางแผนกำหนดบทบาทและหน้าที่ของสมาชิกในทีม ☐ 3.2 แก้ไขความขัดแย้งที่เกิดขึ้นในการทำงานของสมาชิกในทีม	ผ่านระดับ 3 และ เป็นผู้นำตนเอง มีส่วนร่วมในการตัดสินใจและการทำงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายของทีม สามารถสะท้อนผลการทำงานของทีม และให้ความคิดเห็นโดยตระหนักถึงเป้าหมายและสัมพันธภาพเชิงบวกของทีม โดยมีพฤติกรรมบ่งชี้ ดังนี้ ☐ 4.1 วิเคราะห์ขั้นตอนการทำงานที่ไม่มีประสิทธิภาพและเสนอแนะวิธีการปรับปรุงการทำงานของ ทีม ☐ 4.2 กระตุ้นให้สมาชิกในทีมตระหนักถึงความสำคัญของการทำงานเป็นทีม และสามารถทำงานร่วมกันเป็นทีมได้	ผ่านระดับ 4 และ เป็นผู้นำตนเอง สร้างการมีส่วนร่วมในการตัดสินใจและกระบวนการทำงาน มีวิธีการทำงานที่โปร่งใส ตรวจสอบได้ สร้างสัมพันธภาพเชิงบวก และจัดการความขัดแย้งด้วยความเข้าใจและยอมรับความแตกต่าง ความเสมอภาคและเท่าเทียมกันโดยไม่เลือกปฏิบัติ โดยมีพฤติกรรมบ่งชี้ ดังนี้ ☐ 5.1 ชักชวนและสร้างการมีส่วนร่วมในการตัดสินใจและกระบวนการทำงาน ☐ 5.2 สมาชิกเข้าใจและยอมรับความแตกต่าง ความเสมอภาคและเท่าเทียมกันโดยไม่เลือกปฏิบัติ
หมายเหตุ เจื่อนไขการผ่านประเมินแต่ละระดับ พฤติกรรมบ่งชี้ต้องผ่านตัวบ่งชี้ทั้งหมด ในระดับสมรรถนะนั้นๆ กรณีไม่ผ่านตัวบ่งชี้ทั้งหมด ไม่ต้องประเมินสมรรถนะในระดับถัดไป				

ผลการประเมินรายสมรรถนะ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....	ระดับการพัฒนา.....
---	--------------------

ชื่อผู้ประเมิน.....

สถานะผู้ประเมิน ☐ ครูผู้สอน ☐ เพื่อน ☐ ตนเอง ☐ อื่นๆ ระบุ.....

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ กลุ่มที่.....

คำชี้แจง แบบประเมินนี้มีจุดประสงค์ให้ผู้ทำการประเมินพิจารณาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการ
ตั้งสมมติฐาน ทักษะการทดลอง และทักษะการตีความหมายและลงข้อสรุป

สิ่งที่ประเมิน	ระดับคะแนน			ผลการประเมิน		
	3	2	1	ตนเอง	เพื่อน	ครู
สร้างสมมติฐานที่สอดคล้องกับปัญหาและเสนอวิธีสำรวจตรวจสอบปัญหาได้ถูกต้อง	ตั้งสมมติฐาน ตั้งสมมติฐานได้ สอดคล้องกับปัญหา และแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผลได้อย่างชัดเจน	สมมติฐาน ตั้งสมมติฐานได้ สอดคล้องกับปัญหา แต่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผลไม่ชัดเจน	สมมติฐาน ตั้งสมมติฐานได้ สอดคล้องกับปัญหา บางส่วน			
	การทดลอง -สอดคล้องกับสมมติฐาน มีการควบคุมตัวแปรครบ	การทดลอง -สอดคล้องกับสมมติฐาน มีการควบคุมตัวแปร	การทดลอง -สอดคล้องกับสมมติฐานบางส่วน แต่ไม่มี			
	-ปฏิบัติการทดลองได้ทั้งหมดอย่างคล่องแคล่ว ใช้อุปกรณ์ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม	ส่วนใหญ่ -ปฏิบัติการทดลองได้ส่วนใหญ่แต่ไม่คล่องแคล่ว ต้องการความช่วยเหลือแนะนำในการใช้อุปกรณ์ให้ถูกต้องและปลอดภัย	การควบคุมตัวแปร -สามารถปฏิบัติการทดลองเองได้บางส่วน			
	-บันทึกข้อมูลโดยใช้ตารางหรือวิธีการอื่นจัดระเบียบข้อมูล มีการระบุชนิดหรือหน่วยของข้อมูลที่บันทึกทั้งหมด และมีข้อมูลจากการทำซ้ำอย่างน้อย 3 ครั้ง	-บันทึกข้อมูลโดยมีการใช้ตารางหรือวิธีการอื่นจัดระเบียบส่วนใหญ่และมีการระบุชนิดหรือหน่วยของข้อมูลส่วนใหญ่ หรือ มีข้อมูลจากการทำซ้ำส่วนใหญ่	-บันทึกข้อมูลโดยมีการใช้ตารางหรือวิธีการอื่นในการจัดระเบียบข้อมูลบางส่วน และมีการระบุชนิดหรือหน่วยของข้อมูลบางส่วน			

สิ่งที่ประเมิน	ระดับคะแนน			ผลการประเมิน		
	3	2	1	ตนเอง	เพื่อน	ครู
	<u>การตีความหมายและลงข้อสรุป</u> วิเคราะห์ข้อมูลโดยอาศัยผลที่ได้จากการทำกิจกรรม หรือ การทดลอง หรือ ความรู้ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด และสอดคล้องกับการสรุปผล	<u>การตีความหมายและลงข้อสรุป</u> วิเคราะห์ข้อมูลโดยอาศัยผลที่ได้จากการทำกิจกรรม หรือ การทดลอง หรือ ความรู้ที่เกี่ยวข้องเป็นส่วนใหญ่ และสอดคล้องกับการสรุปผล	<u>การตีความหมายและลงข้อสรุป</u> วิเคราะห์ข้อมูลโดยอาศัยผลที่ได้จากการทำกิจกรรม หรือ การทดลอง หรือ ความรู้ที่เกี่ยวข้องบางส่วน และสอดคล้องกับการสรุปผลบางส่วน			

รายงานการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1

ที่	ชื่อ-สกุลนักเรียน		ระดับคะแนนทักษะที่วัด				หมายเหตุ
			การตั้งสมมติฐาน	การทดลอง		การตีความหมายและ ลงข้อสรุป	
1	กชพร	ทับรวย					
2	กมลวรรณ	ลิ้มชาโตมตะ					
3	กรรณิกา	กัณฑ์กฤษกรณ์					
4	จิรสุดา	อมรภัทรสกุล					
5	จิราภา	ทิมถาวร					
6	ชุติกาญจน์	เจริญจันทร์					
7	ชุติกาญจน์	สีชมภู					
8	ญาณิศา	ว่องไว					
9	ณัฏฐ์ชญา	สังข์จันทร์					
10	ณัฐวิณร์	แจ่มดอนไพร					
11	ดลพร	คำเพ็ง					
12	ธัญกร	จันทร์อ่ำ					
13	นภชนก	ศรีทานันท์					
14	นภัสสร	สมพงษ์					
15	ปภัสสร	ดอกไม้					
16	ปภาดา	อมสกุลเดชาชัย					
17	ประภาศรี	ทับประเสริฐ					
18	ปรียากร	ใจใหญ่					
19	ปวิษฐา	เพ็ญสุระ					
20	ปุณญาพร	จิตรรา					
21	พัชรศรี	เปี้ยวปลื้ม					
22	พัชรากร	กนกวรรณ					
23	พัชรिता	พุ่มพยอม					
24	พิมพ์สุภา	ธัญญรัตน์สกุล					

ที่	ชื่อ-สกุลนักเรียน		ระดับคะแนนทักษะที่วัด					หมายเหตุ
			การตั้งสมมติฐาน	การทดลอง			การตีความหมายและ ลงข้อสรุป	
25	รังสิกันต์	นาคนาโส						
26	รุ่งลักษณ์	จันทธานากุล						
27	วรรณชชา	सानิยม						
28	ศรัญญ์สิริ	โชติวรรณกวนิช						
29	ศรณยา	โบวิเชียร						
30	ศศิกานต์	อินสว้าง						
31	ศศิญา	อินทรโสภา						
32	ศาชญา	เอกปภาภิตติกุล						
33	สุภกฤตา	สังข์เสวก						
34	อทิทยา	ณัฐวุฒิ						
35	เอมชีสา	วินิตย์ตระกูล						

ระดับคุณภาพ

คะแนน 13 – 15	หมายถึง	ดีมาก
คะแนน 10 – 12	หมายถึง	ดี
คะแนน 7 - 9	หมายถึง	ปานกลาง
คะแนน 4 – 6	หมายถึง	น้อย
คะแนน 1 – 3	หมายถึง	ปรับปรุง

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

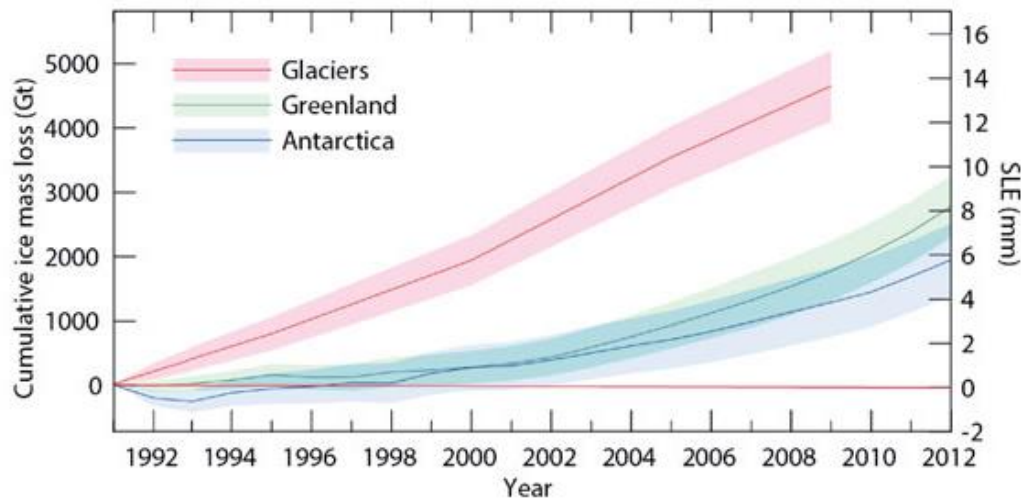
.....

.....

.....

ใบความรู้ เรื่อง
ผลกระทบของธารน้ำแข็งและแผ่นน้ำแข็งต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำทะเล

กราฟแสดงข้อมูลการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล ตั้งแต่ปี ค.ศ.1992-2012 ดังภาพ



ที่มาข้อมูล : <https://www.researchgate.net/profile/Katrin-Lindbaeck/publication/299585218/figure/fig2/AS:346758484905984@1459685073030/Contribution-of-glaciers-and-ice-sheets-to-sea-level-change-Cumulative-mass-loss-from.png>

จากข้อมูลพบการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำทะเลทั่วโลกในช่วงที่ศึกษามีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำทะเลสูงขึ้นเรื่อยๆ พร้อมกับการลดลงของมวลน้ำแข็งที่สะสมมานานนับพันปี

กราฟแสดงผลกระทบจากการละลายของธารน้ำแข็งบริเวณกรีนแลนด์และทวีปแอนตาร์กติกา แสดงให้เห็นว่ามวลของธารน้ำแข็ง (glacier) มีแนวโน้มลดลงอย่างมาก ตั้งแต่ปี ค.ศ.1992-2012 และระดับน้ำทะเลสูงขึ้น หากพิจารณาความรุนแรงของผลกระทบจากการละลายของธารน้ำแข็งบริเวณกรีนแลนด์พบว่าแนวโน้มการลดลงของมวลน้ำแข็งและระดับน้ำทะเลสูงขึ้นมากกว่าทวีปแอนตาร์กติกา

ที่มาข้อมูล Katrin-Lindbaeck. (2015). Hydrology and Bed Topography of the Greenland Ice Sheet: Last known surroundings. [online] <https://www.researchgate.net/profile/Katrin-Lindbaeck>