

ทดสอบน้ำขุ่น ด้วยสมาร์ตโฟน



วิชา

ชีววิทยา เคมี ฟิสิกส์

หัวข้อเรื่อง

ความขุ่นของน้ำ แสง น้ำสะอาด

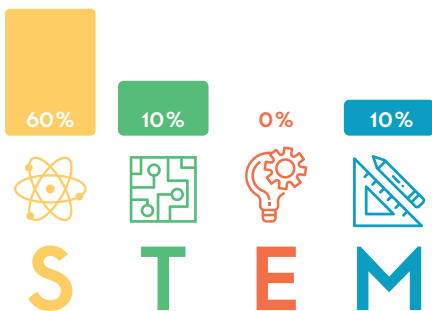
คำค้น

น้ำสะอาด ระดับความขุ่น ความสะอาดของน้ำ

เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDG) ที่เชื่อมโยง



แผนผังเนื้อหา STEM



ระยะเวลาทำกิจกรรม

3 ชั่วโมง

บทนำ

น้ำเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญมากต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่นหลากหลายบนโลก น้ำจืดเป็นสำหรับการดื่ม ชักล้าง อาบ และเป็นแหล่งที่อยู่ที่สำคัญของสิ่งมีชีวิตและพืชหลากหลายชนิด ดังนั้น น้ำจึงควรได้รับการรักษาให้มีความสะอาดและปลอดภัย

ในบางพื้นที่ไม่ได้มีการจัดการน้ำที่ดี น้ำจึงมีความขุ่น กลิ่นเหม็นและอาจถึงขั้นเป็นพิษ นั่นเป็นเพราะบ่อยครั้ง น้ำถูกมองข้ามไปและมนุษย์มักทิ้งสิ่งปฏิกูลลงในแหล่งน้ำ น้ำที่มีความขุ่นเกินไปนั้นเป็นน้ำที่ไม่ปลอดภัยสำหรับการบริโภคหรือนำมาใช้ซักล้าง อีกทั้ง ในน้ำขุ่นไม่สามารถเป็นที่อยู่ของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยในน้ำได้ เนื่องจากแสงส่องลงไปใต้น้ำได้น้อย อนุภาคหรือเศษต่างๆ ที่อยู่บนผิวน้ำยังอาจไปกีดขวางกระบวนการฆ่าเชื้อโดยแสงยูวี เพราะเชื้อไวรัสสามารถหลบอยู่ใต้อนุภาคเหล่านั้นได้

กิจกรรมนี้เน้นศึกษาวิธีง่ายๆ ในการวัดความขุ่นของน้ำ ความรู้ดังกล่าวจะใช้สำหรับการศึกษาความขุ่นของน้ำรอบๆ โรงเรียนหรือใกล้บ้านของนักเรียนได้ อุปกรณ์ในการวัดที่ต้องใช้คือสมาร์ตโฟน ซึ่งเป็นเครื่องมือสื่อสารที่ปัจจุบันครูและนักเรียนเกือบทุกคนสามารถเข้าถึงได้แล้ว

วัตถุประสงค์หลัก

- 1 เพื่อรู้จักการจำแนกอนุภาค ชนิดที่ละลายได้ในน้ำและละลายไม่ได้ในน้ำ
- 2 เพื่อเสริมสร้างความเข้าใจว่า อนุภาคที่ไม่สามารถละลายได้ในน้ำนั้นสามารถตรวจพบได้ โดยการสังเกตผลจากการกระจายตัวหรือการสะท้อนของแสง
- 3 เพื่อออกแบบอุปกรณ์วัดความขุ่นของน้ำอย่างง่าย โดยใช้แนวคิดเรื่องการกระจายตัว
- 4 เพื่อเก็บข้อมูล วิเคราะห์ผลและแปลผลข้อมูล

วัสดุอุปกรณ์

- 1 แก้วใส
- 2 สมาร์ตโฟนที่ติดตั้งแอปพลิเคชันสำหรับวัดความเข้มของแสงเอาไว้
- 3 โฟลวย (หรือใช้แสงแฟลชจากสมาร์ตโฟนอีกเครื่อง)
- 4 นม 10 มล.
- 5 เทลีส, น้ำตาล, ชา
- 6 น้ำจากแหล่งที่แตกต่างกัน ใกล้โรงเรียนหรือบ้านของ

ทดสอบน้ำขุ่น ด้วยสมาร์ตโฟน



วิชา

ชีววิทยา เคมี ฟิสิกส์

หัวข้อเรื่อง

ความขุ่นของน้ำ แสง น้ำสะอาด

คำค้น

น้ำสะอาด ระดับความขุ่น ความสะอาดของน้ำ

คำแนะนำด้านความปลอดภัย

- 1 ระวังอย่าให้ละอองน้ำสัมผัสกับสมาร์ตโฟนโดยตรง
- 2 น้ำที่ใช้ทดลองแล้วไม่เหมาะแก่การนำไป

ข้อมูลทั่วไป

เกี่ยวกับการกระจาย การดูดกลืนและการสะท้อนของแสง

การกระจายของแสงเกิดขึ้นเมื่อลำแสงตกกระทบขอบอนุภาคขนาดเล็กที่ละลายอยู่ในน้ำแล้วเกิดการซึมซับ จากนั้นจึงกระจายออกไปทุกทิศทาง กล่าวโดยง่ายคือขนาดของอนุภาคที่กระจายแสงนั้นจะมีขนาดเกือบเท่ากับขนาดความยาวคลื่นของแสงเอง แสงที่สามารถมองเห็นได้จะมีความยาวคลื่นอยู่ที่ 400-700 นาโนเมตร แสงที่กระจายออกมีคุณสมบัติที่ต่างจากแสงที่ได้รับมาเล็กน้อย อาทิ สีที่เปลี่ยนแปลงไป นอกจากการกระจายของแสงแล้ว อนุภาคในน้ำก็สามารถสะท้อนแสง การสะท้อนแสงจะมองเห็นได้ชัดเจนเมื่อขนาดของอนุภาคมีขนาดใหญ่กว่าความยาวคลื่นของแสงที่ได้รับมา ยิ่งมีอนุภาคในน้ำมากเท่าใด แสงที่ยังกระจายตัวหรือสะท้อนได้มากขึ้น

เท่านั้น นอกจากการกระจายและการสะท้อนของแสงแล้ว แสงยังสามารถถูกดูดซับได้โดยอนุภาคอีกด้วย การดูดซับของแสงทำให้เกิดความเข้มของแสงที่ส่องผ่านเพื่อให้แสงค่อยๆ ลดลงระหว่างการเดินทางหรือค่อยๆ หายไปหากน้ำมีสารละลายที่หนาแน่นหรือขุ่นจนเกินไป สิ่งนี้คือความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนอนุภาคในน้ำและปริมาณการกระจาย การสะท้อนและการดูดกลืนของแสง ในการทดลองนี้ นักเรียนจะได้รับคำแนะนำเพื่อออกแบบเครื่องมืออย่างง่าย เพื่อใช้ในการวัดระดับความขุ่นของน้ำและใช้น้ำไปประเมินแหล่งน้ำที่มีอยู่รอบๆ โรงเรียนหรือใกล้บ้านของนักเรียนได้

คำถามชวนคิด

- 1 แสงที่ถ่ายเทไปยังน้ำจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรเมื่อเติมสสารที่ต่างกันลงไปเติมสสารที่ต่างกันลงไป
- 2 ความแตกต่างระหว่างสสารที่ละลายได้ในน้ำกับสสารที่ละลายไม่ได้ในน้ำที่อยู่ในความขุ่นของน้ำคืออะไร
- 3 ปริมาณของสสารที่ใช้มีอิทธิพลอย่างไรต่อความขุ่นของน้ำ
- 4 ระดับความขุ่นของน้ำบอกอะไรเกี่ยวกับความสะอาดของน้ำได้บ้าง

กิจกรรม

การเตรียม

- 1 กิจกรรมนี้สามารถทำเป็นกลุ่มได้ โดยแบ่งนักเรียนกลุ่มละ 2-3
- 2 การทดลองนี้เป็นการวัดความขุ่นของน้ำที่ทำได้ง่ายมาก เพียงดาวน์โหลดแอปพลิเคชันสำหรับวัดแสงฟรี จากแอปสโตร์สำหรับไอโฟน หรือ Google Play สำหรับระบบแอนดรอยด์
- 3 เมื่อมองด้วยตาเปล่า การระบุปริมาณของแสงที่กระจายตัวหรือสะท้อนออกมาอาจเป็นเรื่องยาก แต่เราสามารถใช้กล้องจากสมาร์ตโฟนที่ติดตั้งแอปพลิเคชันวัดความเข้มของแสงเอาไว้เพื่อช่วยวัดได้ (เช่น แอปพลิเคชัน LightMeter สำหรับไอโฟนและระบบแอนดรอยด์ที่สามารถดาวน์โหลดได้ฟรี) แอปพลิเคชันจะบอกค่าต่างๆ โดยยึดจากปริมาณของแสงที่จับได้ด้วยกล้อง

ทดสอบน้ำขุ่น ด้วยสมาร์ทโฟน



วิชา

ชีววิทยา เคมี ฟิสิกส์

หัวข้อเรื่อง

ความขุ่นของน้ำ แสง น้ำสะอาด

คำค้น

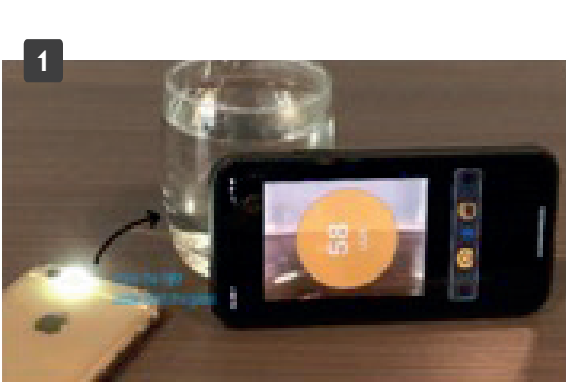
น้ำสะอาด ระดับความขุ่น ความสะอาดของน้ำ

- 4 ใช้แก้วใสเป็นอุปกรณ์ใส่น้ำ หากมีสมาร์ทโฟนสองเครื่อง ใช้เครื่องหนึ่งเปิดแอปพลิเคชัน LightMeter และใช้อีกเครื่องหนึ่งเป็นไฟฉาย หรืออาจใช้จوارไฟ LED ที่ทำเองเป็นแหล่งกำเนิดแสงก็ได้
- 5 วางไฟฉายไว้ใต้แก้วน้ำเพื่อให้แสงไฟสว่างอยู่ทางด้านล่างของแก้ว ใช้กล้องจากสมาร์ทโฟนอีกเครื่องหนึ่งเป็นเซ็นเซอร์วัดแสงเพื่อจับแสงที่กระจายหรือสะท้อนออกมาจากอนุภาคที่อยู่ในน้ำ สามารถนำกล้องสมาร์ทโฟนที่เปิดแอปพลิเคชัน LightMeter อยู่มาวางติดกับแก้วน้ำได้เลย
- 6 สังเกตการเปลี่ยนแปลงของตัวเลขที่แสดงบนหน้าจอสมาาร์ทโฟนทุกๆ ครั้งที่มีการเปลี่ยนแปลงความขุ่นของน้ำ เช่น เมื่อเติมนมลงไปทีละเล็กละน้อย ตรวจสอบให้มั่นใจทุกครั้งที่ยกนมลงไปทีละหยด รอสักครู่ให้เจือจางจนทั่วก่อน
- 7 **หมายเหตุ** บ่อยครั้งที่สสารที่ละลายได้ในน้ำไม่สามารถตรวจวัดได้ด้วยวิธีนี้ หากเกิดกรณีดังกล่าว ให้ใช้เทคนิคอื่นๆ เช่น การใช้ชุดวัดค่า TDS แบบง่ายๆ (วัดจำนวนของแข็งหรือวัสดุที่ละลายปะปนในน้ำ) เป็นต้น

กิจกรรม ก

การทดลองพื้นฐาน

- 1 อะไรจะเกิดขึ้น เมื่อเราก่อร่างๆ หยดนมลงไปใแก้วอย่างต่อเนือง แสงสะท้อนหรือแสงที่กระจายออกจะถูกรวบรวมโดยกล้องได้น้อยลงเรื่อยๆ หรือไม่ มาทดลองกันเลย
- 2 เราจะสามารถระบุปริมาณของแสงด้วยสมาร์ทโฟน ทุกครั้งที่ความขุ่นของน้ำมีการเปลี่ยนแปลงจากปริมาณนมที่ต่างกันหรือไม่ ให้ประเมินแนวโน้มความเปลี่ยนแปลงโดยใช้กราฟความเข้มของแสงเทียบกับปริมาณหยดของนมที่ใส่ลงไป
- 3 อภิปรายผลการทดลองกับนักเรียน
- 4 หากลองใช้น้ำชนิดอื่นนอกเหนือจากนม ผลจะออกมาเหมือนที่ใช้นมหรือไม่ ลองทดสอบดูโดยใช้ไฟฉายกับเกลือ น้ำตาล นม หรือซาลาเดลาย ในน้ำสะอาด ว่าสามารถกระจายหรือสะท้อนแสงได้หรือไม่ สำหรับนมและซา ให้หยดทีละหยดลงในแก้วน้ำ เมื่อน้ำเริ่มขุ่นก็เริ่มสะท้อนหรือกระจายแสงได้



ทดสอบน้ำขุ่น ด้วยสมาร์ทโฟน



วิชา

ชีววิทยา เคมี ฟิสิกส์

หัวข้อเรื่อง

ความขุ่นของน้ำ แสง น้ำสะอาด

คำค้น

น้ำสะอาด ระดับความขุ่น ความสะอาดของน้ำ

กิจกรรม ข

การทดลองกับน้ำจากแหล่งที่ต่างกัน

ให้เปรียบเทียบระดับความขุ่นของน้ำที่เก็บมาจากสิ่งแวดล้อมโดยรอบด้วยวิธีเดียวกัน จำแนกตัวอย่างน้ำจากความขุ่นจากความขุ่นสูงสุดไปจนต่ำสุด จากนั้นอภิปรายผลในห้องเรียนหรือในกลุ่ม ให้นักเรียนทำการสรุปผลและนำเสนอในรูปแบบป้ายโปสเตอร์

5 เราสามารถทำให้น้ำขุ่นกลับมาใสได้หรือไม่ บ่อยครั้งเราจำเป็นต้องทำน้ำให้ใสก่อนนำมาใช้ เช่น การใช้วิธีการกรองแบบง่ายๆ ให้ลองใช้กระดาษกรองมากรองน้ำตัวอย่างที่เก็บมา จากนั้นวัดความใสของน้ำก่อนและหลังการกรอง แล้วจึงเปรียบเทียบผล

6 จากการวัดความขุ่นของน้ำ เราสามารถระบุได้หรือไม่ว่า น้ำที่นำมาทดลองปลอดภัยสำหรับใช้ดื่มได้

คำถามเกี่ยวกับการทดลอง

- 1** จงอธิบายว่า เหตุใดเมื่อเราเพิ่มอนุภาคใหม่เข้าไปในน้ำ การสะท้อนของแสงจึงเพิ่มขึ้น
- 2** จงอธิบายผลจากการทำกิจกรรมที่สองด้านบน อธิบายได้หรือไม่ว่าทำไมการสะท้อนของแสงจึงลดลงเมื่อน้ำเริ่มขุ่นจนเกินไป ท่านมีความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะอย่างไรบ้างที่เราสามารถนำไปปรับปรุงเทคนิคการทดลองนี้ได้

การประเมินผล

คะแนน	4	3	2	1
	ตอบคำถามได้ครบถ้วน และถูกต้องทั้งสองข้อ	ตอบคำถามข้อที่ 2 ได้ครบถ้วนและถูกต้อง	ตอบคำถามได้ถูกต้องทั้งสองข้อ แต่ไม่ครบถ้วน	ตอบคำถามได้ไม่ครบถ้วน และไม่ถูกต้อง