



การค้นพบโดยบังเอิญ

สรุปภาพรวมของหน่วยการเรียนรู้

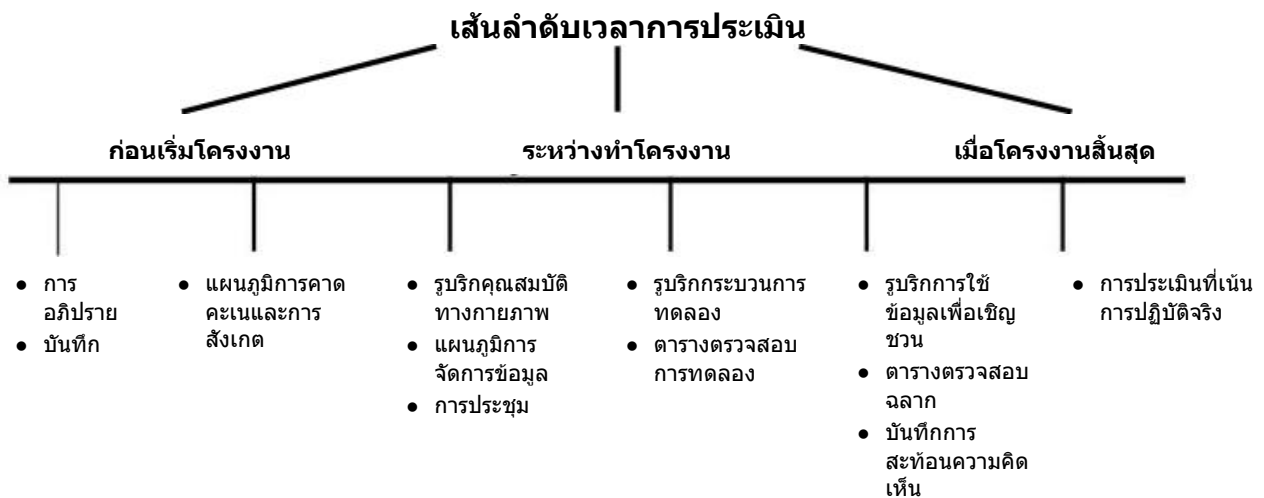
อุบัติเหตุหรือความบังเอิญ สืบจากคำถามสร้างพลังคิด: เราได้ประโยชน์จากอุบัติเหตุได้อย่างไร โดยให้นักเรียนสะท้อนจากประสบการณ์ในชีวิตเวลาที่ข้อผิดพลาดหรืออุบัติเหตุแล้วกลับกลายเป็นผลดี นักเรียนวิเคราะห์ว่าทักษะและกระบวนการอะไรที่ใช้ในสถานการณ์ เพื่อเชื่อมโยงความเข้าใจไปยังหน่วยการเรียนรู้ นักเรียนจะสวมบทบาทเป็นนักวิทยาศาสตร์/นักประดิษฐ์ซึ่งได้รับการว่าจ้างให้ค้นหาการใช้ด้านการตลาดสำหรับสารตัวใหม่ที่เกิดขึ้นจากอุบัติเหตุในห้องแล็บ นักเรียนวิจัยคำถาม: นักวิทยาศาสตร์ใช้อุบัติเหตุหรือข้อผิดพลาดเพื่อทำให้โลกเป็นสถานที่ที่ดีขึ้นได้อย่างไร นักเรียนค้นหาคำตอบให้กับคำถาม: ด้วยวิธีการใดบ้างที่วิธีการทางวิทยาศาสตร์สามารถช่วยคุณบรรลุตามเป้าหมายได้ โดยการค้นหาเป้าหมายทางการตลาดสำหรับสารตัวใหม่ นักเรียนจะต้องใช้ความรู้เรื่องคุณสมบัติของสารและกระบวนการทดลองเพื่อพิสูจน์ว่าข้อคิดเห็นของพวกเขาใช้งานได้และทำได้ดีที่สุดเชิญชวนผู้อื่นให้ข้อผลิตภัณฑ์อีกด้วย โครงการงานสุดท้ายนักเรียนจะทำฉลากสำหรับผลิตภัณฑ์ที่สังเคราะห์จากการเรียนรู้ทั้งหมด โดยมุ่งที่เป้าหมายของผลิตภัณฑ์ทางการตลาดของผู้บริโภค

คำถามเพื่อกำหนดกรอบการเรียนรู้

- **คำถามสร้างพลังคิด**
เราได้ประโยชน์จากอุบัติเหตุของเราอย่างไร
- **คำถามประจำหน่วยการเรียนรู้**
นักวิทยาศาสตร์ในอดีตใช้อุบัติเหตุหรือข้อผิดพลาดเพื่อทำให้โลกเป็นสถานที่ที่ดีขึ้นได้อย่างไร
ด้วยวิธีการใดบ้างที่วิธีการทางวิทยาศาสตร์สามารถช่วยคุณบรรลุเป้าหมายได้
- **คำถามประจำบทเรียน**
การสำรวจอะไรที่จำเป็นเพื่อให้ได้มาซึ่งคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างมวลปริมาตรและความหนาแน่นคืออะไร
คุณจะจัดการทดลองทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างไร

เส้นลำดับเวลาการประเมิน

เส้นลำดับเวลาแสดงตามลำดับการประเมินทั้งที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการที่เกิดขึ้นในหน่วยการเรียนรู้ ตารางข้างล่างนี้อธิบายว่าจะใช้การประเมินแต่ละชนิดอย่างไรและใครจะใช้เพื่อวัตถุประสงค์อะไร



เหลียวมอง

ช่วงชั้น: ช่วงชั้นที่ 3
 สาขการเรียนรู้: วิทยาศาสตร์
 รูปภาพ
 หัวข้อ: คุณสมบัติของสาร วิทยาศาสตร์ในด้านความพยายามของมนุษย์ กระบวนการสืบค้นทางวิทยาศาสตร์
 สำคัญ: มวล ปริมาตร ความหนาแน่น การวัด คุณสมบัติของสารทางกายภาพและทางเคมี การออกแบบการทดลอง
 เวลาโดยประมาณ: 3 สัปดาห์ (90 นาทีวันเว้นวันหรือ 45 นาทีทุกวัน)

สิ่งที่จำเป็นต้องมี

ขั้นตอนการเรียนการสอน
 มาตรฐาน
 ตัวอย่างผลงานนักเรียน

การประเมิน	กระบวนการและประเภทของการประเมิน
บันทึกความรู้เดิม	นักเรียนใช้การบันทึกเพื่อสะท้อนว่าตนเองมีปฏิกริยาอย่างไรเวลาที่เกิดข้อผิดพลาดหรืออุบัติเหตุขึ้น ครูใช้ข้อมูลที่นักเรียนแลกเปลี่ยนเพื่อดำเนินการอภิปรายในห้องเรียนและจัดปรับขั้นตอนการสอนตามประสบการณ์ของนักเรียน
รูปกริการุคสมบัตินทางกายภาพ	นักเรียนใช้รูปกริการุคเพื่อชี้แนะกระบวนการคิดของตนเองในห้องแล็บที่ทำของเหลวและเป็นพื้นฐานสำหรับการให้ความเห็นย้อนกลับกับเพื่อนเวลาที่ประเมินสมาชิกคนอื่นในกลุ่ม ครูใช้รูปกริการุคเพื่อประเมินการจัดการและทักษะการคิดและเพื่อจัดปรับขั้นตอนการสอนตามกระบวนการในห้องแล็บและเพื่อระบุและวัดคุณสมบัตินทางกายภาพ รูปกริการุคนี้ปรับเพื่อให้เข้ากับการดัดแปลงที่ทำตามกิจกรรมในห้องแล็บสำหรับผู้เรียนตาระดับ: ห้องแล็บของเหลว (ห้องแล็บของเหลว), ห้องแล็บที่ปรับระดับหนึ่ง (ห้องแล็บที่ปรับระดับห้องที่หนึ่ง) ห้องแล็บที่ปรับระดับที่สอง (ห้องแล็บที่ปรับระดับห้องที่สอง) หรือห้องแล็บที่ปรับระดับที่สาม (ห้องแล็บที่ปรับระดับห้องที่สาม)
แผนภูมิการจัดการข้อมูล	แผนภูมิการจัดการข้อมูลช่วยนักเรียนทำการตีความที่มีความหมายจากข้อมูลที่สะสมและประยุกต์การตีความนั้นในโครงการจลลางขั้นสุดท้าย ครูใช้ตารางข้อมูลเพื่อเน้นการวัดที่อยู่นอกเกณฑ์ของความถูกต้องที่ยอมรับได้และอภิปรายในห้องเรียน และเป็นการพิจารณาว่าโดยรวมแล้วห้องเรียนเป็นอย่างไร และบอกให้ครุทราบว่านักเรียนอาจต้องการขั้นตอนการสอนมากขึ้น ณ ที่จุดใด
รูปกริการุคกระบวนการทดลอง	นักเรียนใช้รูปกริการุคก่อน ระหว่าง และหลังการทดลองเพื่อกำกับคุณภาพของการทดลองที่อาจเป็นประโยชน์ต่อโครงการขั้นสุดท้าย และยังใช้รูปกริการุคสำหรับนักเรียนในการประเมินการทดลองของสมาชิกในกลุ่มอื่นและเตรียมความเห็นย้อนกลับที่สามารถนำไปใช้กับการทดลองรอบที่สองและโครงการขั้นสุดท้าย ครูใช้รูปกริการุคเพื่อประเมินความสอดคล้องของการทดลองเมื่อเปรียบเทียบกับใบงานการวางแผนของกลุ่ม เป็นพื้นฐานสำหรับคำถามในการประชุมกลุ่มรอบที่สองและเป็นการประเมินขั้นสุดท้ายสำหรับการทดลองรอบที่สอง
ตารางตรวจสอบการทดลอง	นักเรียนใช้ตารางตรวจสอบเพื่อกำกับความก้าวหน้าเวลาที่ทำการทดลองและให้ความเห็นย้อนกลับกับสมาชิกของกลุ่มอื่น
คำถามการประชุม	ครุประชุมกับแต่ละกลุ่มเพื่อเตรียมให้ความเห็นย้อนกลับเรื่องแผนการสำรวจและข้อคิดเห็นก่อนการทดลองเพื่อให้แน่ใจว่าการตีความภาระงานถูกต้อง และหลังการทดลองเพื่อให้มีเหตุผลหรือชี้แนะใหม่ นักเรียนใช้ใบงานการประชุมเพื่อสะท้อนความเห็น เพื่อถามคำถามที่เฉพาะเจาะจง และเพื่อทำให้ขั้นตอนชัดเจนขึ้น
รูปกริการุคการใช้ข้อมูลเพื่อเชิญชวน	กลุ่มใช้รูปกริการุคเพื่อชี้แนะกระบวนการในการพัฒนาจลลางของผลิตภัณฑ์ในขั้นตอนสุดท้าย และใช้ประเมินจลลางซึ่งกันและกันในตอนหลัง ครูใช้รูปกริการุคเพื่อประเมินจลลางของนักเรียนเป็นรายบุคคลและยังใช้สำหรับข้อคิดเห็นต่อผลิตภัณฑ์โดยรวมของกลุ่มอีกด้วย
ตารางตรวจสอบจลลาง	นักเรียนใช้เพื่อกำกับความก้าวหน้าเวลาที่ออกแบบจลลางและเพื่อให้ความเห็นย้อนกลับกับสมาชิกกลุ่มอื่น
บันทึกการสะท้อนความเห็น	การสะท้อนความเห็นเปิดโอกาสให้นักเรียนสรุปว่ากระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะช่วยพวกเขาทำการงานให้เสร็จสมบูรณ์ในหน่วยการเรียนรู้ได้อย่างไร ครูประเมินว่านักเรียนสามารถสังเคราะห์การเรียนรู้และสังเกตข้อผิดพลาดและจุดแข็งของหน่วยการเรียนรู้ร่วมกันได้หรือไม่ เพื่อจะได้จัดปรับถ้าจำเป็น
การประเมินที่เน้นการปฏิบัติจริง	การประเมินขั้นสุดท้ายใช้เพื่อประเมินความสามารถของนักเรียนในการถ่ายโอนการเรียนรู้ไปยังสถานการณ์ใหม่ การปฏิบัติงานเปิดโอกาสให้ครุได้สังเกตความสามารถของนักเรียนมากขึ้นเพื่อวัดและได้รับคุณสมบัตินของสารตามพื้นฐานของนักเรียนแต่ละคน

ผู้เขียนหน่วยการเรียนรู้

เทเรซา มาเวส (Teresa Maves) เข้าร่วมในโครงการอินเทล ซึ่งสะท้อนความคิดของเธอออกมาเป็นแผนการประเมินนี้ กลุ่มครุได้ขยายแผนออกเป็นตัวอย่างที่คุณเห็นอยู่นี้

หมายเหตุ: เอกสารที่ เชื่อมโยงถึง นี้ถือเป็นส่วนหนึ่งของเอกสาร (PDF)ฉบับนี้ ท่านสามารถดาวน์โหลดและสิ่งพิมพ์เอกสารเหล่านั้นแยกต่างหากได้

การประเมินโครงการ: การค้นพบโดยบังเอิญ

ขั้นตอนการเรียนการสอน

ขั้นตอนการเรียนการสอน

ก่อนเริ่มหน่วยการเรียนรู้

นักเรียนทำชุดรายการที่เรียนรู้ในห้องแล็บเกี่ยวกับวิธีสังเกตและทำให้มีคุณสมบัติทางกายภาพของสสารที่เหมาะสมและสังเกตคุณสมบัติทางเคมีและการเปลี่ยนแปลงให้เสร็จสมบูรณ์

บทนำ

ใช้คำถามสร้างพลังคิด: **เราได้ประโยชน์จากอุบัติเหตุหรือความผิดพลาดได้อย่างไร**

แลกเปลี่ยนตัวอย่างของเวลาที่เรทำข้อผิดพลาดหรืออุบัติเหตุแล้วผลที่ได้พลิกกลับเป็นผลด้านบวก

แลกเปลี่ยนสภาพแวดล้อมและทักษะที่คุณใช้ที่กลับกลายเป็นสิ่งที่ดี หลังการแลกเปลี่ยน

ให้นักเรียนสะท้อนจากประสบการณ์เวลาที่ข้อผิดพลาดหรืออุบัติเหตุกลับกลายเป็นผลดี

ให้นักเรียนวิเคราะห์ทักษะและกระบวนการที่ใช้ในสถานการณ์

ให้นักเรียนค้นหาสามสถานการณ์ที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ความคิดพลาดหรืออุบัติเหตุเพื่อทำให้โลกเป็นที่ดีขึ้น

(ทางเลือก:

สิ่งพิมพ์และทำสำเนาตัวอย่างจากอินเทอร์เน็ตและแจกจ่ายตัวอย่างที่แตกต่างกันให้เพื่อนคู่หูเพื่ออภิปรายและแลกเปลี่ยนกันในห้องเรียนในภายหลัง)

แหล่งเรียนรู้จากเว็บไซต์ต่อไปนี้

- www.pbs.org/wgbh/nova/cancer/discoveries.html* ขอมูลเป็นภาษาอังกฤษ
- <http://science.howstuffworks.com/9-things-invented-or-discovered-by-accident.htm>* ขอมูลเป็นภาษาอังกฤษ

ดำเนินการอภิปรายเกี่ยวกับความหมายของความบังเอิญ

อภิปรายว่าความบังเอิญเกี่ยวข้องกับอุบัติเหตุและข้อผิดพลาดอย่างไรและมีผลต่อสถานการณ์ที่นักเรียนทำวิจัยอย่างไร

ให้นักเรียนเขียนบันทึกโต้ตอบกับคำถามประจำหน่วย :

นักวิทยาศาสตร์ในอดีตใช้อุบัติเหตุหรือข้อผิดพลาดเพื่อทำให้โลกดีขึ้นได้อย่างไร

ช่วยนักเรียนสังเคราะห์งานวิจัยและทำข้อสรุปทั่วไปที่อยู่บนพื้นฐานงานวิจัยที่นักเรียนดำเนินการ

ห้องแลกเปลี่ยนของเหลว

นำเสนอจากต่อไปนี้กับนักเรียน:

นักวิทยาศาสตร์จากห้องแล็บที่อยู่ใกล้เคียงกันสร้างสารที่มีลักษณะเป็นของเหลวขึ้นจากอุบัติเหตุตอนที่พยายามคิดประดิษฐ์กาวชนิดใหม่

ตัวอย่างของกาวบางอย่างตกลงในอ่างที่เพิ่งทำความสะอาดเสร็จและบรรจุโบริกซ์ส่วนที่เหลืออยู่ การผสมกันโดยอุบัติเหตุของกาว โบริกซ์และน้ำก่อให้เกิดสารใหม่ขึ้นในอ่างที่อาจรองรับวัตถุประสงค์ ในฐานะนักประดิษฐ์และนักวิทยาศาสตร์ที่ประสบผลสำเร็จ คุณได้รับจ้างจาก Maves Inventive Science Products Incorporated (MISPI) เพื่อค้นหาการใช้ที่สร้างสรรค์สำหรับสารนั้น

ข้อคิดเห็นจำเป็นต้องมีศักยภาพที่จะทำให้โลกเป็นสถานที่ที่ดีขึ้น และให้กำไรกับ MISPI.

อภิปรายกับนักเรียนเรื่องการสำรวจที่จำเป็นเพื่อให้ได้รับคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของสาร มอบหมายให้เพื่อนคู่หูสำรวจคุณสมบัติทางกายภาพทั้งหมดของแต่ละสารที่สร้างวัสดุชนิดใหม่ขึ้นในสถานการณ์นั้น เพื่อนคู่หูแต่ละคนได้รับโบริกซ์ 50 มล. กาวสีขาว 50 มล. และน้ำ 100 มล. (ส่วนผสมของสารชนิดใหม่) ตามความต้องการของนักเรียน แจกจ่ายอย่างนั้นอย่างหนึ่งต่อไปนี้ **ห้องแลกเปลี่ยนของเหลว ห้องแล็บที่ 1 ห้องแล็บที่ 2 หรือห้องแล็บที่ 3** และทบทวน **รูบริกคุณสมบัติทางกายภาพ** เพื่อช่วยชี้แนะนักเรียนระหว่างการสำรวจ

ให้นักเรียนสร้างอุบัติเหตุขึ้นอีกครั้งตามขั้นตอนการสอนต่อไปนี้เพื่อจัดทำของเหลว

การวิเคราะห์ข้อมูล

รวบรวมข้อมูลที่สามารถวัดได้จากห้องแล็บของนักเรียน (อุณหภูมิ มวล ปริมาตรและความหนาแน่น) และแจกจ่ายแผนภูมิการจัดการข้อมูลของข้อมูลในห้องเรียนสำหรับนักเรียนเพื่อวิเคราะห์ ใช้แผนภูมิข้อมูลและการวิเคราะห์ของนักเรียนเพื่อช่วยดำเนินการอภิปรายในห้องเรียนเรื่องการตีความที่นักเรียนทำ เน้นการคิดใด ๆ ที่นักเรียนมีส่วนร่วมซึ่งอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างมวล ปริมาตรและความหนาแน่น

แสดงให้เห็นนักเรียนเห็นว่าข้อสรุปจากข้อมูลสามารถสะท้อนผ่านทางกราฟได้อย่างไร

แนะนำให้นักเรียนจัดทำกราฟสองอย่างบนพื้นฐานข้อสรุปของตนเอง โดยใช้ข้อมูลจากแผนภูมิในห้องเรียน

ให้นักเรียนแลกเปลี่ยนข้อเขียนจากห้องแล็บเพื่อดำเนินการทบทวนกับเพื่อน โดยใช้ **รูบริกคุณสมบัติทางกายภาพ** ประเมินงานของนักเรียนรวมทั้งจากมุมมองของครู โดยใช้รูบริกชนิดเดียวกัน จัดเตรียมขั้นตอนการสอนเพิ่มเติมหากจำเป็น

แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คนเพื่อจัดทำกลุ่มการจัดการผลิตภัณฑ์ แนะนำแต่ละกลุ่มให้ระดมสมองอย่างน้อย 50 ข้อคิดเห็นที่แตกต่างกันตามคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีที่สังเกตได้จากที่ดำเนินในห้องแล็บก่อนหน้านี้

บอกนักเรียนว่าจะต้องเห็นตรงกันว่าข้อคิดเห็นทางการตลาดที่ดีที่สุดสองข้อจากรายการที่คิดไว้

อธิบายว่าแต่ละกลุ่มจำเป็นต้องออกแบบการทดลองสองอย่างสำหรับแต่ละข้อคิดเห็นที่เลือกจากการทดลองทั้งหมดสี่อย่าง

แนะนำสมาชิกในแต่ละกลุ่มให้เลือกหนึ่งในสี่การทดลองเพื่อทำที่บ้านเป็นรายบุคคล และพร้อมที่จะแลกเปลี่ยนผลลัพธ์กับกลุ่มในชั่วโมงถัดไป ใช้คำถาม *เราจัดการทดลองทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างไร* หลังการฟังการโต้ตอบของนักเรียนแล้ว นำเสนอบทเรียนในการจัดการทดลองถ้าจำเป็น แจก *รูปрикกระบวนการทดลอง* ควบคู่กับ *ตารางตรวจสอบการทดลอง* และแนะนำให้นักเรียนทบทวนรูปริกและตารางตรวจสอบก่อน ระหว่างและหลังกระบวนการทดลอง เพื่อที่นักเรียนจะได้เข้าใจเกณฑ์สำหรับการทดลองที่ประสบผลสำเร็จ

การแลกเปลี่ยนผลลัพธ์จากการทดลอง

ให้นักเรียนประเมินข้อเขียนจากการทดลองซึ่งกันและกันโดยใช้ *รูปริกการทดลอง*

ระหว่างที่นักเรียนกำลังประเมินการทดลองซึ่งกันและกันนั้น ให้ประชุมกับแต่ละกลุ่มโดยใช้ *คำถามการประชุม* ใช้ *รูปริกกระบวนการทดลอง* เป็นพื้นฐานสำหรับการประเมินการทดลองอย่างไม่เป็นทางการและเพื่ออภิปรายว่าข้อคิดเห็น และการทดลองสามารถปรับปรุงได้อย่างไร เตือนนักเรียนให้บันทึกผลการทดลองไว้เพื่อใช้เปรียบเทียบกับการทดลองขั้นสุดท้ายในภายหลัง

แจ้งให้นักเรียนทราบว่า จะสวมบทบาทสมมติเป็นตัวแทนจากบริษัทและจะต้องอ่านรายการที่ระดมสมองไว้และเลือกหนึ่งข้อคิดเห็นที่จะทำในการทดลองขั้นสุดท้าย ซึ่งอาจจะเป็นหรือไม่เป็นอันเดียวกับที่เลือกไว้เป็นส่วนหนึ่งของสองขั้นสุดท้ายก็ได้ เลือกข้อคิดเห็นที่แตกต่างกันสำหรับแต่ละกลุ่ม เพื่อที่แต่ละโครงการจะแตกต่างกันในแต่ละห้อง เมื่อเลือกข้อคิดเห็นขั้นสุดท้ายแล้ว แต่ละกลุ่มจะต้องออกแบบการทดลองใหม่สองครั้ง (หรือถ้าเป็นข้อคิดเห็นที่เคยเลือกไว้เป็นสองขั้นสุดท้ายก่อนหน้านี้ จากนั้นให้ดัดแปลงการทดลองเหล่านั้นและทำให้ซับซ้อนมากขึ้น)

ให้เวลาแต่ละกลุ่มออกแบบและดัดแปลงการทดลองขั้นสุดท้ายสองการทดลอง อธิบายว่าคนสองคนจากแต่ละกลุ่มจะดำเนินการทดลองอย่างหนึ่งและสมาชิกอีกสองคนจะดำเนินการทดลองอันที่สอง เพื่อนคู่หูแต่ละคู่จะทำการทดลองรายบุคคลให้เสร็จสมบูรณ์เพื่อให้เห็นว่าพวกเขาสามารถข้อมูลซึ่งกันและกันมีเหตุผลได้หรือไม่

การใช้ข้อมูลเพื่อเชิญชวน

ให้เวลาแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนผลจากการทดลองขั้นสุดท้าย ตรวจสอบดูว่าข้อมูลและข้อสรุปตรงกับข้อมูลที่เพื่อนคู่หูได้ตอบหรือไม่ ให้แต่ละกลุ่มทำซ้ำกระบวนการทบทวนเพื่อนที่ใช้กับการทดลองครั้งที่หนึ่ง โดยใช้ *รูปริกการทดลอง* บันทึกประเด็นที่ต้องปรับปรุงระหว่างการทดลองครั้งที่หนึ่งและครั้งที่สอง

ประชุมกับแต่ละกลุ่มอีกครั้ง ระหว่างการประชุม
ให้นักเรียนแลกเปลี่ยนการประเมินและสะท้อนความเห็นว่าจะปรับปรุงอย่างไร
ประเมินการทดลองครั้งที่สองอย่างเป็นทางการ โดยใช้ **รูบริกกระบวนการทดลอง**

ระหว่างการประชุม

ยังให้ความเห็นย้อนกลับในข้อคิดเห็นต่อผลิตภัณฑ์และดูว่าข้อมูลการทดลองจากเพื่อนคู่หูแต่ละคู่จะใช้กับวัตถุประสงค์ที่ตั้งใจไว้ได้หรือไม่ ใช้ข้อมูลที่รวบรวมจากการประชุมเพื่อจัดปรับขั้นตอนการสอน

ทำการสอนบทเรียนฉบับย่อเรื่องสโตนและโลโก้ที่มีประสิทธิภาพ

แสดงตัวอย่างของฉลากผลิตภัณฑ์ที่รู้จักเป็นอย่างดีและให้นักเรียนแยกแยะระหว่างประเภทของข้อมูลที่แตกต่างกันซึ่งปรากฏบนฉลากของผลิตภัณฑ์ (เทคนิค วิทยาศาสตร์ ขั้นตอน การโฆษณา คำเตือน ฯลฯ)

ให้เวลาแต่ละกลุ่มระดมสมองคิดโลโก้และสโตนสำหรับข้อคิดเห็นต่อผลิตภัณฑ์

อธิบายว่าแม้ว่าแต่ละคนจะทำฉลากที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตน

ทุกคนในกลุ่มจะต้องใช้สโตนและการออกแบบโลโก้ที่เหมือนกัน

รวบรวมฉลากจากผลิตภัณฑ์และให้กลุ่มประเมินฉลากด้วย **รูบริกการใช้ข้อมูลเพื่อเชิญชวน**

เดือนนักเรียนให้หมั่นทบทวนกับรูบริกและตารางตรวจสอบฉลากเวลาที่จัดทำฉลากผลิตภัณฑ์ของตนเอง

การนำเสนอ

ให้เวลานักเรียนนำเสนอฉลากของแต่ละคนในกลุ่มและแนะนำให้นักเรียนประเมินฉลากซึ่งกันและกันโดยใช้ **รูบริกฉลากประเมิน**แต่ละฉลากอย่างเป็นทางการด้วย **รูบริกการใช้ข้อมูลเพื่อเชิญชวน**

ให้นักเรียนแต่ละคนเขียนบันทึกสะท้อนคำถามประจำหน่วย

ด้วยวิธีใดบ้างที่วิธีการและขั้นตอนทางวิทยาศาสตร์สามารถช่วยคุณให้บรรลุเป้าหมายได้

กระตุ้นให้นักเรียนคิดถึงนักวิทยาศาสตร์ (และผลิตภัณฑ์ที่ค้นพบ)

จากงานวิจัยเมื่อเริ่มต้นและเปรียบเทียบกระบวนการที่ทดลองสัปดาห์ที่ผ่านมา

ให้นักเรียนเขียนเกี่ยวกับกระบวนการกลุ่มและประโยชน์ที่ได้รับและที่เสียของการทำงานกลุ่ม

ทางเลือก: เพื่อเป็นการประเมินขั้นสุดท้ายในเรื่องคุณสมบัติพื้นฐานของสารอย่างเฉพาะเจาะจงให้นักเรียนใช้

การประเมินที่เน้นการปฏิบัติจริง เพื่อตัดสินใจว่าพวกเขาสามารถถ่ายโอนการเรียนรู้ไปยังสถานการณ์ใหม่ได้หรือไม่

จัดปรับขั้นตอนการสอนในอนาคตตามผลลัพธ์ที่ได้รับ

การประเมินโครงการ: การค้นพบโดยบังเอิญ

มาตรฐาน

มาตรฐานเนื้อหาที่กำหนดไว้และมาตรฐานช่วงชั้น

มาตรฐานวิทยาศาสตร์รัฐไอโอไอ

สังเกตและจัดหมวดหมู่โครงสร้างและคุณสมบัติของสสาร

- ทดลองคุณสมบัติของสสารและวัดคุณสมบัติทางกายภาพได้ถูกต้อง (หรือสำรวจความสัมพันธ์ระหว่างมวล ปริมาตรและความหนาแน่น)
- การวัด
 - คาดเดา/ประมาณการวัดในปริมาตร อุณหภูมิ มวลและความยาวเพื่อให้อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์มีเหตุผล
 - แยกแยะประเภทของการวัดและเครื่องมือที่มีประโยชน์ที่สุดเพื่อใช้ในการสำรวจทางวิทยาศาสตร์
 - ใช้การวัดที่แม่นยำในระดับ อุณหภูมิ มวล และความยาวเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลและข้อสรุปจากการสำรวจ

มาตรฐานวิทยาศาสตร์แห่งชาติ

วิทยาศาสตร์ในฐานะเป็นความพยายามของมนุษยชาติ

- วิทยาศาสตร์ต้องใช้ความสามารถที่แตกต่าง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ เช่น สาขาที่ศึกษาและประเภทของการสืบค้น
วิทยาศาสตร์เป็นความพยายามอย่างยิ่งของมนุษย์และงานของวิทยาศาสตร์ขึ้นอยู่กับคุณภาพพื้นฐานของมนุษย์ เช่น การให้เหตุผล พลังงาน ทักษะ และความคิดสร้างสรรค์ รวมทั้งนิสัยแห่งการคิดทางวิทยาศาสตร์ เช่น ความซื่อสัตย์ทางสติปัญญา ความอดทนต่อภาวะที่ไม่แน่นอน การสงสัยและการเปิดกว้างรับความคิดใหม่

การสืบค้นทางวิทยาศาสตร์:

- ประเภทต่าง ๆ ของคำถามนำไปสู่การสำรวจทางวิทยาศาสตร์ที่หลากหลาย
การสำรวจบางอย่างเกี่ยวข้องกับการสังเกตและการอธิบายวัตถุ กลไกหรือเหตุการณ์
บางอย่างเกี่ยวกับกับการเก็บรวบรวมตัวอย่าง บางอย่างเกี่ยวข้องกับการทดลอง
บางอย่างเกี่ยวข้องกับการค้นหาข้อมูลเพิ่มเติม บางอย่างเกี่ยวข้องกับการค้นคว้าสิ่งใหม่และปรากฏการณ์
และบางอย่างเกี่ยวข้องกับการสร้างตัวแบบ
- คณิตศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญในทุกแง่มุมของการสืบค้นทางวิทยาศาสตร์
- เทคโนโลยีใช้เพื่อรวบรวมข้อมูลมาสนับสนุนความถูกต้องและเปิดโอกาสให้นักวิทยาศาสตร์วิเคราะห์และทำให้ผลลัพธ์ของการสำรวจเหมาะสม

วัตถุประสงค์ของนักเรียน

นักเรียนจะสามารถ

- วิจัยและอภิปรายความคิดพลาดที่มีชื่อเสียงที่ผ่านมาหรืออุบัติเหตุของนักวิทยาศาสตร์ที่เปลี่ยนแปลง โลกของเรา
- วัดระดับและมวลของวัตถุและคำนวณความหนาแน่นได้อย่างถูกต้อง หรือ ทำให้สสารมีความเหมาะสม
- เลือกและใช้เครื่องมือต่าง ๆ ในการวัดได้เหมาะกับงาน
- ใช้ข้อมูลเพื่อทำข้อสรุปอย่างเป็นตรรกะเกี่ยวกับสสาร
- ใช้ความรู้เกี่ยวกับคุณสมบัติที่สามารถสังเกตได้เพื่อคาดเดาการประมาณค่าของมวล ระดับความหนาแน่นและอุณหภูมิสำหรับสสารต่าง ๆ
- ใช้คำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์เพื่ออธิบายสสาร
- ออกแบบและนำการทดลองที่มีลักษณะเฉพาะซึ่งใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์
- เป็นตัวแทนของข้อมูลในรูปแบบของกราฟและแผนภูมิหรือสื่อที่มองเห็นได้อื่น ๆ
- สังเคราะห์ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เพื่อโน้มน้าวผู้อื่นให้เชื่อสินค้านั้น

การประเมินโครงการ: การค้นพบโดยบังเอิญ

ตัวอย่างผลงานนักเรียน

ตัวอย่างผลงานของนักเรียน

1. กระบวนการทดลอง

ตัวอย่างผลงานของนักเรียนจากการทดลองครั้งที่หนึ่งและสองพร้อมรูปบริการให้คะแนนที่แสดงการปรับปรุง

การทดลองครั้งที่หนึ่ง

[ดูด้วยโปรแกรม Microsoft Word*](#) | [ดูด้วยโปรแกรม PDF](#)

รูปบริการทดลองครั้งที่หนึ่ง

[ดูด้วยโปรแกรม Microsoft Word*](#) | [ดูด้วยโปรแกรม PDF](#)

การทดลองครั้งที่สอง

[ดูด้วยโปรแกรม Microsoft Word*](#) | [ดูด้วยโปรแกรม PDF](#)

รูปบริการทดลองครั้งที่สอง

[ดูด้วยโปรแกรม Microsoft Word*](#) | [ดูด้วยโปรแกรม PDF](#)

2. การใช้ข้อมูลเพื่อโน้มน้าว ตา การใช้ข้อมูลเพื่อโน้มน้าว

ระดับที่แตกต่างกันของผลงานนักเรียนพร้อมรูปบริการให้คะแนน

ฉลาก 2

[ดูด้วยโปรแกรม Microsoft Word*](#) | [ดูด้วยโปรแกรม PDF](#)

รูปรีก ฉลาก 2

[ดูด้วยโปรแกรม Microsoft Word*](#) | [ดูด้วยโปรแกรม PDF](#)

ฉลาก 3

[ดูด้วยโปรแกรม Microsoft Word*](#) | [ดูด้วยโปรแกรม PDF](#)

รูปรีก ฉลาก 3

[ดูด้วยโปรแกรม Microsoft Word*](#) | [ดูด้วยโปรแกรม PDF](#)

ฉลาก 4

[ดูด้วยโปรแกรม Microsoft Word*](#) | [ดูด้วยโปรแกรม PDF](#)

รูปรีก ฉลาก 4

[ดูด้วยโปรแกรม Microsoft Word*](#) | [ดูด้วยโปรแกรม PDF](#)

การประเมินโครงการ: การค้นพบโดยบังเอิญ

รูปการตรวจสอบ

รูปคุณสมบัติทางกายภาพ

ในช่อง ดีเยี่ยม ครอบคลุมทุกอย่างเหมือนช่อง มีความสามารถไว้ด้วย ส่วนอีกสองช่องต่างไม่เกี่ยวข้องกัน

เกณฑ์	ดีเยี่ยม: เกณฑ์ทั้งหมดในช่อง มีความสามารถ บวกกับ:	มีความสามารถ	กำลังพัฒนา	ยังไม่ได้ระดับ
ปฏิบัติตามขั้นตอน	ชิ้นงานเสร็จสมบูรณ์โดยไม่มีคว ามช่วยเหลือจากครูหรือเพื่อน	ความต่อเนื่องของของเหลวเป็ นหลักฐานของขั้นตอนและก ารวัดที่เหมาะสม ชิ้นงานทั้งหมดและคำถามเส ร็จสมบูรณ์อย่างชัดเจนด้วยค วามช่วยเหลือที่น้อยจากครู	ความต่อเนื่องของของเหลว เป็นหลักฐานของขั้นตอน หรือการวัดที่ไม่ถูกต้อง ชิ้นงานบางอย่างไม่สมบูรณ์ หรือต้องมีการช่วยเหลือจา กครู	ไม่ปฏิบัติตามขั้นตอนแล ะการวัดไม่ถูกต้อง ชิ้นงานหลายอย่างไม่เสร ็จสมบูรณ์และต้องมีความ ช่วยเหลือจากครู
ขั้นตอนของข้อมูลและการคำนวณ	แสดงข้อมูลในตารางข้อมูลที่ละ เอียดแสดงชิ้นงานทางคณิตศาส ตร์ทั้งหมด	มีการบันทึกการวัดหามา วล ปริมาตร อุณหภูมิและความหนาแน่นอ ย่างถูกต้อง จัดเรียบเรียงข้อมูลการวัดที่สา มารถถูกต้อง ใช้เครื่องมือการวัดอย่างถูกค อง (ปิศาจอุณหภูมิ ความสมดุลของลำแสงดิจิทัล) และปราศจากความช่วยเหลือ	ความไม่ถูกต้องเล็กน้อยใน การวัดและการคำนวณของ อย่างใดอย่างหนึ่งในด้านม วล ปริมาตร ความหนาแน่น หรือและอุณหภูมิ ข้อมูลการวัด ไม่มีการจัดเร ียบเรียงแต่อ่านได้ ต้องการความช่วยเหลือด้ ยการใช้เครื่องมือสำหรับ การวัด	การวัดอย่างใดอย่างหนึ่ง ในด้านมวล ปริมาตร ความหนาแน่น หรือและอุณหภูมิไม่ถูกค องเป็นส่วนใหญ่และการ คำนวณไม่ถูกต้อง ข้อมูลการวัด ไม่มีการจัด เรียบเรียงแต่ไม่สามารถอ ่านได้ ต้องการความช่วยเหลือด้ ยการใช้เครื่องมือสำหรับ การวัด

<p>เนื้อหา</p>	<p>อธิบายและหรือคาดเดาการเปลี่ยนแปลงทางเคมี (การดูดซับความร้อน) และคุณสมบัติทางเคมี (สามารถติดไฟได้ ไม่เป็นพิษ และอื่น ๆ) ที่เกิดขึ้นระหว่างการทดลอง</p>	<p>อธิบายการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพที่เกิดขึ้นระหว่างกิจกรรมในห้องแล็บอย่างชัดเจนและถูกต้อง</p> <p>สื่อสารความสัมพันธ์ระหว่างมวล ปริมาตรและความหนาแน่นอย่างถูกต้อง</p> <p>รวมทั้งข้อความที่ถูกต้องเกี่ยวกับพลังงานความร้อนที่เกิดขึ้นระหว่างการทดลอง</p> <p>อภิปรายคุณสมบัติทางกายภาพที่สำคัญในห้องเรียน ระบุคุณสมบัติทั้งเก้าอย่างถูกต้อง ครอบคลุมทั้งหมด ปริมาตรและความหนาแน่น</p>	<p>อธิบายการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพในสาร แต่คำอธิบายว่างเปล่าหรือไม่ถูกต้องและไม่สามารถอ่านได้</p> <p>ความสัมพันธ์ระหว่างมวล ปริมาตรและความหนาแน่นไม่ถูกต้องหรือไม่สามารถอ่านได้</p> <p>การวิเคราะห์พลังงานความร้อนไม่ถูกต้อง</p> <p>กล่าวถึงคุณสมบัติทางกายภาพหกถึงเจ็ด ซึ่งครอบคลุมคุณสมบัติที่สามารถวัดได้อย่างน้อยสามอย่าง (มวล ปริมาตรและความหนาแน่น)</p>	<p>ไม่อธิบายการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพหรืออธิบายไม่ถูกต้อง</p> <p>ไม่มีความพยายามที่จะวิเคราะห์</p> <p>ความสัมพันธ์ระหว่างมวล ปริมาตรและความหนาแน่น</p> <p>ไม่มีการวิเคราะห์พลังงานความร้อน</p> <p>ระบุคุณสมบัติทางกายภาพน้อยกว่าหกอย่าง และบางอย่างไม่ถูกต้อง</p>
<p>การจัดองค์ประกอบข้อมูล</p>	<p>ใช้กราฟิก ออร์แกนไนเซชันอื่น ๆ ที่นอกจากแผนภูมิ เพื่อสนับสนุนและสื่อสารข้อมูล</p>	<p>มีการจัดเรียงเรียงแผนภูมิข้อมูลดังนั้นจึงสื่อสารการวัด คำอธิบาย การคาดคะเนและข้อสรุปได้อย่างชัดเจน</p>	<p>ใช้แผนภูมิข้อมูล แต่ยากที่จะอ่านและเข้าใจหรือไม่สามารถอ่านได้</p>	<p>ไม่มีการใช้แผนภูมิหรือโครงสร้างการจัดเรียงเรียงอื่น ๆ</p>
<p>การวิเคราะห์ข้อมูล</p>	<p>ข้อความผนวกเข้ากับข้อสรุปทั่วไปและการตั้งกระทู้</p> <p>คำอธิบายในการคาดคะเนและข้อความการสะท้อนความเห็นใช้ภาษาทางวิทยาศาสตร์และมีการระบุจำนวน</p>	<p>มีข้อความการวิเคราะห์ทั้งห้าเกี่ยวกับมวล ปริมาตร อุณหภูมิและความหนาแน่น โดยใช้อ้างอิงข้อมูลจากแผนภูมิของห้องเรียน</p> <p>จัดทำกราฟที่แสดงตรรกะสองอย่าง โดยใช้ซอร์ฟแวร์ตาราง</p>	<p>มีข้อสรุปเชิงตรรกะสองอย่าง โดยใช้อ้างอิงข้อมูลของห้องเรียน</p> <p>จัดทำกราฟสองอย่าง แต่ไม่เหมือนกันด้วยข้อมูลจากแผนภูมิ</p>	<p>ข้อความการวิเคราะห์ขาดหายไปหรือไม่อยู่บนพื้นฐานของข้อมูล</p> <p>ไม่ได้จัดทำกราฟ</p> <p>ข้อความการสะท้อนความเห็นแคบหรือไม่อธิบาย</p>

		<p>ทำการที่สะท้อนข้อสรุปส่วนตัวที่ได้รับจากแผนภูมิข้อมูลของห้องเรียน</p> <p>ข้อความสะท้อนความเห็นครอบคลุมการวิเคราะห์ที่ลุ่มลึกของการใช้กลวิธีการจัดการข้อมูลและการเปรียบเทียบข้อมูลส่วนตัวของนักเรียนกับของห้องเรียน</p> <p>การคาดคะเนที่ทำเหมือนกับข้อมูลที่มีอยู่</p>	<p>ไม่สามารถอธิบายข้อความการสะท้อนความเห็นได้อย่างชัดเจน</p> <p>การคาดคะเนที่เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพในด้านคุณสมบัติของสารตัวใหม่ไม่ตรงกับข้อมูลที่มีอยู่</p>	<p>อย่างชัดเจน</p> <p>ไม่มีการคาดคะเน</p>
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------

การประเมินโครงการ: การค้นพบโดยบังเอิญ

ห้องแล็บของเหลว

ห้องแล็บของเหลว : การสร้างอุบัติเหตุ

ขั้นเริ่ม

1. สังเกตสารที่อยู่ในภาชนะในห้องแล็บ(แก้ว 50 มล. น้ำ 100 มล. และโบเร็กซ์ 1.0 มล.)
เขียนคุณสมบัติของแต่ละสารที่คุณสามารถสังเกตเห็นและหรือวัดได้ให้มากที่สุด
2. ทำนายคุณสมบัติทางเคมีของแต่ละสาร

ระหว่าง

ตอนที่ 1

3. ผสมแก้ว 50 มล. กับน้ำ 50 มล. ลงในถ้วย a: ทำรายการคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีที่มีใหม่
เปลี่ยนแปลงไปหรือไม่ ทำรายการเฉพาะที่เป็นคุณสมบัติใหม่ (คำสำคัญ: สารละลาย พื้นผิว ความหนาแน่น
เนื้อเดียวกัน เนื้อต่างกัน) ความหนาแน่นเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร
4. ผสมน้ำ 50 มล. กับโบเร็กซ์ (ผงแป้ง) 1.0 มล. ลงในถ้วย b:
ทำรายการคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีที่มีใหม่ เปลี่ยนแปลงไปหรือไม่
ทำรายการเฉพาะที่เป็นคุณสมบัติใหม่ (คำสำคัญ: สารละลาย พื้นผิว ความหนาแน่น เนื้อเดียวกัน เนื้อต่างกัน)
ความหนาแน่นเปลี่ยนแปลงอย่างไร
5. คาดเดาว่าจะระเหยเกิดขึ้นถ้าคุณรวมสารผสมสองชนิดเข้าด้วยกัน (ถ้วย a และถ้วย b)

ตอนที่ 2

6. ค่อย ๆ เทโบเร็กซ์/น้ำลงในแก้ว/น้ำ จากนั้นคนอย่างต่อเนื่อง
7. นำสารตัวใหม่ออกจากถ้วยและนวดบนฝ่ามือ
8. เล่นกับสารตัวใหม่ สังเกตคุณสมบัติและคุณลักษณะ
9. มีคุณสมบัติทางกายภาพใดที่เปลี่ยนแปลงไปหรือไม่ ถ้ามี ให้ทำรายการไว้รวมทั้งมวล
ปริมาตรและความหนาแน่น
10. นำสารใส่ไว้ในถุงที่ปิดสนิทไว้ บีบไล่อากาศออกและหยดลงในถังน้ำ สังเกตความหนาแน่น
ตรงกับการคำนวณของคุณ ใช่หรือไม่ อธิบายด้วยประโยคที่สมบูรณ์
11. มีคุณสมบัติใดที่เปลี่ยนแปลงไปหรือไม่ คาดเดาคุณสมบัติทางเคมีใหม่
(ครูจะขึ้นชั้นการคาดคะเนในภายหลังขณะที่สาธิตในห้องเรียน – ไม่สามารถทดสอบได้ในตอนนี้)

12. ให้ข้อมูลของคุณสมบัติทั้งหมดที่วัดได้ให้กับครูเพื่อบันทึกไว้ในตารางทำการของห้อง

หลัง (ครูแจกจ่ายตารางทำการของห้องพร้อมข้อมูลที่วัดได้ทั้งหมด อุณหภูมิ มวล ปริมาตรและความหนาแน่น)
วิเคราะห์ข้อมูลลงในแผนภูมิของห้อง

13. โดยปกติ อะไรคือความสัมพันธ์ระหว่างมวล ปริมาตร และความหนาแน่น

14. คุณสังเกตเห็นอะไรบ้างที่เกี่ยวข้องกับพลังงานความร้อนของสารตัวใหม่ อธิบายเหตุผลของคุณ

15. ทำรายการการวิเคราะห์ห้าอย่างเกี่ยวกับข้อมูลลงในแผนภูมิของห้องเรียน ข้อมูลทั้งหมดเหมือนกันใช่หรือไม่
พิจารณาข้อมูลของทุกกลุ่มที่น่าเสนอและอธิบายว่าทำไมคุณคิดว่าข้อมูลนั้นแตกต่างจากกลุ่มที่เหลือทั้งหมดของ
ห้อง

16. แผนภูมินี้ช่วยคุณวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างไร กรุณาไปร่างด้วยวิธีใด

17. ไปที่ห้องคอมพิวเตอร์ และจัดทำกราฟที่แตกต่างกันสองชนิด เพื่อนำเสนอผลสรุปจากแผนภูมิของห้อง

18. เปรียบเทียบข้อมูลกับที่เหลือของห้องลงในแผนภูมิของห้อง ข้อมูลของคุณน่าเชื่อถือใช่หรือไม่ ทำไมเป็นเช่นนั้น
ให้เหตุผลถ้าไม่น่าเชื่อถือ

19. บอกการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพสองอย่างและการเปลี่ยนแปลงทางเคมีหนึ่งอย่างที่เกิดขึ้นในห้องแลป
เขียนด้วยประโยคสมบูรณ์และอธิบายการคิดของคุณ

20. เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิที่เกิดขึ้นในห้องแลป
อธิบายการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิอย่างเป็นวิทยาศาสตร์

21. สังเกตการสาธิตของครูในเรื่องคุณสมบัติทางเคมีของสารตัวใหม่ ทำรายการคุณสมบัติทางเคมีที่สังเกตเห็น

22. การคาดคะเนของคุณในเรื่องคุณสมบัติทางเคมีถูกต้องใช่หรือไม่ อธิบายว่าข้อใดที่ถูกต้องและข้อใดที่ไม่ถูกต้อง

****บันทึกของครู: ดำเนินการทดสอบการเผาไหม้สารแต่ละตัว และรวมทั้งส่วนผสมและสารตัวใหม่ (น้ำลาย)
แสดงภาพประกอบของความสามารถที่ลดลงทางชีวภาพของสารตัวใหม่ (จำเป็นต้องเตรียมล่วงหน้า)
แสดงโครงสร้างทางโมเลกุลของสารแต่ละตัว (น้ำ: โมโนเมอร์ กาว: โพลีเมอร์ บอแรกซ์: เชื่อมต่างกัน)
ให้แคร์ยานสารที่เป็นพิษและสามารถไฟไหม้ได้แก่นักเรียน**

การประเมินโครงการ: การค้นพบโดยบังเอิญ

ห้องแล็บที่ปรับระดับห้องที่หนึ่ง

ห้องแล็บศึกษาของเหลว (Slime) - การปรับตัวระดับ 1

(ห้องแล็บมีลักษณะคล้ายห้องแล็บจริงทุกประการ

นอกจากมีสื่อสนับสนุนการเรียนรู้สำหรับนักเรียนที่มีปัญหาการเรียนรู้ระดับกลาง

วัตถุประสงค์การเรียนรู้หลักเหมือนกันประเมินด้วยการประเมินข้างล่างนี้

เพียงแต่มีการเตรียมองค์ประกอบและคำถามมากขึ้น

เกณฑ์การให้คะแนนและรูบริกเหมือนกันนอกเสียจากส่วนของการจัดองค์ประกอบที่ไม่สามารถประเมินได้)

ตอนเริ่ม

	คุณสมบัติทางกายภาพ	คุณสมบัติทางเคมีที่คาดการณ์ไว้	การวัดมวล ปริมาตร และความหนาแน่น - ทำผลากตัวเลข
ผงแป้งสีขาว (โบเร็กซ์)			มวลของภาชนะ + สาร _____ ลบ ภาชนะ _____ มวลขั้นสุดท้าย _____ ระดับ: _____ ความหนาแน่น: _____ แสดงสูตรที่คิดขึ้น
ขาว			มวลของภาชนะ + สาร _____ ลบ ภาชนะ _____ มวลขั้นสุดท้าย _____ ระดับ: _____

			ความหนาแน่น: แสดงสูตรที่คิดขึ้น						
น้ำ			<table border="1"> <tr> <td>มวลของภาชนะ + สาร</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>ลบ ภาชนะ</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>มวลชิ้นสุดท้าย</td> <td>_____</td> </tr> </table> <p>ระดับ:</p> <p>_____</p> <p>ความหนาแน่น: แสดงสูตรที่คิดขึ้น</p>	มวลของภาชนะ + สาร	_____	ลบ ภาชนะ	_____	มวลชิ้นสุดท้าย	_____
มวลของภาชนะ + สาร	_____								
ลบ ภาชนะ	_____								
มวลชิ้นสุดท้าย	_____								

ระหว่าง

	คุณสมบัติทางกายภาพ	คุณสมบัติทางกายภาพที่ คาดการณ์ไว้	การวัดมวล ระดับ ความหนาแน่นและอุณหภูมิ												
กาวและน้ำ			<table border="1"> <tr> <td>มวลของภาชนะ + สาร</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>ลบ ภาชนะ</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>มวลชิ้นสุดท้าย</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>ระดับ:</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ความหนาแน่น:</td> </tr> <tr> <td colspan="2">(แสดงสูตรที่คิดขึ้น)</td> </tr> </table> <p>อุณหภูมิ:</p>	มวลของภาชนะ + สาร	_____	ลบ ภาชนะ	_____	มวลชิ้นสุดท้าย	_____	ระดับ:	_____	ความหนาแน่น:		(แสดงสูตรที่คิดขึ้น)	
มวลของภาชนะ + สาร	_____														
ลบ ภาชนะ	_____														
มวลชิ้นสุดท้าย	_____														
ระดับ:	_____														
ความหนาแน่น:															
(แสดงสูตรที่คิดขึ้น)															

โบว์เร็กซ์และน้ำ			มวลของภาษาณะ + ศสาร	_____
			ลบ ภาษาณะ	_____
			มวลขั้นสูงสุดท้าย	_____
			ระดับ:	_____
			ความหนาแน่น:	
			(แสดงสูตรที่คิดขึ้น)	
อุณหภูมิ:				

การคาดคะเนของกาว/น้ำ + โบว์เร็กซ์/น้ำ :

การทดสอบถึงน้ำ: อธิบายข้อสรุปสำหรับการทดสอบครั้งนี้

กาว/น้ำ + โบว์เร็กซ์/น้ำ			มวลของภาษาณะ + ศสาร	_____
			ลบ ภาษาณะ	_____
			มวลขั้นสูงสุดท้าย	_____
			ระดับ:	_____
			ความหนาแน่น:	
			(แสดงสูตรที่คิดขึ้น)	
อุณหภูมิ:				

หลัง

ตอบด้วยประโยคสมบูรณ์

13.	ความสัมพันธ์ระหว่างมวล ระดับและความหนาแน่น :
14.	การสังเกตการณ์เกี่ยวกับพลังงานความร้อนของสสาร
15.	ทำประโยคเกี่ยวกับข้อมูลในแผนภูมิ : ข้อมูลทั้งหมดเหมือนกันใช่หรือไม่ พิจารณาข้อมูลของกลุ่มที่แสดงอย่างชัดเจนและอธิบายว่าทำไมคุณคิดว่าข้อมูลประเภทนั้นแตกต่างจากข้อมูลอื่นของกลุ่ม
	1.
	2.
	3.
	4.
	5.
16.	แผนภูมิช่วยคุณวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างไร:
17.	จัดทำกราฟหรือแผนภูมิด้วยตารางทำการสองชั้น อธิบายการตีความของแต่ละชั้นงาน:
	การตีความกราฟหรือแผนภูมิที่ 1
	การตีความกราฟหรือแผนภูมิที่ 2
18.	การใช้ข้อมูลของคุณ วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างมวล ระดับ ความหนาแน่น และอุณหภูมิก่อน ระหว่างและหลัง สิ่งเหล่านั้นเปลี่ยนแปลงหรือไม่เปลี่ยนแปลงอย่างไร
19.	อธิบายการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมีที่เกิดขึ้นในห้องแลป:
20.	เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิที่เกิดขึ้นในห้องแลป:
21.	สังเกตการณ์สาริตของครูในเรื่องคุณสมบัติทางเคมี การคาดคะเนถูกต้องใช่หรือไม่
22.	การคาดคะเนใดที่ถูกต้องและอันใดที่ไม่ถูกต้อง

กล่องแนวคิดรวบยอด

<p>กล่องแนวคิดรวบยอด – เป็นทางเลือกสำหรับระดับนี้ แต่จำเป็นอย่างยิ่งสำหรับระดับที่ 2 .</p> <p>คำเตือน: จะปนกันระหว่างคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมี ไปด้วยกัน</p>	
<p>ความเหนียว เป็นพืษ สามารถถูกไหม้ได้ สามารถจุดไฟติดได้ ของเหลวที่ไร้รูปทรง สารสังเคราะห์ มวลที่แบ่งโดยปริมาตร= ความหนาแน่น การเปลี่ยนแปลงทางเคมีที่ดูดซับความร้อน ปฏิกิริยาทางเคมีที่เกิดความร้อนขึ้น พื้นผิว มวลสาร ปริมาตร ความหนาแน่น อุณหภูมิ ลิตร (ล.) มิลลิลิตร (มล.) กรัม (ก.) กลิ่น ดูดซึม คุณสมบัติทางกายภาพ คุณสมบัติทางเคมี</p>	<p>ความหนาแน่นของน้ำเท่ากับ 1 กรัม/มล. สี ของเหลว ของแข็ง ก๊าซ ส่วนผสม แนวทางแก้ไข เนื้อต่างชนิดกัน เนื้อเดียวกัน ลื่อนาไฟฟ้า ฉนวน ความดึงได้ยืดได้ (ความแข็ง) ตีเป็นแผ่นบางได้ สามารถตีออกเป็นแผ่นบางหรือรูปร่างได้ ความยืดหยุ่น มีรูพรุน (น้ำซึมผ่านได้) โปร่งใส โปร่งแสง ทึบแสง แตกตัวหรือสลายตัวได้โดยกระบวนการทางชีวภาพ ค่าน้ำหนัก – “ไม่” การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ การเปลี่ยนแปลงทางเคมี</p>

การประเมินโครงการ: การค้นพบโดยบังเอิญ

ห้องแล็บที่ปรับระดับห้องที่สอง

การปรับตัวระดับ 2 – ห้องแล็บของเหลว (Slime)

ห้องแล็บนี้ดัดแปลงสำหรับนักเรียนที่มีปัญหาการเรียนรู้ระดับปานกลาง

แนวคิดรวบยอดบางอย่างลดลงและภาระงานบางอย่างตัดออก เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้หลักส่วนใหญ่ แต่ยังคงเตรียมสื่อสนับสนุนหน่วยการเรียนรู้ไว้ให้ เกณฑ์การให้คะแนนควรดัดแปลงเพื่อให้สะท้อนการปรับตัว รوبرิกยังคงเหมือนเดิมยกเว้นการจัดองค์ประกอบที่ไม่สามารถใช้ได้

ขั้นเริ่ม

- สังเกตสสารในภาชนะในห้องแล็บ
เขียนคุณสมบัติทางกายภาพของแต่ละสสารที่สังเกตเห็นและหรือวัดได้ให้มากที่สุด
- คาดเดาคุณสมบัติทางเคมีของแต่ละสสาร

	คุณสมบัติทางกายภาพ	คุณสมบัติทางเคมีที่คาดคะเนได้	การวัดมวล ปริมาณและความหนาแน่น เขียนเป็นผลคูณตัวเลขไว้
ผงแป้ง (โบเร็กซ์)			มวลของภาชนะ + สสาร _____ ลบ ภาชนะ _____ มวลขั้นสุดท้าย _____ ปริมาตร: _____ _____ มวล/ปริมาตร = ความหนาแน่น _____ ก. / _____ มล. = _____ ก./มล.
กาว			มวลของภาชนะ + สสาร _____ ลบ ภาชนะ _____ มวลขั้นสุดท้าย _____ ปริมาตร: _____ _____

			มวล/ปริมาตร = ความหนาแน่น _____ ก. / _____ มล. = _____ ก./มล.						
น้ำ			<table border="1"> <tr> <td>มวลของภาชนะ + สาร</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>ลบ ภาชนะ</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>มวลขั้นสุดท้าย</td> <td>_____</td> </tr> </table> ปริมาตร: _____	มวลของภาชนะ + สาร	_____	ลบ ภาชนะ	_____	มวลขั้นสุดท้าย	_____
มวลของภาชนะ + สาร	_____								
ลบ ภาชนะ	_____								
มวลขั้นสุดท้าย	_____								
			มวล/ปริมาตร = ความหนาแน่น _____ ก. / _____ มล. = _____ ก./มล.						

ระหว่าง

- นำน้ำ 50 มล. ผสมรวมกับกาว 50 มล. ในถ้วย a. ผสมจนเป็นเนื้อเดียวกัน
- นำผงโบเร็กซ์ 1 มล. ผสมรวมกับน้ำ 50 มล. ในถ้วย b คนจนละลายเข้ากัน
- คาดเดาว่าอะไรจะเกิดขึ้นเวลาที่ผสมสารทั้งสองเข้าด้วยกัน (ถ้วย “a” หรือ “b”)
- ค่อย ๆ เท โบเร็กซ์/น้ำลงในกาว/น้ำ คนอย่างต่อเนื่อง
- ทดสอบที่ได้ลงในแก้ว และนวดกับฝ่ามือ
- สังเกตคุณสมบัติและคุณลักษณะของสารที่ได้ใหม่
- ทำรายการคุณสมบัติทางกายภาพที่ได้ใหม่ รวมทั้งมวล ปริมาตรและความหนาแน่น
- คาดคะเนคุณสมบัติทางเคมี (ครูจะยืนยันการคาดคะเนในภายหลังขณะที่ทำการสาธิต – ซึ่งจะไม่ทดสอบในขณะนี้)
- ให้ข้อมูลของคุณสมบัติทั้งหมดที่วัดได้กับผู้ช่วยหรือครูเพื่อบันทึกลงในตารางทำการของห้องเรียน

เขียนการคาดคะเนสำหรับกาว/น้ำ + โบเร็กซ์/น้ำเวลาที่ผสมกัน
บีบไป่อากาศออกจากถุงและนำไปจุ่มลงในถังน้ำ คุณสังเกตเห็นอะไรและสิ่งนั้นหมายความว่าอะไร

กาว/น้ำ + โบเร็กซ์/น้ำ			มวลของภาชนะ + สาร	_____
			ลบ ภาชนะ	_____
			มวลชิ้นสุดท้าย	_____
			ปริมาตร:	_____
			มวล/ปริมาตร = ความหนาแน่น _____ ก. / _____ มล. = _____ ก./มล.	

หลัง

วิเคราะห์ข้อมูลบนแผนภูมิของห้อง – ตอบด้วยประโยคสมบูรณ์

ครูแจกจ่ายแผนภูมิของห้องพร้อมข้อมูลที่สามรถวัดได้ทั้งหมด : อุณหภูมิ ปริมาตรและความหนาแน่น

13.	ความสัมพันธ์ระหว่างมวล ปริมาตรและความหนาแน่นที่คุณสังเกตได้คืออะไร
14.	คุณสังเกตเห็นอะไรเกี่ยวกับพลังงานความร้อนของสาร
15.	สามประโยคเกี่ยวกับข้อมูลในแผนภูมิ : ข้อมูลทั้งหมดเหมือนกันใช่หรือไม่ พิจารณาข้อมูลของกลุ่มที่แสดงอย่างชัดเจนและอธิบายว่าทำไมคุณคิดว่าข้อมูลประเภทนั้นแตกต่างจากข้อมูลอื่นของกลุ่ม
	1. _____ 2. _____ 3. _____
16.	แผนภูมิช่วยคุณวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างไร :
17.	การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและการเปลี่ยนแปลงทางเคมีในห้องแลปคืออะไร

	การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ	การเปลี่ยนแปลงทางเคมี
18.	สังเกตการณ์สารตั้งต้นของครูเรื่องคุณสมบัติทางเคมี ทำรายการคุณสมบัติทางเคมีที่คุณสังเกตเห็นได้	

กล่องแนวคิดรวบยอด

กายภาพ	เคมี
<p>ความหนาแน่นของน้ำ 1 กรัม/หนึ่งมิลลิลิตร</p> <p>สี</p> <p>ของแข็ง ของเหลว ก๊าซ</p> <p>ความเหนียว</p> <p>ของแข็งที่ไร้รูปทรง</p> <p>ความยืดหยุ่น</p> <p>มีรูพรุนซึมผ่านได้</p> <p>โปร่งแสง โปร่งใส ทึบแสง</p> <p>มวลที่แบ่งแยกโดยปริมาตร = ความหนาแน่น</p> <p>พื้นผิว</p> <p>มวล</p> <p>ปริมาตร</p> <p>ความหนาแน่น</p> <p>อุณหภูมิ</p> <p>ลิตร (ล.)</p> <p>มิลลิลิตร (มล.)</p> <p>กรัม (ก.)</p> <p>กลิ่น</p> <p>ดูดซึม</p>	<p>เป็นพิษ</p> <p>สามารถจุดไฟติดได้</p> <p>แตกตัวหรือสลายตัวได้โดยกระบวนการทางชีวภาพ</p> <p>ที่เกี่ยวกับการดูดซับความร้อน</p> <p>ปฏิกิริยาเคมีที่เกิดความร้อนขึ้น</p> <p>สารสังเคราะห์</p>

การประเมินโครงการ: การค้นพบโดยบังเอิญ

ห้องแล็บที่ปรับระดับห้องที่สาม

ห้องแล็บของเหลว - การปรับตัวระดับ 3

ห้องแล็บนี้ดัดแปลงสำหรับนักเรียนที่มีปัญหาการเรียนรู้ระดับรุนแรง

แนวคิดรวบยอดบางอย่างลดลงหรือลดเหลือระดับที่สำคัญ

เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้เพียงสองสามประการและมีปัญหาและสื่อสนับสนุนหน่วยการเรียนรู้ให้

เกณฑ์การให้คะแนนและรูบริกควรดัดแปลงเพื่อให้สะท้อนการปรับตัว)

ขั้นเริ่ม

1. สังเกต สสารในภาคนในห้องแล็บ เขียนคุณสมบัติของแต่ละสสารที่สังเกตเห็นและหรือวัดได้ให้มากที่สุด

	คุณสมบัติทางกายภาพ	การวัดมวล ปริมาณและความหนาแน่น เขียนเป็นฉลากตัวเลขไว้
ผงแป้ง (โบเร็กซ์)		มวลของภาชนะ + สสาร _____ ลบ ภาชนะ _____ มวลขั้นสุดท้าย _____ ปริมาตร: _____ _____ มวล/ปริมาตร = ความหนาแน่น _____ ก. / _____ มล. = _____ ก./มล.

กาว	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; background-color: #e0e0e0;"> <p>แม้ว่ากล่องทั้งหมดมีไว้สำหรับใส่ข้อมูลเพื่อการวัด อาจเป็นการตัดสินใจที่นักเรียนจะต้องการเพียงทำให้การวัดข้อมูลเสร็จสมบูรณ์สำหรับสสารเพียงหนึ่งหรือสองชนิด คุณสมบัติทางเคมีทุกตัวทั้ง แนวคิดรวบยอดนี้บางทีอาจเป็นนามธรรมเกินไปสำหรับผู้เรียนระดับนี้และไม่จำเป็นต้องเข้ามีส่วนร่วมในการประเมินห้องแล็บ เนื้อหาไม่ใช่เป้าหมายหลักของนักเรียนแต่ขั้นตอนต่อไปนี้จะให้ขั้นตอนที่หลากหลายเสร็จสมบูรณ์ การนำการอ่าน การเขียนและทักษะทางคณิตศาสตร์ไปใช้และการสื่อสารเป็นเป้าหมายสำคัญ</p> </div>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%;"></td> <td style="width: 30%;"></td> </tr> <tr> <td>มวลของภาชนะ + สสาร</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>ลบ ภาชนะ</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>มวลขั้นสุดท้าย</td> <td>_____</td> </tr> </table> <p>ปริมาตร:</p> <p>_____</p> <p>มวล/ปริมาตร = ความหนาแน่น</p> <p>_____ ก. / _____ มล. = _____ ก./มล.</p>			มวลของภาชนะ + สสาร	_____	ลบ ภาชนะ	_____	มวลขั้นสุดท้าย	_____
มวลของภาชนะ + สสาร	_____									
ลบ ภาชนะ	_____									
มวลขั้นสุดท้าย	_____									
น้ำ		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%;">ก./มล.</td> <td style="width: 30%;">_____</td> </tr> <tr> <td>ลบ ภาชนะ</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>มวลขั้นสุดท้าย</td> <td>_____</td> </tr> </table> <p>ปริมาตร:</p> <p>_____</p> <p>มวล/ปริมาตร = ความหนาแน่น</p> <p>_____ ก. / _____ มล. = _____ ก./มล.</p>	ก./มล.	_____	ลบ ภาชนะ	_____	มวลขั้นสุดท้าย	_____		
ก./มล.	_____									
ลบ ภาชนะ	_____									
มวลขั้นสุดท้าย	_____									

ระหว่าง

2. นำน้ำ 50 มล. ผสมรวมกับกาว 50 มล. ในถ้วย a. ผสมจนเป็นเนื้อเดียวกัน พักไว้
3. นำผงโบเร็กซ์ 1 มล. ผสมรวมกับน้ำ 50 มล. ในถ้วย b คนจนละลายเข้ากัน พักไว้.
4. คาดเดาว่าอะไรจะเกิดขึ้นถ้าเราผสมสารทั้งสองชนิดเข้าด้วยกัน (ถ้วย "a" และถ้วย "b").

เขียนการคาดคะเนสำหรับกาว/น้ำ + โบเร็กซ์/น้ำเวลาที่ผสมกัน :

5. บีบไล่อากาศออกจากถุงและนำไปจุ่มลงในถังน้ำ

คุณสังเกตเห็นอะไรและสิ่งนั้นหมายความว่าอะไร

6. ค่อย ๆ เทโบเร็กซ์/น้ำ ลงในกาวย้ำ/น้ำ คนอย่างต่อเนื่อง
7. นำสารตัวใหม่ออกจากถ้วย และนวดบนฝ่ามือ
8. เล่นกับสารตัวใหม่ สังเกตคุณสมบัติของคุณลักษณะ
9. ทำรายการคุณสมบัติใหม่ รวมทั้งมวล ปริมาตรและความหนาแน่น
10. ให้ข้อมูลของคุณสมบัติทั้งหมดที่ได้กับครูเพื่อบันทึกลงในแผนภูมิของห้องเรียน

	คุณสมบัติ	การวัด	
กาวย้ำ/น้ำ + โบเร็กซ์/น้ำ		มวลของภาชนะ + สาร	_____
		ลบ ภาชนะ	_____
		มวลขั้นสุดท้าย	_____
		ปริมาตร:	
		มวล/ปริมาตร = ความหนาแน่น	
		_____ ก. / _____ มล. = _____ ก./มล.	

หลัง

ครูแจกจ่ายแผนภูมิของห้องพร้อมข้อมูลที่สามารถวัดได้ทั้งหมด : อุณหภูมิ ปริมาตรและความหนาแน่น
วิเคราะห์ข้อมูลบนแผนภูมิของห้อง – ตอบด้วยประโยคสมบูรณ์

11.	คุณสังเกตเห็นอะไรบ้างเกี่ยวกับพลังงานความร้อนของสารเวลาที่สัมผัส
12.	ใช้แผนภูมิเพื่อตอบคำถามต่อไปนี้: <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; display: inline-block; margin-top: 10px;">โดยปกติ ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ดำเนินการกับคำถามเหล่านี้หากจำเป็น</div>

<p>ปริมาตร – ลิตร (ล.) มิลลิลิตร (มล.) ความหนาแน่นของน้ำเท่ากับ 1 กรัม/มล. คี ของแข็ง ของเหลว ก๊าซ ความยืดหยุ่น พื้นผิว อุณหภูมิ กลิ่น – คม ดูดซึม</p>	<p>ที่เกี่ยวกับการดูดซับความร้อน สามารถจุดไฟติดได้ แดกตัวหรือสลายตัวได้โดยกระบวนการทางชีวภาพ</p> <div data-bbox="623 600 1057 957" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 20px auto; width: fit-content;"> <p>กล่องคำนี้ยังแยกแยะให้เห็นความแตกต่างระหว่างคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมี แม้ว่าระดับนี้ไม่ต้องมีการแยกแยะ การเรียนรู้แนวคิดรวบยอดไม่ได้กำหนดไว้บางครั้งเข้าใจเพียงแต่การอยู่ในห้องเรียนและการฟังสิ่งเหล่านี้เป็นคุณสมบัติทางเคมีหลักที่อธิบายในหน่วยการเรียนรู้</p> </div>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

คำต่อไปนี้จะต้องนำมาสอนก่อนในวิชาภาษาในกลุ่มย่อยหรือนอกเวลาก่อนใช้ห้องแล็บ

- วิเคราะห์
- เข้ากับ
- อย่างกระตือรือร้น
- คุณสมบัติ
- คาคะเน
- นวด
- สาร
- วัด
- สังเกต

เหล่านี้เป็นแนวคิดรวบยอดที่สำคัญทางวิทยาศาสตร์สำหรับระดับนี้

- มวล
- ปริมาตร
- ความหนาแน่น
- คุณสมบัติทางกายภาพ
- การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ
- การเปลี่ยนแปลงทางเคมี – ระดับนำเสนอเท่านั้น – ทางเลือก
- พลังงานความร้อน

การประเมินโครงการ: การค้นพบโดยบังเอิญ

การประเมินกระบวนการทดลอง

รูบริกกระบวนการทดลอง

นักเรียนและครูใช้รูบริกนี้เวลาประเมินการทดลองสองอย่างเพื่อพิสูจน์ข้อคิดเห็นของคนว่าใช้งานได้ดีสำหรับวัตถุประสงค์ที่ตั้งใจไว้

	4	3	2	1
กระบวนการ	กระบวนการของฉันสามารถทำซ้ำได้อย่างถูกต้อง ฉันครอบคลุมขั้นตอนการสอนที่มีรายละเอียดทีละขั้นเพื่อดำเนินการทดลอง	กระบวนการของฉันเขียนไว้อย่างดี มีการสับสน/ประเด็นที่ขาดหายไปเล็กน้อยในขั้นตอนการสอนทีละขั้น	กระบวนการของฉันเข้าทำแต่บางส่วน ไม่ชัดเจนทั้งหมดหรือส่วนเล็ก ๆ ขาดหายไป	กระบวนการของฉันเขียนไว้อย่างไม่ดี ฉันครอบคลุมขั้นตอนเพื่อดำเนินการทดลองไว้ น้อยมาก
วัสดุ	ฉันทำรายการวัสดุทั้งหมด รายการนี้เฉพาะเจาะจงมากโดยใช้ชื่อของแต่ละรายการที่เจาะจงและจำนวนที่แน่นอน	ฉันทำรายการวัสดุทั้งหมดของฉันไว้แต่ วัสดุบางอย่างไม่เฉพาะเจาะจง	วัสดุส่วนใหญ่ของฉันมีรายการ บางอย่างดูเหมือนขาดหายไปหรือไม่เฉพาะเจาะจง	ฉันไม่ได้ทำรายการวัสดุหลายอย่างหรือไม่เฉพาะเจาะจง
ความรู้เรื่องแนวคิดรวบยอด	ฉันสะท้อนความรู้เรื่องแนวคิดรวบยอดไว้ อย่างละเอียดลออ การทดลองของฉันสำคัญและเชื่อมโยงกับคำถามจากสถานการณ์จริง การทดลองของฉันระบุปัญหาที่เป็นรูปธรรมอย่างชัดเจนและอธิบายการรวบรวมข้อมูลและเทคนิคการวิเคราะห์ในรายละเอียด	ฉันสะท้อนความรู้พอสมควร การทดลองดูเข้าทำ ฉันใช้เทคนิคการวิเคราะห์ ฉันระบุปัญหาอย่างชัดเจนและมีการจัดระเบียบเรียงการรวบรวมข้อมูล	ฉันสะท้อนความรู้หรือปัญหาบางอย่าง ปัญหาและการรวบรวมข้อมูลบางอย่างมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนหรือไม่ถูกต้อง	ฉันสะท้อนความรู้ น้อยหรือไม่มีเลย การทดลองของฉันไม่สะท้อนความเข้าใจในปัญหาหรือไม่ใช้วิธีการที่ถูกต้องในการรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

การประเมินการทดลองทางวิทยาศาสตร์

	4	3	2	1
ผลลัพธ์	<p>นักเรียนครอบคลุมข้อมูลที่มีรายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งที่เกิดขึ้นระหว่างการทดลอง</p> <p>นักเรียนแสดงให้เห็นข้อมูลด้วยหลากหลายวิธี กราฟ แผนภูมิข้อมูล ภาพ บันทึกและอื่น ๆ</p> <p>มีการนำเสนอการคำนวณของนักเรียนอย่างชัดเจนและถูกต้อง</p> <p>นักเรียนใช้วิธีการที่เหมาะสมสำหรับการคำนวณ</p>	<p>ผลลัพธ์ของนักเรียนแสดงให้เห็นถึงความเข้าใจในการทดลอง</p> <p>นักเรียนเตรียมเอกสารในหลากหลายวิธี</p> <p>แต่บางอย่างติดลากลอกอย่างไม่ถูกต้อง</p> <p>มีการทำรายการการคำนวณของนักเรียนถูกต้อง</p>	<p>ข้อมูลของนักเรียนมีเพียงหนึ่งรูปแบบและนักเรียนแสดงให้เห็นผลลัพธ์อย่างน้อย</p> <p>การคำนวณของนักเรียนมีข้อผิดพลาดบางอย่าง</p> <p>นักเรียนสับสนในวิธีการในการคำนวณ</p>	<p>ผลลัพธ์ของการทดลองของนักเรียนแสดงสิ่งที่เกิดขึ้นน้อย</p> <p>การคำนวณของนักเรียนไม่ได้ใช้สูตรหรือไม่แสดงให้เห็นงาน</p> <p>การคำนวณของนักเรียนบางอย่างไม่ถูกต้อง</p>
ข้อสรุป	<p>ข้อสรุปของนักเรียนแสดงให้เห็นการวิเคราะห์ของข้อสมมติฐาน</p> <p>คำอธิบายตัวแปรทั้งหมดของนักเรียนชัดเจนและสนับสนุนข้อสรุป</p> <p>ข้อค้นพบของนักเรียนอยู่บนพื้นฐานการวิจัยและข้อมูลจากผลลัพธ์</p>	<p>นักเรียนระบุข้อสรุปที่เป็นการเชื่อมโยงระหว่างข้อสมมติฐานและการทดลอง</p> <p>นักเรียนอธิบายตัวแปรบางอย่าง</p> <p>นักเรียนเตรียมหลักฐานเพื่อสนับสนุนหรืออธิบายข้อค้นพบ</p>	<p>นักเรียนทำการเชื่อมโยงระหว่างตัวแปรและผลลัพธ์</p> <p>แต่นักเรียนไม่ได้วิเคราะห์หรืออธิบายการเชื่อมโยงนั้น</p>	<p>นักเรียนไม่ได้เชื่อมโยงผลลัพธ์และกระบวนการของการทดลอง</p>
การนำเสนอ	<p>รายงานการทดลองของนักเรียนครอบคลุมองค์ประกอบที่ต้องการทั้งหมดตามลำดับที่เป็นตรรกะ</p>	<p>รายงานการทดลองของนักเรียนครอบคลุมองค์ประกอบที่ต้องการทั้งหมด</p> <p>มีผลลากลสำหรับองค์ประกอบทั้งหมด</p>	<p>รายงานการทดลองของนักเรียนมีองค์ประกอบที่ต้องการ</p> <p>แต่ไม่ได้ทำลากลหรือตามลำดับ</p>	<p>องค์ประกอบที่ต้องการในรายงานการทดลองของนักเรียนขาดหายไป</p> <p>เป็นไปได้ที่จะเข้าใจการทดลองของ</p>

	ฉันทำป้ายส่วนประกอบทั้งหมดอย่างชัดเจนและจัดเรียงเรียงสำหรับการตีความที่ง่าย	และจัดเรียงเรียงสำหรับการตีความ	ที่เป็นตรรกะ เป็นการยากที่จะอ่านและเข้าใจ	ฉัน
--	-----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------	----------------------------------------------	-----

การประเมินโครงการ: การค้นพบโดยบังเอิญ

การกำกับ การทดลองของฉัน

ตารางตรวจสอบการทดลอง

ปัญหาหรือสมมติฐาน

- สามารถทดสอบสมมติฐานได้
- เขียนในรูปแบบที่ถูกต้อง

คำอธิบายการทดลอง

- การทดลองของฉันสามารถทำซ้ำได้ตามขั้นตอนและจะได้ผลลัพธ์ที่คล้ายคลึงกัน

ข้อมูลที่สามารถวัดได้

- มีการจัดเรียงเรียงข้อมูล
- ข้อมูลของฉันถูกต้อง
- ตัวเลขที่ปรากฏบนฉลากใช้หน่วยถูกต้อง
- มีการแสดงผลงานของฉัน
- ตัวเลขของฉันดูเข้าท่า

การจัดเรียงเรียง

- ฉันใช้แผนภูมิ ไดอะแกรมหรือรูปภาพเพื่อสนับสนุนคำอธิบายและขั้นตอน
- การจัดเรียงเรียงของฉันสามารถอ่านได้

ข้อสรุป/การวิเคราะห์

- ฉันใช้ข้อมูลเพื่อสนับสนุนหรือหักล้างสมมติฐาน
- ฉันจัดทำข้อสรุปที่เป็นตรรกะบนพื้นฐานของข้อมูล

การประเมิน

- ฉันวิเคราะห์วิธีคิดแปลงการทดลองเพื่อทำให้การประเมินคู่มือหนักแน่น
- ฉันใช้ข้อมูลย้อนกลับและข้อคิดเห็นที่ให้

ตัวแปร

- ฉันสามารถกำหนดตัวแปรคุมและตัวแปรตามในการทดลองได้

การทำงานประสานกัน

- ฉันฟังสมาชิกคนอื่นในกลุ่มขณะที่เขาอธิบายการทดลอง
- ฉันวิเคราะห์วิธีใช้ข้อมูล
- ฉันจัดเตรียมข้อมูลย้อนกลับสำหรับสมาชิกในกลุ่ม
- ฉันช่วยกลุ่มตัดสินใจขณะที่เราวางแผนขั้นตอนต่อไป

การประเมินโครงการ: การค้นพบโดยบังเอิญ

คำถามสำหรับการอภิปราย

คำถามสำหรับการประชุม

คำถาม	บันทึก
1. การทดลองของคุณพิสูจน์ได้อย่างไรว่าความคิดเห็นจะได้ผล	
2. ด้วยวิธีการใดที่คุณจะทำให้สมมติฐานของคุณได้ผลหรือไม่ได้ผล	
3. คุณสามารถเน้นข้อมูลที่ไต่จากการทดลองซึ่งทำให้ผลผลิตของกลุ่มได้ผลได้อย่างไร คุณจะจัดการกับข้อมูลที่ขัดแย้งได้อย่างไร	
4. คุณจะจัดปรับการทดลองด้วยวิธีใด	
5. คุณจะรวบรวมข้อมูลจากการทดลองของเพื่อน ๆ เพื่อทำการส่งเสริมผลผลิตให้ได้ผลได้อย่างไร	
6. ข้อมูลที่สามารถวัดได้อะไรบ้างที่คุณมีและคุณจะสื่อสารข้อมูลนั้นอย่างไร	
7. คนอื่นสามารถทดลองซ้ำอย่างถูกต้องแม่นยำและได้ผลเช่นเดียวกันได้ใช่หรือไม่ ขั้นตอนของคุณชัดเจนใช่หรือไม่	
8. แหล่งเรียนรู้อะไรบ้างที่คุณใช้เพื่อช่วยในการทดลอง	
9. การทดลองของคุณจะเหมาะกับเป้าหมายของงานโดยรวมได้อย่างไร	
10. คุณสามารถระบุการควบคุมและตัวแปรอิสระในการทดลองได้ใช่หรือไม่	
11. จากการประชุมครั้งนี้ คุณสามารถจัดปรับการทดลองได้อย่างไร ประเด็นใดบ้างที่คุณต้องการปรับปรุง	

การประเมินโครงการ: การค้นพบโดยบังเอิญ
การใช้ข้อมูลเพื่อชักชวน

รูปกรการใช้ข้อมูลเพื่อชักชวน

เกณฑ์	4	3	2	1
การแสดงผลข้อมูล	<p>ฉันนำเสนอข้อมูลอย่างถูกต้องโดยใช้การจัดลำดับและการจัดองค์ประกอบที่มีทักษะ</p> <p>ฉันใช้เทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อนำเสนอข้อมูลที่จัดเรียบเรียงง่ายที่จะตีความและสนับสนุนการขายผลิตภัณฑ์</p>	<p>ฉันนำเสนอข้อมูลโดยใช้การจัดลำดับอย่างถูกต้อง</p> <p>ฉันนำเสนอข้อมูลที่ถูกต้องและชัดเจน และสนับสนุนการขายผลิตภัณฑ์</p>	<p>ฉันนำเสนอข้อมูลโดยใช้การจัดลำดับพร้อมข้อผิดพลาดบ้าง</p> <p>ฉันนำเสนอข้อมูลที่รวบรวมแต่การนำเสนออาจสับสนหรือมีข้อผิดพลาด ดังนั้นจึงบิดเบือนจากการขายผลิตภัณฑ์</p>	<p>ฉันนำเสนอข้อมูลอย่างไม่ชัดเจนหรือสับสน</p> <p>ข้อมูลของฉันไม่สมบูรณ์หรือเล็กน้อยที่จะขายผลิตภัณฑ์</p>
ทำข้อโต้แย้งที่เชิญชวน	<p>ฉันใช้ข้อมูลจากการทดลองสำหรับวัตถุประสงค์ที่สร้างสรรค์และมีลักษณะเฉพาะที่เชิญชวนผู้บริโภคให้ซื้อผลิตภัณฑ์</p>	<p>ฉันใช้ข้อมูลจากการทดลองเพื่อเชิญชวนผู้บริโภคให้ซื้อผลิตภัณฑ์</p>	<p>ฉันใช้การทดลองเพื่อเชิญชวนผู้บริโภคให้ซื้อผลิตภัณฑ์ แต่ข้อมูลสนับสนุนเพียงบางส่วน</p>	<p>ข้อมูลจากการทดลองไม่สนับสนุนหรือเชิญชวนผู้บริโภคให้ซื้อผลิตภัณฑ์</p>
ความคิดสร้างสรรค์	<p>เทคโนโลยีหรือการออกแบบเชิงศิลป์ส่งเสริมสโลแกน โลโก้และขั้นตอนสำหรับการใช้</p> <p>ฉันใช้เทคนิคการเขียนที่สร้างสรรค์</p>	<p>ฉันครอบคลุมสโลแกน โลโก้และขั้นตอนที่เสร็จสมบูรณ์เพื่อใช้ผลิตภัณฑ์ เพื่อที่ผู้บริโภคสามารถเข้าใจได้</p>	<p>สโลแกน หรือโลโก้ไม่หนักแน่น และไม่ส่งเสริมการขายผลิตภัณฑ์ ขั้นตอนของฉันไม่สมบูรณ์หรือสับสน</p>	<p>สโลแกน หรือโลโก้ (หรือทั้งสอง) ขาดหายไป ฉันไม่ได้ครอบคลุมขั้นตอนหรือไม่เสร็จสมบูรณ์ที่จะทำตาม</p>
ภูมิหลังทางวิทยาศาสตร์ของชิ้นงาน	<p>ฉันไม่ได้ครอบคลุมคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของสารไว้มากกว่าห้าอย่าง</p>	<p>ฉันครอบคลุมคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของสารที่ถูกต้องไว้อย่างน้อยสามอย่าง (เช่นมวล ปริมาตร ความหนาแน่น ฯลฯ)</p>	<p>ฉันครอบคลุมคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีไว้เพียงเล็กน้อย คำอธิบายของฉันถึงการผลิตไม่</p>	<p>รายการคุณสมบัติที่กำหนดไว้ไม่ถูกต้องหรือไม่ครอบคลุม คำอธิบายและการสังเกต</p>

	ฉันใช้คำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์เพื่ออธิบายว่าจะผลิดอย่างไรและครอบคลุมการสังเกตในเชิงลึกของพฤติกรรมผลิตภัณฑ์ด้วย	ฉันครอบคลุมคำอธิบายที่ถูกต้องของวิธีผลิตผลิตภัณฑ์และการสังเกตผลิตภัณฑ์ต่างๆไป	สมบูรณ์หรือบรรจุข้อมูลไม่ถูกต้อง การสังเกตของฉันไม่มีรายละเอียดหรือไม่เสร็จสมบูรณ์	ของฉันไม่ถูกต้องหรือขาดหายไป
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------

การประเมินโครงการ: การค้นพบโดยบังเอิญ

การตรวจสอบผลึกของฉันทน์

ตารางตรวจสอบผลึก

ความคิดเรื่องผลงานของกลุ่ม

- ความคิดของเราเป็นความต้องการที่แท้จริงของสังคม

สไตล์แกนผลงานของกลุ่ม

- สไตล์แกนของเราเตะตา เปิดเผยวัตถุประสงค์และระบุว่าทำไมคุณต้องการมัน

โลโก้ผลงานของกลุ่ม

- โลโก้ของเราดึงดูดสายตา
- โลโก้ของเราสอดคล้องกับผลงาน

รูปแบบของผลึก

- รูปแบบผลึกของฉันทน์สร้างสรรค์
- ฉันทน์ใช้หลักการออกแบบ
- ฉันทน์ใช้คอมพิวเตอร์เพื่อสร้างผลึก

รายละเอียด

- ฉันทน์อธิบายวิธีใช้ผลงานและให้เหตุผลของการใช้

หลักฐาน

- ฉันทน์ใช้หลักฐานที่เป็นตรรกะซึ่งสอดคล้องกับคุณสมบัติของชิ้นงาน
- สามารถอธิบายการทดลองด้วยวิธีการที่เชิญชวนลูกค้า

การเขียนเพื่อวัตถุประสงค์

- ฉันทน์ใช้เทคนิคการเขียนเพื่อโน้มน้าว
- ฉันทน์เขียนถูกต้องเชิงไวยากรณ์
- ฉันทน์ใช้สิ่งที่เพื่อนหรือผู้ใหญ่ตรวจทานแก้ไขให้

พรสวรรค์

- ฉันทน์ใช้ flair พิเศษ เช่น เรื่องราวปูพื้นเรื่อง การออกแบบพิเศษ หรือสไตล์ที่สร้างสรรค์อื่นๆ
- ผลึกของฉันทน์เห็นแล้วต้อง “ ว้าว !”

คำถามสำหรับถามผู้วิจารณ์

- ฉันทน์จะทำให้ดีขึ้นได้อย่างไร
- คุณจะหยิบสินค้าของฉันทน์จากชั้นวางไข่หรือไม่
- คุณจะซื้อมันไข่หรือไม่

การประเมินโครงการ: การค้นพบโดยบังเอิญ

การประเมินงานที่มอบหมาย

การประเมินบนฐานการปฏิบัติงาน

ชื่อ _____

แสดงงานที่เป็นคณิตศาสตร์ทั้งหมด

ฐานที่ 1: ซะเอมเทศในห่อ

วัดหรือตวงสารตั้งที่อยู่ในห่อ

คุณสมบัติทางกายภาพ คิดรายการคุณสมบัติ 6 ประการของสาร (หมายรวมทั้งมวล ปริมาตร ความหนาแน่น)	การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ: คิด 2 รายการเปลี่ยนแปลงที่คุณสามารถทำได้กับสารนี้
1. 2. 3. 4. 5. 6.	7. 8.

คุณสมบัติทางเคมี	การเปลี่ยนแปลงทางเคมี
<p>ทำรายการคุณสมบัติของสารนี้ 3 อย่าง</p> <p>9.</p> <p>10.</p> <p>11.</p>	<p>12. การเปลี่ยนแปลงทางเคมีหนึ่งอย่างที่คุณสามารถทำกับสารนี้คืออะไร</p> <p>13. ทำไมคุณต้องคิดว่าสิ่งที่คุณเลือกเป็นการเปลี่ยนแปลงทางเคมี</p>

ฐาน 2: ผ้าอ้อมเด็กทำจากสารโพลีเมอร์

ค้นหาความหนาแน่นของวัตถุ – แสดงผลงานของคุณ ให้ใกล้ลำดับที่สิบให้มากที่สุด แสดงให้เห็นจินตนาการทางคณิตศาสตร์

14. มวล

15. ปริมาตร

16. ความหนาแน่น

ถ้ามวลของตัวอย่างสารโพลีเมอร์สูงกว่า 1.1666 กรัมก่อนที่จะเติมน้ำ ให้คำนวณหาจำนวนครั้งที่ตัวอย่างนี้ต้องรับน้ำหนักอยู่ในน้ำ

สารโพลีเมอร์จำนวน 5.5 กรัมจะมีน้ำหนักเท่าไรหลังจากที่เติมน้ำ

ฐาน 3: บล๊อค

ตอบคำถามที่ 17 เลือก 18 สำหรับฐานการใช้ บล๊อค :

17. แต่ละ บล็อก มีชื่อเหมือนกัน

- a. มวล b. ระดับ c. ความหนาแน่น

18. การจัดลำดับสำหรับ บล็อก จากที่มีความหนาแน่นน้อยที่สุดไปหาที่มากที่สุด (ใช้สูตรความหนาแน่น):

- a. 1, 2, 3 b. 2, 3, 1 c. 3, 1, 2 d. 3, 2, 1 e. 1, 3, 2

เกณฑ์การให้คะแนนการประเมินตามสภาพจริง

	ระดับเชี่ยวชาญ (30 คะแนน)	ยังต้องทำเพิ่มเติมให้เกิดความชำนาญ (15 คะแนน)	ความเห็น
การสังเกตคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมี	ระบุคุณสมบัติทางกายภาพ 6 อย่างและคุณสมบัติทางเคมีของสารสามอย่างได้อย่างถูกต้อง	ระบุคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีถูกต้องบ้าง แต่บางอย่างไม่ถูกต้อง หรือเพียงแค่ทำรายการไว้สองสามประการ	
ระบุการเปลี่ยนแปลงของสารทางกายภาพและทางเคมี	อธิบายการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมีของสารได้อย่างถูกต้องสองประการ	ไม่อธิบายการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมีอย่างถูกต้องสมบูรณ์ หรืออธิบายไม่ถูกต้อง	
การคำนวณหามวล ปริมาตรและความหนาแน่น	ใช้เครื่องมือเพื่อวัดมวล ปริมาตรได้อย่างถูกต้องและคำนวณความหนาแน่นได้อย่างถูกต้อง	การคำนวณบางอย่างไม่ถูกต้องและการใช้เครื่องมือบางอย่างสำหรับวัดมวล ปริมาตรและความหนาแน่นไม่ถูกต้อง	
ความเข้าใจในมวล ปริมาตรและความหนาแน่น	สามารถแยกแยะระหว่างมวล ปริมาตรและความหนาแน่น	แสดงความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับแนวคิดหนึ่งหรือทั้งหมดในเรื่องมวล ปริมาตรและความหนาแน่น	
คะแนนรวม			