



คำแนะนำ

ใบคำแนะนำสำหรับผู้สอน

การทำกิจกรรมสำรวจตรวจสอบร่วมกัน



การกระตุ้น
ความสนใจ

การให้
การสนับสนุน

สื่อที่ช่วยกระตุ้น
ความคิดริเริ่ม



เวลา

การคาดคะเนและ
การตีความหมาย

การรู้คิด

สภาพแวดล้อมในการดำรงชีวิต ความสนใจของเด็ก รวมทั้งความสนใจใคร่รู้ของผู้สอน เป็นปัจจัยสำคัญต่อการเลือกที่จะสำรวจปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ใดบ้างร่วมกันกับเด็ก ขอเพียงแคผู้สอนและผู้เรียนสนใจอยากรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งหรือปรากฏการณ์ใดปรากฏการณ์หนึ่งเท่านั้น ทุกคนที่เข้าร่วมก็จะรู้สึกสนุกสนานไปกับการตั้งคำถามในเรื่องที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์แล้ว

ควรทำความเข้าใจว่าผู้สอนไม่ได้ทำหน้าที่แค่ให้เด็กได้สำรวจและค้นคว้าทดลองเท่านั้น แต่ยังต้องคอยแนะนำและสนับสนุนเด็ก ๆ ด้วย ผู้สอนต้องวางแผนเพิ่มกิจกรรมต่าง ๆ ลงไปด้วย เช่น การไปทัศนศึกษา วาดภาพ ร้องเพลง เพื่อให้เด็กได้รับความรู้ที่หลากหลายและเห็นถึงความเกี่ยวเนื่องสัมพันธ์กันของกิจกรรมต่าง ๆ ในฐานะผู้สอน คุณไม่ต้องเตรียมหาคำตอบหรือวิธีแก้ไขปัญหมาให้กับคำถามที่คาดว่าจะเกิดขึ้นไว้ล่วงหน้า แต่ให้คุณร่วมผจญภัยไปกับการ “ทดลอง” ด้วย ผลการทดลองจะไม่มีผิด เพียงแต่อาจต่างจากที่คาดคะเนไว้เท่านั้น

ใบกิจกรรมการเรียนรู้และกิจกรรมวิจัยจะให้แนวคิด แรงกระตุ้น และแรงจูงใจในการศึกษาหัวข้อหลักที่คัดสรรมาให้กับผู้สอนและเด็ก ๆ แล้ว แต่ไม่ควรใช้ใบกิจกรรมเหล่านี้เป็น “สูตรปรุงอาหาร” ที่ต้องทำตามอย่างเคร่งครัด ผู้สอนควรกระตุ้นให้เด็ก ๆ ลองดัดแปลงและต่อยอดการทดลอง และปล่อยให้เด็กได้ทำตามความคิดและความสนใจของตนเองด้วย

ผู้สอนควรสนับสนุนทักษะการสังเกตของเด็ก และให้เวลาเด็กได้คิดเพื่อพิจารณาไตร่ตรองและทบทวน

ให้โอกาสเด็กได้เรียบเรียงสมมติฐานเกี่ยวกับผลการทดลองและเปรียบเทียบสมมติฐานกับผลการทดลองที่เกิดขึ้น

ให้ผู้สอนพูดคุยกับเด็กเกี่ยวกับขั้นตอนการเรียนรู้ และช่วยให้เด็กได้รู้ว่าพวกเขา กำลังเรียนรู้ อยู่ รวมทั้งกำลังเรียนรู้ อะไรและเรียนรู้ได้อย่างไร การจัดทำเอกสารประกอบกิจกรรม เช่น จากการวาดรูปขึ้นมาเอง จากรูปถ่าย จากการจดบันทึกลงในสมุดบันทึกนักวิทยาศาสตร์ จะช่วยส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ของเด็ก



คำแนะนํา

ใบคําแนะนําสำหรับผู้สอน

การกําหนดกฎระเบียบในการทําการทดลอง



อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองและสารอันตราย	อุปกรณ์ทั้งหมดที่เตรียมไว้ต้องใช้ในการทดลองเท่านั้น ผู้สอนควรอธิบายอย่างชัดเจนให้เด็กฟังจนเข้าใจถึงอันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้จากวัสดุอุปกรณ์และสารเคมีต่าง ๆ ควรเก็บสารทั้งที่เป็นผง ของเหลว หรือสารประเภทต่าง ๆ เอาไว้ในภาชนะที่เหมาะสม หรืออาจเขียนป้ายชื่อติดเอาไว้เพื่อป้องกันการหยิบใช้ผิด และเก็บสารเคมีทุกชนิดให้พ้นมือเด็ก
เสื้อผ้า	ในบางการทดลองเด็ก ๆ ต้องสวมเสื้อผ้าขนาดพอดีตัวหรือชุดป้องกันอันตราย เด็กที่ผอมยาวต้องรวบผมให้เรียบร้อย
การรับประทานอาหาร	เตือนให้เด็กไม่ดื่มหรือกินอะไรระหว่างทําการทดลอง และเมื่อทําการทดลองเสร็จต้องล้างมือให้สะอาดทุกครั้ง
การสร้างกฎระเบียบร่วมกัน	<p>ผู้สอนและเด็กควรร่วมกันสร้างกฎระเบียบในการทําการทดลองและข้อควรปฏิบัติระหว่างทําการทดลองขึ้นเอง และอาจทำป้ายบอกกฎขึ้นมาโดยให้เด็กได้วาดภาพประกอบ รูปภาพเล็ก ๆ น้อย ๆ จะช่วยให้เด็กซึ่งอยู่ในวัยแตกต่างกันได้เห็นภาพและเข้าใจกฎระเบียบชัดเจนขึ้น ตัวอย่างของกฎระเบียบมีดังต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> > เราจะฟังความเห็นของกันและกัน > เราต้องช่วยเหลือกัน > เราจะไม่ดื่มหรือกินอะไรระหว่างทําการทดลอง > เราจะใช้วัสดุอุปกรณ์การทดลองด้วยความระมัดระวัง > เราจะทำความสะอาดอุปกรณ์ทดลองที่ใช้แล้ว > เราจะเก็บกวาดสถานที่ซึ่งใช้ทดลองให้สะอาด > เราจะล้างมือทุกครั้งเมื่อทําการทดลองเสร็จ <p>ผู้สอนต้องคอยย้ำกฎเหล่านี้เสมอเพื่อป้องกันไม่ให้เด็กหลงลืม แม้จะแขวนป้ายบอกกฎให้ทุกคนเห็นอย่างชัดเจนแล้ว</p>





ใบกิจกรรมการเรียนรู้

เรื่อง การระเหยและการกลายเป็นไอของน้ำ

เด็ก ๆ สังเกตจากเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่พบเห็นในชีวิตประจำวันว่าน้ำระเหยและกลายเป็นไอได้อย่างไร และจะพบว่ากระบวนการนี้เกิดขึ้นในอุณหภูมิห้องได้เช่นกัน แต่การทำให้น้ำร้อนจะเป็นการเร่งให้เกิดกระบวนการนี้ได้เร็วขึ้น เด็กจะเห็นว่าน้ำที่กลายเป็นไอเปลี่ยนกลับมาเป็นของเหลวดังเดิมอีกครั้งได้ด้วย



ใบกิจกรรมการเรียนรู้

เรื่อง น้ำเป็นตัวทำละลาย

เด็ก ๆ ใช้น้ำตาลชนิดต่าง ๆ พิสูจน์ว่าสารต่าง ๆ ละลายในน้ำได้เร็วแตกต่างกัน และในการทดลองเพิ่มเติมด้วยสารที่เป็นของแข็งชนิดอื่น เด็กจะพบว่าสารบางชนิดละลายในน้ำได้ดี ส่วนบางชนิดละลายในน้ำได้ไม่ดี



ใบกิจกรรมวิจัย

เรื่อง น้ำแข็งกลายเป็นน้ำ

เด็ก ๆ หาคำตอบว่าน้ำแข็งจะหลอมเหลวได้เร็วในสถานะใด ให้เด็กทดสอบความคิดของตนเองแล้วบันทึกผลลัพธ์เอาไว้

ใบกิจกรรมการเรียนรู้

เรื่อง หยดน้ำ

เด็ก ๆ จะได้สำรวจตรวจสอบรูปร่างและลักษณะของหยดน้ำ รวมทั้งได้รู้จักปรากฏการณ์เรื่องแรงตึงผิวของน้ำ



ใบกิจกรรมการเรียนรู้

เรื่อง กรองน้ำให้ใส

เด็ก ๆ จะได้เรียนรู้วิธีทำน้ำสกปรกให้สะอาดโดยใช้ตะแกรง กระชอน และตัวกรองชนิดต่าง ๆ ในการสร้างโรงบำบัดน้ำขึ้นเอง



ใบกิจกรรมวิจัย

เรื่อง น้ำตาลละลายในน้ำได้มากที่สุดก็ก้อน

เด็ก ๆ ทดสอบว่าต้องใช้น้ำตาลจำนวนเท่าไรในการละลายในน้ำจำนวนหนึ่ง น้ำจะละลายน้ำตาลได้มากเท่าไรก็ได้ โดยไม่มีขีดจำกัดหรือไม่ หรือว่าเมื่อถึงจุดหนึ่งน้ำจะไม่สามารถละลายน้ำตาลได้อีก





ใบกิจกรรมวิจัย เรื่อง น้ำตาลละลายในน้ำได้มากที่สุดกี่ก้อน

ศึกษาปรากฏการณ์: การอิมตัวของน้ำที่เติมน้ำตาลลงไป



ตั้งคำถามที่อยากรู้

ให้เด็กเติมน้ำตาลลงในแก้วน้ำของตนเอง เพื่อเพิ่มรสหวานให้น้ำในแก้ว และครูนำเสนอว่า จะต้องใส่น้ำตาลมากเท่าไรจึงจะถึงจุดอิมตัวที่น้ำไม่สามารถละลายน้ำตาลได้อีก



รวบรวมความคิด และคาดคะเนคำตอบ

ครูกับเด็ก ๆ ช่วยกันคิดว่าเกิดอะไรขึ้นกับน้ำตาลระหว่างที่มันกำลังละลายน้ำอยู่ น้ำตาลไปไหน น้ำตาลหายไปหรือว่ายังอยู่เพียงแต่เรามองไม่เห็นมันเท่านั้น กระบวนการละลายเกิดขึ้นเรื่อยไปโดยไม่มีสิ้นสุด หรือว่าเราใส่น้ำตาลลงไปได้อีกเพียงจำนวนจำกัดเท่านั้น

ให้เด็กแต่ละคนวางน้ำตาลก้อนจำนวนหนึ่งเอาไว้ตรงหน้า ซึ่งเป็นจำนวนที่เด็กคิดว่ายังละลายในน้ำได้ จากนั้นให้เด็กเขียนจำนวนเหล่านั้นลงไป

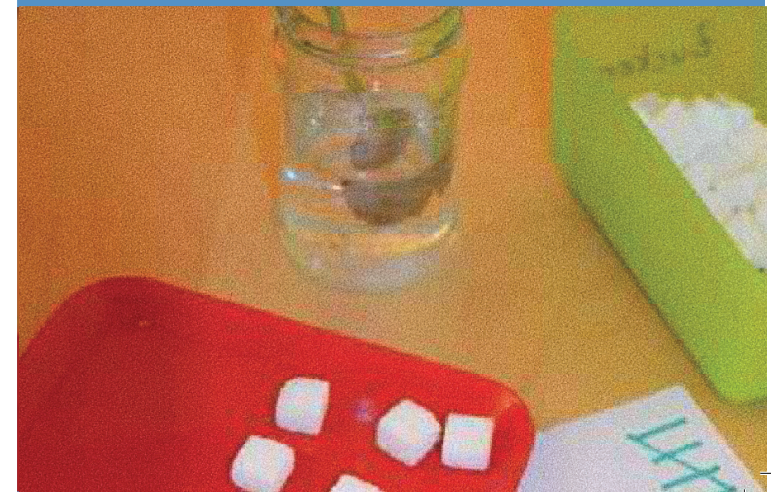
ครูถามเด็ก ๆ ว่าถ้าเราใส่น้ำตาลก้อนทั้งหมดลงไปพร้อมกัน จะได้ผลลัพธ์ที่แตกต่างจากการแบ่งใส่ทีละส่วนหรือไม่ ให้เด็ก ๆ คิดว่าจะเกิดอะไรขึ้นถ้าน้ำตาลไม่ละลายในน้ำแล้ว มันจะจมลงก้นภาชนะหรือว่าจะลอยไปมาอยู่ในน้ำ แล้วน้ำจะมีลักษณะแตกต่างจากตอนแรกหรือไม่ มันจะยังเป็นของเหลวใสหรือเหนียวขึ้น



ดำเนินการสำรวจ ตรวจสอบ

ให้เด็กเติมน้ำตาลตามจำนวนที่ประมาณไว้ลงในแก้ว โดยแต่ละแก้วต้องมีปริมาณน้ำเท่ากัน แล้วสังเกตดูว่าเกิดอะไรขึ้น (ปริมาตรของน้ำที่ใช้ไม่ควรมากกว่า 15 มิลลิลิตร เพราะถ้าใช้น้ำปริมาณมากจะต้องใช้เวลาทดลองนานมาก)

ครูควรปล่อยให้เด็กตัดสินใจเองว่าจะละลายน้ำตาลก้อนที่ละก้อนหรือใส่รวดเดียวหมด แล้วค่อยทำให้ละลาย หรือเด็ก ๆ อยากรจะรอให้น้ำตาลละลายเองหรือเร่งให้น้ำตาลละลายเร็วยิ่งขึ้นด้วยการคน เมื่อน้ำตาลที่ประมาณไว้ละลายหมดแล้ว ให้เด็ก ๆ ลองประมาณและทดสอบอีกครั้งว่าน้ำตาลก้อนจะละลายในน้ำได้อีกกี่ก้อน ให้เด็กทำกระบวนการนี้ซ้ำจนกว่าน้ำตาลก้อนจะไม่ละลายอีก



วัสดุอุปกรณ์

- แก้วและน้ำสะอาด
- น้ำตาลก้อน
- ช้อน
- แก้วกับเมล็ดถั่ว หรือปากกากับกระดาษสำหรับจด



สังเกตและบรรยาย

ครูบอกเด็ก ๆ ให้สังเกตและบรรยายลักษณะของน้ำและน้ำตาลระหว่างทำการทดลอง น้ำตาลมีลักษณะเป็นอย่างไร ก่อนที่เราจะใส่ลงไป ในน้ำ และเมื่อใส่ลงในน้ำ น้ำตาลเกิดการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ ขนาดและสีของน้ำตาลเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร ลักษณะการละลายมีการเปลี่ยนแปลงไปหรือไม่ ถ้าใส่น้ำตาลลงในน้ำเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เราจะคนน้ำที่ผสมน้ำตาลได้ง่ายเหมือนเดิม หรือว่าเมื่อถึงจุดหนึ่งน้ำจะหนืดขึ้น



บันทึกผล

ให้เด็กนับจำนวนน้ำตาลก้อนที่ใส่ลงในแก้วน้ำ เด็กเด็กอาจใช้เมล็ดใส่ลงในแก้วอีกใบที่ละเมล็ดเพื่อนับน้ำตาลก้อนที่ใส่ลงไป ในน้ำ ตอนท้ายให้เด็ก ๆ เปรียบเทียบจำนวนเมล็ดถั่วที่อยู่ในแก้วของตนเองกับของเพื่อน ส่วนเด็กโตอาจใช้วิธีวาดรูปน้ำตาลก้อนแต่ละก้อนที่ใส่ลงในน้ำ เช่น วาดรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนกระดาษกราฟ เป็นต้น เมื่อวาดรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสต่อกันในแนวตั้งลงมาเรื่อย ๆ จะได้สี่เหลี่ยมแถวยาว ทำให้เด็ก ๆ เปรียบเทียบความยาวของแถวสี่เหลี่ยมของตนเองกับของเพื่อนได้

ครูแนะนำเด็กให้ขีดเส้นใต้แถวของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสเมื่อทำการทดลองรอบแรกเสร็จแล้ว ซึ่งเด็กได้ละลายน้ำตาลก้อนที่ตนกะปริมาณเอาไว้ เพื่อเตรียมที่จะเริ่มการทดลองรอบต่อไป แล้วให้วาดรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสต่อกันเป็นแถวยาวอีกครั้ง วิธีนี้จะทำให้เด็กรู้ผลรวมของการทดลองด้วย



สรุปและอภิปราย

ครูรวบรวมผลการทดลองของเด็ก ๆ ว่าเด็กคนใดใส่น้ำตาลลงไป ในแก้วได้ปริมาณเท่าไร จนกระทั่งน้ำตาลไม่ละลาย น้ำอีกต่อไป ผลการทดลองของเด็กทุกคนเท่ากันหรือไม่

ให้เด็กเปรียบเทียบว่า จำนวนน้ำตาลก้อนที่กะเอาไว้ ในตอนแรกสอดคล้องกับจำนวนน้ำตาลก้อนที่ละลายอยู่ในแก้วหรือไม่

ครูชี้แจงกับเด็ก ๆ ว่าเกิดอะไรขึ้นกับน้ำตาลเหล่านั้น น้ำตาลไปอยู่ที่ใดในตอนที่มีมัน “หายไป” ในน้ำ และเหตุใดเมื่อถึงจุดหนึ่งน้ำตาลจึงไม่ “หายไป”

ให้เด็ก ๆ ช่วยกันคิดว่า จะเกิดอะไรขึ้นหากเราทดลองอีกครั้งโดยเพิ่มหรือลดปริมาณน้ำตาล จำนวนน้ำตาลก้อนที่ละลายในน้ำจะยังเท่าเดิมหรือไม่





ใบกิจกรรมวิจัย เรื่อง น้ำแข็งกลายเป็นน้ำ

ศึกษาปรากฏการณ์: การเปลี่ยนสถานะของน้ำ



ตั้งคำถามที่อยากรู้

ครูสนทนากับเด็ก ๆ ว่า ในช่วงฤดูร้อนน้ำแข็งหรือไอศกรีมจะหลอมเหลวเร็วจนเรากินแทบไม่ทัน และในต่างประเทศช่วงปลายฤดูหนาวน้ำแข็งและหิมะจะเริ่มหลอมเหลว ครูแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเด็ก ๆ เรื่องการหลอมเหลวของน้ำแข็ง เช่น เราจะทำอย่างไรให้น้ำแข็งหลอมเหลวได้เร็วที่สุด



รวบรวมความคิดและคาดคะเนคำตอบ

ครูกับเด็ก ๆ ช่วยกันคิดว่าน้ำแข็งจะหลอมเหลวในสถานการณ์ใด เด็ก ๆ เคยเห็นหรือมีประสบการณ์ใดเกี่ยวกับการหลอมเหลวของน้ำแข็งหรือไม่ และจะสังเกตได้อย่างไรว่าน้ำแข็งกำลังเริ่มหลอมเหลว

ครูกับเด็ก ๆ ช่วยกันคิดว่าอะไรช่วยทำให้น้ำแข็งหลอมเหลวได้เร็วขึ้น แล้วรวบรวมความคิดเห็นและสิ่งที่เด็ก ๆ คาดคะเนเอาไว้ เด็ก ๆ อาจเสนอความคิด เช่น ใช้มือกำน้ำแข็งเอาไว้ให้แน่น ใช้สองมือถูน้ำแข็ง เอน้ำแข็งใส่ปาก วางน้ำแข็งเอาไว้บนเครื่องทำความร้อน วางน้ำแข็งไว้บนเตาที่อุ่นอยู่หรือตั้งทิ้งไว้กลางแดด ใส่น้ำแข็งลงในน้ำเย็นหรือน้ำร้อน เอน้ำแข็งไปอังเทียนไขหรือเครื่องทำความอุ่น เป่าด้วยไอร์เป่าผม บดน้ำแข็งให้เป็นชิ้นเล็กๆ หรือด้วยวิธีอื่นๆอีกหลายวิธี



ดำเนินการสำรวจตรวจสอบ

ครูกับเด็ก ๆ ปรึกษากันว่าจะวัดระยะเวลาในการหลอมเหลวของน้ำแข็งได้อย่างไร เด็ก ๆ รู้จักนาฬิกาทรายหรือนาฬิกาจับเวลาหรือไม่ จากนั้นให้เด็ก ๆ ร่วมกันกำหนดว่าการจับเวลาควรเริ่มต้นและสิ้นสุดลงเมื่อใด

ครูควรแนะนำว่าเด็ก ๆ ควรหยุดการจับเวลาเมื่อน้ำแข็งหลอมเหลวหมด และควรใช้น้ำแข็งก้อนที่มีขนาดเท่ากันเพื่อให้เปรียบเทียบผลการทดลองได้อย่างแม่นยำ

ให้เด็ก ๆ ทดลองตามวิธีการอันหลากหลายของตนเองได้อย่างอิสระ โดยที่เด็กจะต้องอธิบายให้ครูฟังก่อนว่าจะดำเนินการทดลองอย่างไร ให้ครูเตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสมเอาไว้ แล้วย้ำเตือนให้เด็ก ๆ ระวังความปลอดภัย เช่น เด็ก ๆ ไม่ควรทดลองกับน้ำร้อน เครื่องทำความร้อนเทียนไข หรือเตา ตามลำพัง



วัสดุอุปกรณ์

- น้ำแข็งก้อนที่มีขนาดเท่ากัน
- น้ำเย็นและน้ำอุ่น
- เครื่องทำความร้อน
- เทียน
- ปรอทวัดอุณหภูมิ
- ไคร์เป่าผม
- เต้าหู้ทำอาหาร
- นาฬิกา



สังเกตและบรรยาย

ให้เด็ก ๆ ช่วยกันสังเกตและบรรยายสภาพที่แตกต่างกันของน้ำแข็งที่กำลังหลอมเหลว ครูอาจให้เด็ก ๆ แยกแยะความแตกต่างของบริเวณที่เย็น อุ่นและร้อนด้วยการใช้มือสัมผัสโดยครูควรระวังไม่ให้เด็กสัมผัสกับบริเวณที่ร้อนโดยตรง แต่ให้เด็กอังมืออยู่ใกล้ ๆ ก็พอ สำหรับเด็กโตอาจใช้ปรอทวัดอุณหภูมิของแต่ละบริเวณได้



บันทึกผล

ก่อนทำการทดลองให้เด็ก ๆ วาดรูปสิ่งที่ตนเองคิดหรือคาดคะเนลงบนกระดาษอย่างละ 1 แผ่น เมื่อได้ผลการทดลองแล้วให้เด็กนำรูปวาดมาเรียงตามลำดับระยะเวลาของการหลอมเหลวของน้ำแข็ง จาก “หลอมเหลวช้า” มาหา “หลอมเหลวเร็ว” โดยอาจแขวนไว้บนฝาผนังก็ได้ หรืออาจให้เด็ก ๆ ถ่ายรูปการทดลองแต่ละระยะ แล้วนำรูปถ่ายที่พิมพ์แล้วมาเรียงให้เห็นลำดับของกระบวนการหลอมเหลวของน้ำแข็ง

นอกจากการบันทึกผลของการทดลองแต่ละช่วงแล้วครูหรือเด็ก ๆ ที่คำนวณตัวเลขเป็นแล้ว อาจจดบันทึกระยะเวลาที่แน่นอนที่น้ำแข็งหลอมเหลว รวมทั้งอุณหภูมิเป็นการเพิ่มเติมได้อีกด้วย



สรุปและอภิปราย

ครูกับเด็ก ๆ ช่วยกันรวบรวมผลการทดลองที่ค้นพบทั้งหมด ให้เด็ก ๆ สนทนาว่าผลการทดลองเรื่องใดที่ทำให้เด็ก ๆ ประหลาดใจที่สุด และให้ร่วมกันสรุปว่าเมื่อใดหรือวิธีการใดที่ทำให้น้ำแข็งหลอมเหลวได้เร็วเป็นพิเศษและเมื่อใดหรือวิธีใดที่ทำให้น้ำแข็งหลอมเหลวช้า

ครูควรพูดถึงอิทธิพลของอุณหภูมิด้วย เช่น ยิงอยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีอากาศอุ่น น้ำแข็งจะยิ่งหลอมเหลวเร็ว และควรให้เด็กพิจารณาด้วยว่าขนาดของน้ำแข็งส่งผลอย่างไร และน้ำแข็งที่ถูกทุบให้เล็กจะมี “พื้นที่ผิวสัมผัส” กับอากาศที่อุ่นได้มากขึ้น จึงหลอมเหลวได้เร็วกว่าน้ำแข็งก้อนใหญ่ จากนั้นอาจให้เด็กคิดในทางกลับกันบ้างว่า เราจะทำให้น้ำกลายเป็นน้ำแข็งอย่างรวดเร็วได้ด้วยวิธีใด





น้ำ

ใบกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง รู้จักน้ำด้วยประสาทสัมผัส

ศึกษาปรากฏการณ์: สัมผัสน้ำ



รวบรวมความคิด

ในชีวิตประจำวันเราจะสัมผัสกับน้ำอยู่โดยตลอด เช่น ในตอนเช้าเราอาบน้ำ น้ำหยดหรือไหลออกมาจากก๊อกน้ำ ผ้าเช็ดตัวดูดซับน้ำจนเต็มที่แล้วเราก็บิดเอาน้ำออก เสียงปุด ๆ ของน้ำเดือดและเห็นเป็นละอองน้ำขึ้นมา เมื่อมองออกไปนอกหน้าต่างเราก็จะเห็นว่าวันนี้เราจำเป็นต้องใช้เสื้อกันฝนเสียแล้ว เพราะฝนกำลังตกเปาะแปะกระทบกับพื้นถนนอยู่ แต่อะไรที่ทำให้ให้น้ำเป็นน้ำและเราจะรู้ได้อย่างไรว่าอะไรคือน้ำ

ภาพรวมกิจกรรม

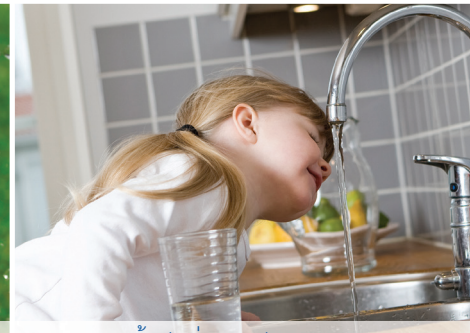
เด็ก ๆ จะได้รู้จักน้ำในหลากหลายแง่มุม น้ำมักอยู่ในสถานะของเหลว เด็ก ๆ ต้องบรรยายได้ว่าน้ำให้ความรู้สึกอย่างไร รวมทั้งมีกลิ่นและรสชาติอย่างไร เด็กจะพบว่าเรามองผ่านน้ำได้ และรู้ว่าน้ำทำให้เกิดเสียงได้

วัสดุอุปกรณ์

- แหล่งน้ำหรือรูปภาพของแหล่งน้ำประเภทต่าง ๆ เช่น น้ำพุ น้ำตก น้ำคลอง ทะเล ทะเลสาบ
- น้ำที่นำมาจากบ้าน เช่น น้ำแกง น้ำอัดลม น้ำฝน น้ำประปา และน้ำแร่
- ภาชนะชนิดต่าง ๆ เช่น อ่างน้ำใส ขวด แก้วน้ำ กระป๋องเหล็ก กระดาษ ขามพลาสติก กาน้ำ บัวรดน้ำ
- แวนชยาย • พู่กัน
- กระดาษสีขาว • เกล็ด น้ำตาล



ภาพ 1 น้ำสัมผัสผิว



ภาพ 2 น้ำมีกลิ่นอย่างไร



ภาพ 3 น้ำมีลักษณะอย่างไร

น้ำคือ...(ถามความคิดเห็นของเด็ก ๆ)

ครูถามคำถามให้เด็ก ๆ เล่าเรื่องเกี่ยวกับน้ำตามประสบการณ์ของตนเอง หรือให้เด็กชมรายการสารคดีเกี่ยวกับน้ำ หรือพาเด็ก ๆ สำนวณน้ำตามบริเวณต่าง ๆ เช่น น้ำตกจำลองหน้าโรงเรียน แม่น้ำตามธรรมชาติ น้ำค้างตามใบหญ้าและใบไม้ หรือให้เด็กนั่งล้อมวงรอบอ่างน้ำใสที่มีน้ำบรรจุอยู่ ให้ครูถามเด็ก ๆ ว่าพวกเขาเห็นอะไร และรู้ได้อย่างไรว่ากำลังเห็นสิ่งนั้น ให้เด็ก ๆ บรรยายเกี่ยวกับน้ำว่าเป็นอย่างไร และครูอาจเขียนแผนผังความคิดจากการสนทนาดังกล่าว

สัมผัสน้ำ

ให้เด็กจุ่มมือลงในน้ำ แล้วบอกว่าเป็นอย่างไร หรือพบอะไรบ้าง เด็กอาจบอกความรู้สึก เช่น เย็นหรืออุ่น นุ่มหรือแข็ง ครูถามว่าเกิดอะไรขึ้นเมื่อเด็กเอามือขึ้นจากน้ำ และอาจให้เด็กสะบัดน้ำออกจากมือของตนเองใส่มือของเด็กคนอื่น ๆ แล้วบอกว่าน้ำที่ถูกสะบัดมาโดนทำให้รู้สึกอย่างไร ให้ครูรอฟังคำตอบ เด็กบางคนบอกถึงความรู้สึกที่ร้อนเย็นได้ บางคนคิดว่าน้ำให้ความรู้สึกนุ่ม และบางคนก็รู้สึกว่าน้ำทำให้เปียก ครูนำคำตอบของเด็กมาอภิปรายกัน เช่น เหตุใดน้ำจึงให้ความรู้สึกอ่อนนุ่มหรือเปียกหมายถึงอะไร ครูควรเตรียมน้ำที่มีอุณหภูมิแตกต่างกันไว้ด้วย ให้เด็ก ๆ ลองสัมผัสกับน้ำที่มีอุณหภูมิแตกต่างกันแล้วบอกว่าเป็นอย่างไร พบอะไรบ้าง เพราะอะไร หรือให้เด็กลองใช้มือตักน้ำแรง ๆ แล้วบอกว่าพบอะไรบ้าง

โปรดอ่านตรงนี้: น้ำให้ความรู้สึกเปียก บางครั้งก็อุ่น บางครั้งก็เย็น เมื่อเราจุ่มมือลงในน้ำ น้ำจะแยกตัวออกจนเรารู้สึกได้ถึงความอ่อนนุ่ม แต่เราอาจรู้สึกว่าน้ำก็แข็งได้ หากเราใช้ฝ่ามือตักน้ำ



น้ำ



ภาพ 4 น้ำในแก้วนี้มาจากไหน

เห็นน้ำ

ครูถามเด็ก ๆ ว่า เราจะพบเห็นน้ำได้ที่ไหนบ้าง แล้วครูกับเด็ก ๆ ไปสำรวจหาน้ำด้วยกัน โดยให้เด็กถ่ายรูปน้ำที่พบหรือบรรจุน้ำใส่ภาชนะขนาดเล็กเอาไว้ หรือให้เด็กนำตัวอย่างน้ำมาจากบ้านหรือจากที่ที่ไปเที่ยวมาตอนปิดเทอม แล้วสะสมตัวอย่างน้ำจัดเป็นนิทรรศการน้ำ

ให้เด็กแต่ละคนนำเสนอตัวอย่างน้ำที่ตนเองนำมาและเล่าว่าได้ตัวอย่างน้ำมาจากไหน เช่น มาจากก๊อกน้ำในห้องน้ำ สระว่ายน้ำ บ่อน้ำ เป็นต้น และบอกว่าตอนที่น้ำยังอยู่ในแหล่งเดิมมีลักษณะอย่างไร และเมื่ออยู่ในภาชนะมีลักษณะอย่างไร หรือบอกว่าน้ำมีสีหรือไม่ อย่างไร ให้เด็กตรวจดูตัวอย่างน้ำอย่างละเอียด โดยใช้แว่นขยายส่องดู แล้วบรรยายลักษณะออกมา และครูอาจให้เด็กใช้ฟู่กันจุ่มตัวอย่างน้ำของตน แล้วระบายลงบนกระดาษสีขาว ตากให้แห้ง แล้วให้เด็กบอกว่าเห็นอะไรเมื่อน้ำแห้งแล้ว

โปรดอ่านตรงนี้: เรามองทะลุน้ำได้ เพราะน้ำไม่มีสี แต่สารที่อยู่ในน้ำอาจทำให้มีสีได้

เรื่องน่ารู้

หากเราอยู่ในอวกาศแล้วมองมายังโลก จะเห็นว่าโลกเต็มไปด้วยน้ำ เพราะพื้นผิวโลกร้อยละ 70 มีน้ำปกคลุมอยู่ น้ำเป็นปัจจัยที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตของเราเช่นเดียวกับอากาศที่เราใช้หายใจ ร่างกายของเราประกอบด้วยน้ำราว 2 ใน 3 ส่วน และถ้าขาดน้ำเราจะยังมีชีวิตอยู่ได้นานที่สุด 4 วัน

น้ำมีสมบัติที่พิเศษ แสงเดินทางผ่านน้ำโดยแทบไม่มีอุปสรรค ดังนั้นจึงดูเหมือนว่าน้ำโปร่งแสงและไม่มีสี แต่ถ้าอยู่ในที่ลึก น้ำจะดูดกลืนแสงไว้บางส่วนจากแดงเป็นเหลืองและเขียว จนในที่สุดเราเห็นน้ำเป็นสีน้ำเงินหรือสีมืดคล้ำ สีของน้ำได้รับอิทธิพลจากสิ่งต่างๆที่อยู่ในน้ำ บางครั้งสาหร่ายทำให้เราเห็นน้ำทะเลเป็นสีเขียว น้ำบริสุทธิ์ต้องไม่มีทั้งกลิ่นและรส แต่สารที่อยู่ในน้ำ เช่น แร่ธาตุ อาจทำให้น้ำเปลี่ยนแปลงได้

ได้ยินเสียงน้ำ

ให้เด็ก ๆ ช่วยกันคิดว่าน้ำจะเกิดเสียงได้อย่างไรและเมื่อไร เสียงของน้ำเป็นอย่างไร หากน้ำหยุดช้าหรือหยุดเร็วเสียงจะเปลี่ยนแปลงอย่างไร ให้เด็กลองเปิดก๊อกน้ำให้น้ำไหลด้วยความแรงที่แตกต่างกัน เช่น หยุดทีละหยุดช้า ๆ หรือเร็ว ๆ หรือไหลค่อย ๆ และไหลแรง ๆ ให้เด็กบอกว่าเสียงที่ได้ยินเป็นอย่างไร

ให้เด็ก ๆ คิดว่า เสียงของน้ำจะเป็นอย่างไรถ้า น้ำหยุดลงไปบนพื้นผิวของภาชนะที่แตกต่างกัน ให้เด็กนำภาชนะที่มีพื้นผิวแตกต่างกันมารองรับน้ำที่หยุดลงมาทีละหยุด เช่น กระป๋องเหล็ก กระดาษ ซามพลาสติก ให้เด็กฟังเสียงและบอกว่าเสียงที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไร เหมือนหรือต่างกันอย่างไร

ครูกับเด็ก ๆ อาจร่วมกันจัดงานแสดงดนตรีเสียงน้ำ โดยเตรียมภาชนะที่มีพวยแคบหรือกว้าง เช่น กาน้ำ ฝักบัวรดน้ำ เพื่อทำเสียงดนตรี

โปรดอ่านตรงนี้: น้ำต้องเคลื่อนไหวเสียก่อนเราถึงจะได้ยินเสียงน้ำ น้ำทำเสียงได้มากมายหลากหลาย เช่น หยุดหมาะ กระเซ็น ไหล เป็นต้น

ดมกลิ่นและชิมรสน้ำ

ครูเตรียมน้ำสะอาดและแก้วไว้ให้เด็ก ๆ รินน้ำใส่แก้วและลองดมดูก่อน แล้วบอกว่าน้ำมีกลิ่นอย่างไร จากนั้นให้เด็กดื่มน้ำที่อยู่ในแก้วและบรรยายรสชาติของน้ำ

ครูถามเด็ก ๆ ว่าคิดว่าน้ำมีรสชาติเช่นนี้เสมอหรือไม่ ให้เด็กเติมเกลือหรือน้ำตาลปริมาณเล็กน้อยลงในน้ำ จากนั้นก็ให้แต่ละคนดมและชิมน้ำอีกครั้ง แล้วให้เด็ก ๆ บอกสิ่งที่พบใหม่เปรียบเทียบกับของเดิมว่าแตกต่างกันอย่างไรและเพราะเหตุใด อาจถามให้เด็ก ๆ คิดและลองสำรวจตรวจสอบว่ามีวิธีอื่นใดอีกหรือไม่ในการเปลี่ยนแปลงรสชาติของน้ำ

โปรดอ่านตรงนี้: น้ำบริสุทธิ์ไม่มีกลิ่นและรส รสชาติและกลิ่นเกิดจากการเติมสารอื่นลงไป เช่น เกลือ หรือน้ำตาล



ใบกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง น้ำเป็นของเหลว

ศึกษาปรากฏการณ์: สถานะของน้ำ



รวบรวมความคิด

ในชีวิตประจำวัน เด็ก ๆ ได้ใช้น้ำชำระร่างกายและล้างสิ่งต่าง ๆ ซึ่งเด็กได้เรียนรู้แล้วว่าน้ำไม่ได้อยู่ในสถานะของแข็ง เด็กจึงจับน้ำเอาไว้ไม่ได้ ตอนยืนอาบน้ำ น้ำจะไหลผ่านตามร่างกายลงมายังด้านล่างจนเกิดเป็นแอ่งน้ำขนาดเล็กอยู่ที่เท้าของเรา หากเด็กเทน้ำลงบนพื้นหรือทำน้ำหก น้ำจะกระจายไปทั่วทุกทิศทุกทาง

ภาพรวมกิจกรรม

เด็ก ๆ จะได้ใช้มือตักน้ำและสิ่งของต่าง ๆ มากองในขอบเขตที่กำหนด ใช้ภาชนะลักษณะต่าง ๆ ตักน้ำและใช้กระดาษและผ้าชนิดต่าง ๆ จุ่มน้ำสี ทำให้เด็กเรียนรู้ลักษณะของน้ำในสถานะของเหลวว่าน้ำจะไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ และกระจายไปได้ทุกทิศทางจนกว่าจะพบกับสิ่งกีดขวาง และน้ำจะเปลี่ยนรูปร่างไปตามภาชนะ หรือขอบเขตตามธรรมชาติ

วัสดุอุปกรณ์

- กรวด ททราย น้ำ • ซอลล์
- ภาชนะ เช่น ถัง อ่างขนาดใหญ่
- สิ่งของที่ใช้ตักน้ำ เช่น ถ้วย ตะแกรง กระชอน กระบวย ขวด ลูกโป่ง จานก้นตื้น จานก้นลึก ถุงกระดาษ ถุงผ้า ถุงพลาสติก
- จานรองกระดาษดอกไม้ (หรือถาด หรือจานแบนที่มีขอบ)
- สีผสมอาหาร • โคมพรมหนา
- กระดาษชำระ กระดาษเอนกประสงค์ หรือผ้าขี้ริ้ว
- แก้วน้ำและแก้วน้ำปากกว้าง



ภาพ 1 น้ำหยดผ่านหว่างนิ้ว



ภาพ 2 ขนทรายได้หลายวิธี



ภาพ 3 ทรายแตกต่างจากน้ำ

น้ำผู้ไม่ยอมใคร (ถามความคิดเห็นของเด็ก ๆ)

ครูนำเด็ก ๆ ไปจัดกิจกรรมนอกอาคาร โดยครูแนะนำอุปกรณ์แล้วให้เด็กลองจับ กรวด ททราย และน้ำด้วยมือเปล่า พร้อมทั้งบอกความแตกต่างของสิ่งของทั้งสามอย่าง และบอกว่าสิ่งใดจับได้และสิ่งใดจับไม่ได้

ครูและเด็กร่วมกันจัดการแข่งขันการขนกรวด ททราย และน้ำด้วยมือเปล่า จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งตามลำดับ โดยต้องพยายามไม่ให้มันรั่วไหลลงมา ให้เด็กสังเกตและบอกว่า ใช้มือเปล่าขนสิ่งของทั้ง 3 ชนิดได้อย่างไร และร่วมกันสรุปว่าการขนกรวด ททราย และน้ำ โดยไม่ให้มันรั่วไหลต้องทำอย่างไร สิ่งใดที่ขนได้ง่ายกว่า และสิ่งใดขนได้ยากที่สุด

โปรดอ่านตรงนี้: เมื่อเราใช้มือตักน้ำเอาไว้ ถ้ามือเรามีร่องระหว่างนิ้ว น้ำจะไหลผ่านร่องระหว่างนิ้วออกไป ทำให้ขนน้ำได้น้อยและยาก แต่ถ้าเราทำให้นิ้วชิดกันและงออุ้งมือจะช่วยให้นิ้วตักน้ำได้มากขึ้นและขนน้ำได้ง่ายขึ้น

น้ำผู้ไม่ยอมหยุด

ครูใช้ซอลล์วาดรูปวงกลมที่มีขนาดเท่ากันลงบนพื้นจำนวน 3 วงและเขียนตัวเลขกำกับไว้ แล้วให้เด็ก ๆ เติงที่บรรจุกรวดลงในวงกลมวงที่ 1 จากนั้นก็เติงที่บรรจุทรายลงในวงกลมวงที่ 2 และเติงที่บรรจุน้ำลงในวงกลมวงที่ 3 โดยต้องไม่ให้สิ่งเหล่านี้ออกมานอกเส้นวงกลม ให้เด็ก ๆ ช่วยกันสังเกตดูว่าของทั้งสามสิ่งอยู่ในเขตเส้นวงกลมหรือไม่ และครูถามเด็ก ๆ ว่า เกิดอะไรขึ้นกับน้ำหลังจากที่เด็ก ๆ เติงพื้นแล้ว และให้เด็กบันทึกสิ่งที่พบ

ครูอาจนำเด็ก ๆ คิดและลองสำรวจตรวจสอบหาวิธีหยุดน้ำไม่ให้ไหล ว่าจะทำได้หรือไม่ และทำอย่างไร

โปรดอ่านตรงนี้: กรวดและทรายจะรวมกันอยู่เป็นกองและไม่ล้าออกมานอกเส้นวงกลม แต่น้ำจะไหลออกไปทุกทิศทางอย่างรวดเร็ว



ภาพ 4 ใช้กระบวยตักน้ำมาเก็บในแก้วน้ำ

ตักน้ำ

ครูและเด็ก ๆ ช่วยกันคิดว่า จะตักน้ำได้อย่างไร ให้เด็กรวบรวมสิ่งของชนิดต่าง ๆ ซึ่งเป็นสิ่งของ ที่เด็กเชื่อว่าใช้ตักและขนย้ายน้ำได้จากในห้องครัว ห้องน้ำ หรือสวน และครูเตรียมสิ่งของที่ใช้ ตักน้ำได้ยาก เช่น จานก้นตื้น หรือสิ่งของที่ใช้ตักน้ำไม่ได้เลย เช่น ตะแกรง ถุงผ้า

ให้เด็ก ๆ ลองใช้สิ่งของเหล่านี้ตักน้ำและสังเกตว่าสามารถกักเก็บน้ำไว้ได้หรือไม่ เช่น กระชอน ตะแกรง ขวด กระบวย หรือจานตักน้ำ หรือเติมน้ำลงในถุงกระดาษ ถุงผ้า และถุงพลาสติก แล้ว เปรียบเทียบกันว่าเป็นอย่างไร ให้เด็ก ๆ สังเกตว่าน้ำที่อยู่ในภาชนะมีรูปร่างเป็นอย่างไร หรือ อาจให้เด็ก ๆ วาดภาพรูปร่างของน้ำที่อยู่ในภาชนะ

ครูแนะนำให้เด็กแยกชนิดสิ่งของเหล่านี้ตามคุณสมบัติในการกักเก็บน้ำ และให้เด็ก ๆ สรุปร่วมกันว่า สิ่งที่ใช้กักเก็บน้ำได้ดีต้องมีลักษณะเป็นอย่างไร และให้เด็กบันทึกสิ่งที่พบ

โปรดอ่านตรงนี้: น้ำจะปรับรูปร่างตามรูปร่างของภาชนะ ภาชนะที่เก็บน้ำได้ดีต้องมีก้นลึก และไม่มีช่องหรือรู

น้ำซึมจากล่างขึ้นบน

ครูสนทนากับเด็ก ๆ ว่า ถ้าเราเทน้ำลงพื้น น้ำจะไหลลงไปข้างล่าง เช่นเดียวกับที่ของเล่นตกลงจากที่สูง เด็ก ๆ เคยพบสถานการณ์ที่น้ำเคลื่อนที่จากข้างล่างขึ้นข้างบนหรือไม่

กิจกรรมที่ 1

ให้เด็กเติมน้ำลงในจานรองกระถางต้นไม้แล้วเทสีผสมอาหารลงไปในน้ำ แล้วนำปลายมุมด้านหนึ่งของ กระดาษและผ้าชนิดต่าง ๆ จุ่มลงไปใต้น้ำสี สังเกตและบรรยายว่าเมื่อผ่านไปครู่หนึ่งเกิดอะไรขึ้น เมื่อสัมผัสกับ กระดาษและผ้าให้ความรู้สึกอย่างไร

กิจกรรมที่ 2

ให้เด็กสร้างบันไดน้ำ โดยวางแก้วน้ำที่มีน้ำอยู่ครึ่งแก้วไว้บนแท่นเล็ก ๆ และวางแก้วเปล่าที่มี ปากกว้างให้สูงกว่าแก้วที่มีน้ำ จากนั้นตัดไหมพรมหนายาวพอประมาณ จุ่มปลายไหมพรม ด้านหนึ่งลงในแก้วใบที่มีน้ำ ส่วนปลายอีกด้านหนึ่งให้พาดไว้บนขอบแก้วที่มีปากกว้างให้เด็ก ๆ สังเกตว่าเกิดอะไรขึ้นเมื่อผ่านไปครู่หนึ่ง บันทึกและอภิปรายผล



ภาพ 5 กระดาษดูดซึมน้ำ

โปรดอ่านตรงนี้: กระดาษและผ้าจะดูดซึมน้ำ และน้ำที่ถูกดูดซึมเคลื่อนที่ขึ้นไปด้านบนได้ ในการทำบันไดน้ำ น้ำจะถูกไหมพรมดูดซึม และเคลื่อนที่ขึ้นไปตามเส้นไหมพรม



เรื่องน้ำรู้

น้ำเป็นสารชนิดเดียวที่มีทั้ง 3 สถานะ นั่นคือ น้ำที่เป็นของเหลว น้ำแข็ง และ ไอน้ำที่เป็นแก๊ส

แม้ว่าโมเลกุลของน้ำที่อยู่ในสถานะ ของเหลวจะอยู่กันอย่างหนาแน่นแต่ก็เป็นอิสระต่อกัน จึงผลัดกันได้ โมเลกุล เหล่านี้แลกเปลี่ยนที่กัน แยกจากกัน และรวมกันใหม่ได้ง่าย ดังนั้นของเหลว จึงไม่มีรูปร่างที่แน่นอนและปรับเปลี่ยน รูปร่างไปตามภาชนะที่บรรจุ เราจึงเท น้ำได้และเมื่อจุ่มมือลงในน้ำ น้ำก็จะ หลีกให้มือเราผ่านไป น้ำยังมีพื้นผิว เป็นแฉวนอน หากหยดน้ำ 2 หยดไหล มาพบกัน มันจะรวมเป็นหยดเดียวกัน แต่ของแข็งจะมีพฤติกรรมแตกต่าง ออกไป เช่น น้ำแข็ง 2 ก้อนจะไม่มา รวมกัน โมเลกุลของน้ำที่อยู่ในสถานะ ของเหลวเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระจึงถูก กระดาษและผ้าดูดซึมได้



น้ำ

ใบกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง น้ำเป็นตัวทำละลาย

ศึกษาปรากฏการณ์: น้ำเป็นตัวทำละลาย



รวบรวมความคิด

เวลาต้มถ้วยชาหรือข้าวโพดเรามาใส่เกลือลงไปด้วย เราอาจจะผสมน้ำตาลกรวดลงไปใต้น้ำชาเล็กน้อย เพื่อให้มีรสหวาน เมื่อใส่ผงโกโก้ลงในนมจะมีรสช็อกโกแลต เมื่อใส่ของแข็งลงในน้ำและคน ของแข็งจะละลายและดูเหมือนว่าหายไป แต่ของแข็งเหล่านั้นไม่ได้หายไปไหน เพราะเรายังคงรับรู้รสชาติได้จากน้ำของบางสิ่งอาจไม่ละลายน้ำ เช่นทรายที่เป็นพื้นทะเลก็ยังเป็นทรายอยู่

ภาพรวมกิจกรรม

น้ำตาลชนิดต่าง ๆ ช่วยให้เด็กค้นพบว่าสารต่าง ๆ ละลายน้ำได้ช้าเร็วต่างกัน เมื่อทดลองกับของแข็งชนิดอื่น เด็กจะสังเกตเห็นว่าของแข็งบางชนิดละลายน้ำได้ดี แต่ของแข็งบางอย่างละลายได้ไม่ดี

วัสดุอุปกรณ์

- แก้ว
- ช้อน
- จาน
- เครื่องตมชนิดต่างๆ เช่น น้ำอัดลม น้ำผลไม้ น้ำสมุนไพร และน้ำเปล่า
- น้ำตาลชนิดต่างๆ เช่น น้ำตาลทราย น้ำตาลก้อน น้ำตาลปี๊บ น้ำตาลกรวด น้ำตาลทรายแดง น้ำตาลไอซิ่ง
- แว่นขยาย
- ฟู่กัน
- กระดาษแข็งสีดำ
- วัตถุที่เป็นผงหรือเม็ด เช่น เกลือ แป้ง ผงฟู ทราย ข้าวสาร หินกรวด
- ของเหลวชนิดต่างๆ เช่น นม น้ำผลไม้ น้ำหมัก
- น้ำมันที่ใช้ประกอบอาหาร



ภาพ 1 น้ำที่มีรสชาติและไม่มีรสชาติ



ภาพ 2 ความสามารถในการละลายของน้ำตาลชนิดต่างๆ



ภาพ 3 น้ำตาลที่มีผลึกเล็กจะยิ่งละลายในน้ำได้ดีกว่าผลึกใหญ่

ชิมซิว่าอร่อยไหม (ถามความคิดเห็นของเด็ก ๆ)

ให้เด็ก ๆ นั่งล้อมวงกันเพื่อชิมเครื่องดื่มชนิดต่าง ๆ โดยเด็กจะได้ชิมเครื่องดื่มชนิดต่าง ๆ ในปริมาณเล็กน้อย เช่น น้ำอัดลม น้ำผลไม้ น้ำสมุนไพร และน้ำเปล่า หลังจากชิมเครื่องดื่มแต่ละชนิดแล้วให้เด็ก ๆ บรรยายว่าเครื่องดื่มนั้นมีรสชาติอย่างไร เช่น เปรี้ยว ช้า หวาน หรือไม่มีรสชาติอะไรเลย และให้เด็กอภิปรายว่ารสชาติเหล่านี้มาจากไหน และจะเปลี่ยนแปลงได้หรือไม่ เช่น เด็กจะต้องเติมอะไรลงไปในน้ำสมุนไพรเพื่อให้มีรสหวานขึ้น

น้ำมีรสหวาน

ครูกับเด็ก ๆ ช่วยกันคิดว่าอะไรจะทำให้น้ำสมุนไพรหรือน้ำเปล่ามีรสชาติดีขึ้น เด็ก ๆ คิดออกหรือไม่

ครูอาจนำเด็ก ๆ สนทนาว่า น้ำตาลมีทั้งชนิดที่เป็นเม็ดเล็ก ๆ และเป็นก้อน เด็กอาจรู้จักน้ำตาลไอซิ่งที่ใช้ทำขนมปัง ถ้าเติมน้ำตาลไอซิ่งลงในน้ำจะทำให้มีรสชาติดีหรือไม่ และเด็กเคยเห็นน้ำตาลกรวดมาบ้างหรือยัง

ครูพาเด็ก ๆ ไปชื้อน้ำตาลหลากหลายชนิด และให้เวลาเด็กได้สังเกตน้ำตาลแต่ละชนิดด้วยประสาทสัมผัสทั้งห้าของตนเอง ให้เด็กสังเกตว่าเมื่อใช้แว่นขยายส่องดูแล้วเห็นผลึกของน้ำตาลแต่ละชนิดมีลักษณะอย่างไร และให้เด็กลองสัมผัสกับผลึกน้ำตาล ลองดมหรืออาจชิมก็ได้ แล้วให้เด็กบอกว่าน้ำตาลแต่ละชนิดเหมือนหรือต่างกันหรือไม่และอย่างไร

นำเด็ก ๆ สนทนาว่า แต่ละคนต้องการใช้น้ำตาลชนิดใดทำให้น้ำมีรสหวาน ให้เด็กคาดคะเนว่าจะเกิดอะไรขึ้นหากผสมน้ำตาลลงในน้ำ แล้วให้เด็กลองผสมน้ำตาลลงไป และชิมอีกครั้ง แล้วบอกว่ารสชาติของน้ำเปลี่ยนไปหรือไม่

โปรดอ่านตรงนี้: น้ำตาลละลายได้ในน้ำ ยิ่งผลึกน้ำตาลมีขนาดเล็ก ก็ยิ่งละลายน้ำได้เร็วขึ้น



ภาพ 4 ทรายและกรวดไม่ละลายในน้ำ

ละลายหรือไม่ละลาย

ครูนำเด็ก ๆ สนทนาว่า สารทุกชนิดละลายน้ำได้เหมือนน้ำตาลหรือไม่ หรือว่ามีสารบางชนิดที่ไม่ละลายน้ำ ให้เด็กทดลองใช้สารอื่น ๆ เช่น เกลือ แป้ง ข้าวสาร หิน เป็นต้น โดยเริ่มแรกให้เด็กสังเกตและบรรยายลักษณะของสารเหล่านั้นอย่างละเอียด แล้วจึงใส่ลงไปในแก้วที่มีน้ำ สังเกตและบรรยายว่าเกิดอะไรขึ้น ครูอาจให้เด็กคิดว่าถ้าใช้ช้อนคนจะเกิดอะไรขึ้น และเราจำเป็นต้องใช้ช้อนหรือไม่

บางคนอาจต้องการเวลาทำการทดลองนานหน่อย บางทีกว่าข้าวสารจะละลายก็อาจใช้เวลาเป็นสัปดาห์ ครูอาจปล่อยให้เด็กได้ลองทำการทดลองที่ต้องใช้เวลานาน และให้เด็กหมั่นสังเกตทุกวันว่าสารชนิดนั้นละลายแล้ว หรือยังไม่เริ่มละลาย นอกจากนี้ครูอาจแนะนำให้เด็กทำการทดลองกับของเหลวชนิดต่าง ๆ เช่น น้ำมันจะละลายในน้ำหรือไม่

โปรดอ่านตรงนี้: สารบางชนิดละลายได้ในน้ำ แต่บางชนิดก็ไม่ละลายในน้ำ ของเหลวบางชนิดรวมตัวกับน้ำ แต่น้ำมันไม่ละลายน้ำและลอยอยู่เป็นชั้นบนผิวน้ำ

เรื่องน่ารู้

สารแต่ละชนิดจะละลายน้ำได้หรือไม่ขึ้นอยู่กับโครงสร้างภายใน เกลือประกอบด้วยไอออนที่มีประจุบวกและไอออนที่มีประจุลบ ไอออนของเกลือจะยึดเหนี่ยวกันเป็นร่างแหและรวมตัวกันเป็นผลึกเกลือที่เรามองเห็น

โมเลกุลน้ำประกอบด้วยอะตอมของไฮโดรเจน 2 อะตอม และอะตอมของออกซิเจน 1 อะตอม ทำให้การถ่วงโมเลกุลไม่เท่ากันเกิดเป็นขั้วบวกด้านหนึ่งและขั้วลบอีกด้านหนึ่ง โมเลกุลของน้ำจะดึงดูดไอออนของเกลือแต่ละไอออนให้ออกจากร่างแห และเข้าไปล้อมรอบไอออนของเกลือแต่ละไอออน จนกระทั่งผลึกเกลือละลายหมด แต่เมื่อน้ำระเหย ไอออนของเกลือจะกลับมายึดเหนี่ยวกันจึงเหลือผลึกเกลืออยู่

ในของแข็ง เช่น ทราย อนุภาคที่เล็กที่สุดจะยึดเหนี่ยวกันแน่นจนอนุภาคของน้ำไม่อาจดึงมันออกมาจากการยึดเหนี่ยวได้ จึงไม่ละลายในน้ำ ถึงแม้ว่ามันจะเป็นของเหลว แต่มีส่วนประกอบที่ไม่มีประจุ จึงจับกับอนุภาคของน้ำไม่ได้ ดังนั้นของเหลวทั้งสองชนิดจึงไม่ผสมกัน

วาดรูปด้วยเกลือ

ครูนำเด็ก ๆ สนทนาว่า เกิดอะไรขึ้นกับสารที่ละลายไปกับน้ำ สารเหล่านั้นหายไปเลยหรือเราอาจนำมันกลับคืนมาได้ ให้เด็ก ๆ ละลายเกลือประมาณ 3-4 ช้อนโต๊ะลงในแก้วที่มีน้ำ เด็กจะเห็นว่าผลึกเกลือจะค่อย ๆ ละลายจนหมด จากนั้นให้เด็ก ๆ ใช้ฟู่กันจุ่มน้ำเกลือใส่เขียนข้อความหรือวาดภาพลงบนกระดาษแข็งสีดำ โดยจุ่มน้ำเกลือให้ชุ่ม ให้เด็กคาดคะเนว่า ถ้าผ่านไป 1 คืนเมื่อน้ำระเหยไปข้อความจะหายไปหรือไม่ เช้าวันรุ่งขึ้นให้เด็ก ๆ สังเกตสิ่งที่เกิดขึ้น ซึ่งจะพบว่ามียี่สิบขาวเอนบริเวณที่เด็กได้ลงฟู่กันไว้ ให้เด็ก ๆ ใช้แว่นขยายพิจารณาผลึกเกลือเหล่านั้นและเปรียบเทียบกับผลึกเกลือที่ยังอยู่ในห่อ

โปรดอ่านตรงนี้: เกลือที่ละลายอยู่ในน้ำจะกลับมาอีกครั้งเมื่อน้ำระเหยไป หลังจากที่น้ำระเหยไปจะสังเกตเห็นภาพชัดเจนมากขึ้น



ภาพ 5 เมื่อน้ำในน้ำเกลือระเหยก็จะยังเหลือผลึกเกลืออยู่



น้ำ

ใบกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กรองน้ำให้ใส

ศึกษาปรากฏการณ์: การบำบัดน้ำ



รวบรวมความคิด

เมื่อฝนตกหนักจะชะล้างสิ่งสกปรกจากที่ต่าง ๆ เกิดเป็นน้ำสกปรกไหลลงท่อระบายน้ำ ซึมลงไปในดิน และไหลลงสู่แหล่งน้ำ เด็ก ๆ เคยเห็นน้ำในหม้อลวก ก๋วยเตี๋ยวหรือน้ำล้างจานที่มีเศษอาหารถูกกรองไว้ในกระชอนและน้ำไหลผ่านกระชอนออกมาหรือไม่ แต่น้ำจากก๊อกน้ำที่บ้านและที่โรงเรียนเป็นน้ำสะอาด เกิดอะไรขึ้นกับน้ำระหว่างที่มันเดินทางจากแหล่งน้ำมายังก๊อกน้ำที่เด็กใช้

ภาพรวมกิจกรรม

เด็ก ๆ จะรู้ว่าเราสามารถทำให้น้ำสกปรกเป็นน้ำสะอาดได้ โดยใช้สิ่งที่ช่วยแยกสิ่งสกปรกออกจากน้ำหรือตัวกรอง

วัสดุอุปกรณ์

- กระดาษแข็ง • ปากกา • น้ำ
- ดิน หญ้า เศษกิ่งไม้ ใบไม้แห้ง เศษวัสดุชนิดต่าง ๆ
- กรวดก้อนเล็ก กรวดก้อนใหญ่ และทรายละเอียด
- ผงถ่าน • ถ้วยพลาสติกใส
- ถังพลาสติก • ขวดพลาสติก
- ถูบ่งชนิดบาง • ช้อนพลาสติก
- กระดาษกรอง กรวย ตะแกรง หรือกระชอนที่มีรูขนาดต่าง ๆ
- น้ำหมึก



ภาพ 1 เราใช้น้ำเสมอในชีวิตประจำวัน



ภาพ 2 น้ำสกปรกไหลลงสู่ระบบท่อระบายน้ำ



ภาพ 3 ทำให้น้ำสกปรกกลับมาสะอาดได้อย่างไร

มาค้นหาพิภพน้ำกัน (ถามความคิดเห็นของเด็ก ๆ)

ครูวาดรูปนาฬิกาขนาดใหญ่บนกระดานแข็ง แล้วถามเด็ก ๆ ว่าในชีวิตประจำวันเราจะได้พบเห็นหรือใช้น้ำเมื่อใดบ้าง ให้เด็ก ๆ วาดรูปหรือถ่ายรูปกิจกรรมการใช้น้ำ และติดเอาไว้ตามเข็มบอกเวลาบนหน้าปัดนาฬิกา บางรูปของกิจกรรมการใช้น้ำเด็กจะติดเอาไว้เพียงรูปเดียว แต่ก็มึบบางรูปที่เด็กติดกันมากกว่า 1 ครั้ง ครูพูดคุยกับเด็ก ๆ ว่า ใน 1 วันแต่ละคนจะใช้น้ำเท่าใด น้ำสะอาดมาจากไหน น้ำสกปรกจะเดินทางไปไหน และเราจะทำให้น้ำสกปรกกลับมาเป็นน้ำสะอาดได้หรือไม่

ทำน้ำสกปรกให้สะอาด

ในวันที่มีฝนตก ครูชี้ให้เด็กดูร่องน้ำตามข้างถนน และพูดคุยกับเด็กว่าน้ำไหลลงไปที่ใด และจะกลายเป็นน้ำสะอาดอีกครั้งได้หรือไม่ ครูกับเด็กช่วยกันทำน้ำสกปรก โดยใส่ดิน เศษกิ่งไม้ หินก้อนเล็ก ๆ ใบไม้แห้ง และเศษวัสดุชนิดต่าง ๆ ลงในถังที่ใส่น้ำไว้ จากนั้นสังเกตลักษณะของน้ำสกปรก ให้เด็ก ๆ สนทนาว่าสังเกตเห็นอะไรบ้าง สิ่งสกปรกลอยอยู่ในน้ำหรือตกตะกอนอยู่ที่ก้นถัง หรือลอยกระจายอยู่ในน้ำ ครูถามเด็กว่าจะนำเอาสิ่งสกปรกเหล่านั้นออกจากน้ำได้อย่างไร เช่น เราจะทำให้ชั้นดินที่ลอยอยู่ในน้ำขึ้นมาได้หรือไม่ หรือเราจะกรองแยกสิ่งสกปรกที่ลอยอยู่ในน้ำได้หรือไม่

ให้เด็ก ๆ ลองใช้ตะแกรง กระชอนที่มีรูขนาดต่าง ๆ และกระดาษกรองทำการกรองน้ำสกปรก ให้เด็ก ๆ บอกว่าเห็นอะไร แล้วลองให้เด็กแบ่งน้ำสกปรกปริมาณเล็กน้อยมาทำให้สะอาดด้วยสิ่งช่วยกรองต่างชนิดกัน รวมทั้งกระดาษกรองด้วย และช่วยกันสังเกตความเร็วในการกรองและเปรียบเทียบผลที่เกิดขึ้น

โปรดอ่านตรงนี้: เราทำน้ำสกปรกให้สะอาดได้ โดยชั้นสิ่งสกปรกที่ลอยอยู่ในน้ำออก หากสิ่งสกปรกตกลงไปอยู่ก้นถังก็ใช้วิธีเทน้ำออกมา ส่วนของแข็งแขวนลอยต้องใช้ตะแกรงกรอง ยิ่งรูของตะแกรงถี่มากเท่าใด น้ำที่กรองได้ก็จะยิ่งสะอาด



ภาพ 4 เครื่องกรองน้ำอย่างง่าย

เครื่องกรองน้ำอย่างง่าย

ครูตัดส่วนก้นของขวดน้ำพลาสติกออก ค่อยๆ ปล่อยให้ปากขวดลงมาอยู่ด้านล่างและปิดฝาให้แน่น จากนั้นให้เด็กใช้ถุงกรองชนิดบางหรือกระดาษกรองปูรองเอาไว้ข้างในขวด แล้วใส่ทรายละเอียดลงไปเป็นชั้นแรก ตามด้วยก้อนกรวดขนาดเล็กเป็นชั้นที่ 2 และใส่ก้อนกรวดขนาดใหญ่ไว้ชั้นบนสุด แค่นี้ก็สร้างเครื่องกรองน้ำอย่างง่ายได้แล้ว ทีนี้ให้เด็กค่อยๆ เทน้ำที่มีดินผสมลงไป เปิดฝาขวดแล้วถือแก้วเปล่ามารองไว้ใต้ขวด ทั้งไว้สักครู่ น้ำจะหยดออกมา

ให้เด็กเปรียบเทียบน้ำที่ผ่านการกรองกับน้ำที่ยังไม่ได้ผ่านการกรอง และอธิบายว่า นอกจากทรายยังมีสิ่งใดใช้กรองน้ำสกปรกให้สะอาดได้อีกบ้าง

โปรดอ่านตรงนี้: กรวดขนาดใหญ่จะกรองสิ่งสกปรกขนาดใหญ่ ในขณะที่กรวดขนาดเล็กจะช่วยขจัดสิ่งสกปรกขนาดเล็กออกไปจากน้ำ



เรื่องน่ารู้

น้ำฝนหรือน้ำสกปรกจะถูกบำบัดในโรงบำบัดน้ำเสียซึ่งมีหลายขั้นตอน และต้องใช้กระบวนการทางกายภาพ ทางชีววิทยาและทางเคมีด้วย กระบวนการแยกทางกายภาพเป็นกลไกที่ใช้แรงกาย โดยเราใช้ตะแกรงกรองวัตถุขนาดใหญ่ ออก ส่วนวัตถุขนาดเล็กลงมาจะถูกกรองออกด้วยอุปกรณ์สำหรับกรอง ส่วนสิ่งแปลกปลอมที่มีขนาดเล็กลงไปอีกจนเรามองไม่เห็นจะถูกถ่านไม้ดูดไป หลักการทำงานของถ่านไม้คือ สารพิษจะไปติดอยู่ที่รูเล็กๆ ของถ่าน และการแพทย์ใช้หลักการเดียวกันนี้ในการรักษาโรคกระเพาะอาหารและลำไส้อักเสบ ยาเม็ดถ่านจะช่วยดูดสารพิษออกไปจากร่างกาย



ถ่านช่วยกรองสิ่งสกปรกออกจากน้ำ

ครูสนทนากับเด็กว่าเราไม่สามารถกรองสิ่งสกปรกทุกชนิดที่อยู่ในน้ำได้ โรงบำบัดน้ำเสียจึงใช้ถ่านไม้กำจัดสารพิษออกจากน้ำ ให้เด็ก ๆ ลองทำกิจกรรมโดยเตรียมน้ำสีด้วยการหยดน้ำหมึกลงในน้ำเปล่า 1 แก้ว จากนั้นเติมผงถ่านลงในน้ำสีและคน แล้วเทส่วนผสมที่ได้ผ่านกระดาษกรอง เพื่อแยกถ่านออกจากน้ำอีกครั้ง ให้เด็ก ๆ บอกว่าสังเกตเห็นอะไรบ้าง และให้เด็กเปรียบเทียบน้ำที่ผ่านกระดาษกรองออกมากับน้ำหมึกที่ยังไม่ได้กรอง ครูอาจนำเด็ก ๆ อภิปรายว่าระยะเวลาที่คนมีผลต่อความสะอาดของน้ำหรือไม่

โปรดอ่านตรงนี้: ถ่านไม้จะดูดสารสีของน้ำหมึก น้ำจึงกลับมาไม่มีสีอีกครั้ง



ภาพ 5 ผงถ่านช่วยให้ น้ำสะอาดได้





น้ำ

ใบกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การระเหยและการเป็นไอของน้ำ

ศึกษาปรากฏการณ์: สถานะของน้ำ



รวบรวมความคิด

เวลาต้มน้ำ เด็กจะได้เห็นน้ำเดือดเสียงดังปุด ๆ และเห็นละอองน้ำพวยพุ่งขึ้นมาแล้วหายไปสู่อากาศ หลังฝนตกพื้นดินก็จะแห้งอีกครั้งในไม่ช้า ปริมาณน้ำในแอ่งน้ำก็จะมีน้อยลง เสื้อผ้าจะแห้งเร็วเป็นพิเศษ ถ้ามีแสงแดดและมีลมอ่อน ๆ ในฤดูร้อน เด็ก ๆ จะสังเกตเห็นว่าหลังขึ้นจากสระว่ายน้ำเราแทบไม่จำเป็นต้องเช็ดตัวให้แห้ง เพราะอากาศจะช่วยทำให้ทั้งผมทั้งตัวแห้งเอง

ภาพรวมกิจกรรม

สังเกตจากสิ่งที่เห็นในชีวิตประจำวันว่าน้ำระเหยและกลายเป็นไอได้อย่างไร จะพบว่ากระบวนการนี้เกิดขึ้นได้ในอุณหภูมิห้องเช่นกัน แต่การให้ความร้อนกับน้ำจะเร่งให้เกิดกระบวนการนี้ได้เร็วขึ้น น้ำที่กลายเป็นสภาพเป็นแก๊สเปลี่ยนสภาพกลับมาเป็นของเหลว

วัสดุอุปกรณ์

- ซอล์กหรือก้อนหินขนาดเล็ก
- ตะกร้าใส่เสื้อผ้าที่เปียกอยู่
- ผ้าเช็ดหน้าผืนเล็ก
- ปากกาทึบ
- เชือกขึงสำหรับตากผ้า หรือราวตากผ้า ไม้หนีบผ้า
- น้ำ
- สีสผสมอาหาร
- หลอดหยด
- ภาชนะใสที่ทนความร้อน 2 ใบ
- ฟิล์มถนอมอาหาร
- เต้า
- หม้อใส่น้ำและฝาหม้อ
- ถุงมือป้องกันความร้อน
- ปรอทที่วัดอุณหภูมิได้ถึง 100 องศาเซลเซียส



ภาพ 1 สภาพพื้นดินหลังฝนตกจะเปียกและ



ภาพ 2 ลมทำให้เสื้อผ้าที่เปียกชื้นแห้งได้



ภาพ 3 น้ำเดือดจะกลายเป็นไอ

มาสำรวจแอ่งน้ำกันเถอะ (ถามความคิดเห็นของเด็ก ๆ)

หลังฝนตกให้ครูพาเด็ก ๆ ออกมาเดินสำรวจข้างนอก ให้เด็กสังเกตว่าพื้นดินมีสภาพเป็นอย่างไร และหาบริเวณที่เปียกและจากฝน ให้ครูรวบรวมความคิดจากเด็กโดยสนทนาร่วมกันว่า บริเวณที่เปียกจะกลับมาแห้งได้หรือไม่ บริเวณนั้นจะเปียกไปตลอดหรือไม่ ให้เด็กสังเกตว่าเมื่อเวลาผ่านไปพื้นที่เปียกและจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร โดยใช้ซอล์กลากเส้นรอบวงของแอ่งน้ำแต่ละแอ่งไว้ หรืออาจใช้หินขนาดเล็กล้อมรอบวงของแอ่งน้ำเอาไว้ เมื่อผ่านไป 2-3 ชั่วโมงให้เด็กสังเกตและบรรยายว่าพื้นดินมีลักษณะอย่างไร แอ่งน้ำเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร และอภิปรายร่วมกันว่าเกิดอะไรขึ้นกับแอ่งน้ำเหล่านั้น

ผ้าเปียก ผ้าแห้ง

ตะกร้าที่ใส่เสื้อผ้าเปียกจะกระตุ้นให้เด็กคิดจะทำให้เสื้อผ้าแห้ง ให้เด็ก ๆ ช่วยกันตากผ้าบนราว โดยครูต้องสังเกตพฤติกรรมเด็กไปด้วย ซึ่งเด็กบางคนอาจใช้ไม้หนีบผ้า แต่บางคนอาจไม่ใช้ และบางคนอาจจะสะบัดผ้าก่อนตาก ครูถามเด็กว่าทำไมจึงทำอย่างนั้น และนำเด็กสนทนาวางจะเกิดอะไรขึ้นกับผ้าที่อยู่บนราว ให้เด็ก ๆ ช่วยกันคิดว่าจะตากผ้าให้แห้งเร็วเป็นพิเศษได้ที่ใด ให้เด็ก ๆ ทดสอบสิ่งที่ตนคิด โดยครูนำผ้าเช็ดหน้าผืนเล็กมาทำให้เปียก แล้วให้เด็ก ๆ นำผ้าเปียกแต่ละผืนไปวางไว้ในบริเวณที่แตกต่างกัน ได้แก่ ตากไว้บนราว วางไว้ในถัง บนเครื่องทำความร้อนหรือบนอุปกรณ์ที่มีความร้อน กลางแดดในร่ม หลังจากผ่านไป 30 นาทีก็ให้นำผ้าเช็ดหน้าเหล่านั้นมาเปรียบเทียบกัน

โปรดอ่านตรงนี้: เมื่อเวลาผ่านไปเสื้อผ้าที่เปียกอยู่ก็จะแห้งและน้ำก็จะระเหยไป หากอากาศยิ่งร้อนและมีลม ผ้าก็จะยิ่งแห้งเร็ว นอกจากนี้ ผ้าที่ถูกสะบัดและคลี่ออกจะแห้งเร็วกว่าผ้าที่ถูกขยี้มขยำเอาไว้



ภาพ 4 พิล์มถนอมอาหารขัดขวางการระเหยของน้ำ

แอ่งน้ำมีสี

ให้เด็กใส่สีผสมอาหารลงในน้ำเปล่าที่มีปริมาตรประมาณ 40 มิลลิลิตร แล้วแบ่งน้ำสีใส่ลงในภาชนะใสทนความร้อนขนาดเล็ก 2 ใบ ให้มีปริมาตรเท่าๆกัน โดยใบที่ 1 ปิดด้วยฟิล์มถนอมอาหารให้สนิท อีกใบไม่ต้องปิด แล้วนำภาชนะทั้งสองใบไปวางไว้กลางแดดหรือที่มีแสงแดดส่องถึงเพื่อเปรียบเทียบกัน เมื่อเวลาผ่านไป 2-3 ชั่วโมง ให้เด็ก ๆ สังเกตการเปลี่ยนแปลงว่าเกิดอะไรขึ้นกับน้ำในภาชนะทั้ง 2 ใบ และอภิปรายว่าหยดน้ำที่เกาะอยู่กับฟิล์มถนอมอาหารมาจากไหน

โปรดอ่านตรงนี้: ในภาชนะที่หุ้มด้วยฟิล์มถนอมอาหารจะยังมีน้ำผสมสีเหลือให้เห็น และที่ฟิล์มถนอมอาหารจะมีหยดน้ำใสไร้สีเกาะอยู่ ส่วนในภาชนะที่ไม่มีฟิล์มถนอมอาหารปิดอยู่ น้ำจะระเหยไปและพบสีที่แห้งติดอยู่กับภาชนะ กิจกรรมนี้อาจใช้เวลาสังเกตมากกว่า 2-3 ชั่วโมง

ต้มน้ำ

ขณะต้มไข่ครูให้เด็กสังเกตกระบวนการทำให้น้ำร้อนไปพร้อมๆกัน โดยให้เด็กเติมน้ำลงในหม้อแล้วตั้งหม้อบนเตา ซึ่งควรใช้เตาที่เด็กทั้งกลุ่มมายืนดูโดยรอบๆได้ ครูใช้ปากกาน้ำทำเครื่องหมายของระดับน้ำก่อนต้มที่ข้างหม้อด้านไว้ และควรเตือนให้เด็กทราบ ว่าสัปดาห์น้ำในหม้อจะร้อนและห้ามเด็กจับเตาหรือหม้อ หรือเอามือจุ่มลงไป ในน้ำเดือดขาด จากนั้นเริ่มต้มน้ำ โดยในตอนแรกน้ำจะเริ่มมีไอขึ้นมาก่อนแล้วจะเกิดฟองปุดๆ หมายความว่าน้ำกำลังเดือด ถ้าทำกิจกรรมกับเด็กที่โตขึ้นมาหน่อย ครูอาจใช้ปรอทวัดอุณหภูมิที่สูงขึ้นก็ได้ ให้เด็กสังเกตและบรรยายว่าพวกเขาเห็นอะไร ฟองเหล่านั้นคือฟองอะไร ละอองน้ำมาจากไหนและจะไปไหน

ครูยกหม้อลงจากเตาแล้วให้เด็กตรวจดูระดับน้ำพร้อมกัน โดยให้เด็กสังเกตว่าระดับน้ำเปลี่ยนแปลงไปหรือไม่ ให้ตัวแทนเด็ก 1 คนสวมถุงมือป้องกันความร้อนแล้วถือฝาหม้ออังละอองน้ำ จากนั้นให้เด็ก ๆ สังเกตและบอกว่าเกิดอะไรขึ้น



ภาพ 5 ถ้าอังมือไว้เหนือไอน้ำ จะทำให้มืออุ่นและชื้น

โปรดอ่านตรงนี้: ยิ่งต้มน้ำให้ร้อนจะยิ่งเกิดละอองน้ำมากขึ้น ต่อมาน้ำจะเริ่มเดือดและเกิดเป็นฟองปุดๆขนาดใหญ่ หากอังฝ่าหม้อเอาไว้ก็จะมีหยดน้ำเล็กๆ เกาะอยู่บนฝ่า

เรื่องน่ารู้

หากให้ความร้อนกับน้ำจนถึงอุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส น้ำก็จะเดือด น้ำที่เป็นของเหลวจะกลายเป็นแก๊สและไปรวมตัวกับอนุภาคในอากาศจนเกิดเป็นละอองน้ำ ยิ่งน้ำมีอุณหภูมิสูง อนุภาคที่เล็กที่สุดของน้ำจะยิ่งเคลื่อนไหวเร็วขึ้น ต้องการพื้นที่ในการเคลื่อนไหวมากขึ้น และมีการเคลื่อนไหวอย่างไร้ระเบียบ หรือเรียกว่า การเคลื่อนไหวแบบบราวน์ ที่ 100 องศาเซลเซียส อนุภาคของน้ำจะเคลื่อนไหวอย่างรุนแรงจนน้ำที่เป็นของเหลวกลายเป็นแก๊สหรือไอน้ำ เราเรียกจุดนี้ว่า จุดเดือด

อย่างไรก็ดี อนุภาคของน้ำบางอนุภาคจะระเหยไปในอากาศก่อนจะถึงจุดเดือด เราเรียกกระบวนการนี้ว่า การระเหย น้ำจะมีปริมาณน้อยลงเรื่อยๆ โดยเฉพาะเมื่ออนุภาคของน้ำถูกลมพาไปในอากาศ ยิ่งมีพื้นผิวสำหรับให้อนุภาคหนีไปได้มากเท่าใด น้ำก็จะระเหยได้เร็วยิ่งขึ้น



น้ำ

ใบกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ทำน้ำให้เป็นของแข็ง

ศึกษาปรากฏการณ์: สถานะของน้ำ



รวบรวมความคิด

เราทำน้ำหวานให้เป็นไอศกรีมหวานเย็นได้ และทำน้ำให้เป็นน้ำแข็งได้ เราพบเห็นน้ำแข็งได้ในตู้เย็นที่บ้าน หรือในตู้แช่แข็งตามร้านค้า หรือรถส่งน้ำแข็ง ในฤดูหนาวบางครั้งเราจะพบน้ำค้างแข็งเกาะอยู่ตามใบไม้ และยอดหญ้า น้ำแข็งเหล่านี้เกิดขึ้นได้อย่างไร

ภาพรวมกิจกรรม

เด็กจะได้จับน้ำแข็งที่อยู่ในรูปทรงต่าง ๆ กัน โดยใช้ประสาทสัมผัสทุกส่วนในการรับรู้และได้สำรวจสมบัติต่าง ๆ ของน้ำแข็ง เด็กจะพบว่าน้ำแข็งที่อยู่ในมือหรือในห้องที่มีอากาศอุ่นจะค่อย ๆ หลอมเหลวเป็นน้ำ ในฤดูหนาวหรือในช่องแช่แข็งในตู้เย็น น้ำจะเป็นน้ำแข็ง และน้ำที่กลายเป็นน้ำแข็งจะขยายตัวจนต้องใช้พื้นที่มากกว่าน้ำที่ยังเป็นของเหลวอยู่

วัสดุอุปกรณ์

- ก้อนน้ำแข็งที่แช่แข็งแล้วและมีวัตถุที่มีขนาดเล็ก เช่น กระจุดม หิน ตุ๊กตาตัวเล็ก ๆ อยู่ข้างใน เตรียมได้ด้วยการใส่วัตถุขนาดเล็กลงในถ้วยโยเกิร์ตที่มีน้ำอยู่ แล้วนำไปแช่ในช่องแช่แข็ง
- อุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น ช้อน ส้อม หรือ ค้อนขนาดเล็ก
- ไอศกรีมหวานเย็นที่ยังเป็นน้ำบรรจุอยู่ในช่องหรือถาด
- ชาม หรือกระดาษชอเนกประสงค์
- ชามพลาสติกก้นตื้น
- ตู้แช่แข็งหรือตู้เย็น
- แวนขยาย
- น้ำแข็งก้อน
- เกลือ ทราย



ภาพ 1 น้ำแข็งก้อนคล้ายกับหินที่เกิดจากน้ำ



ภาพ 2 น้ำแข็งหลอมเหลวในมือ



ภาพ 3 เราจะเอาผลไม้ออกมาจากน้ำแข็งได้อย่างไร

ตามหาน้ำแข็ง (ถามความคิดเห็นของเด็ก ๆ)

คุณใช้โอกาสระหว่างกินไอศกรีมกับเด็ก ๆ หรือตอนที่เริ่มมีน้ำค้างแข็งเกิดขึ้นในฤดูหนาว สนทนากับเด็ก ๆ ว่า ในชีวิตประจำวันเด็ก ๆ จะได้พบน้ำแข็งเมื่อใดและที่ใดบ้าง ให้เด็กเล่าประสบการณ์ที่ตนเองมีเกี่ยวกับน้ำแข็ง เช่น เด็กอาจเคยเห็นรถส่งน้ำแข็ง เห็นน้ำแข็งในถังน้ำแข็งในร้านค้าของโรงเรียน เห็นน้ำแข็งในตู้เย็น หรือ ในฤดูหนาว เด็ก ๆ อาจพบน้ำแข็งที่เกาะตามใบไม้ยอดหญ้ามาแล้ว คุณถามเด็ก ๆ ว่าน้ำแข็งคืออะไร และรู้ได้อย่างไรว่าสิ่งนั้นคือน้ำแข็ง

ครูอาจพาเด็ก ๆ ออกไปหาน้ำแข็งตามสถานที่ต่าง ๆ เช่น ตลาด ร้านค้า โรงงานผลิตน้ำแข็ง เป็นต้น ให้เด็กสังเกตก้อนน้ำแข็งอย่างละเอียดแล้วบรรยายว่าเห็นอะไรบ้าง น้ำแข็งมีรูปร่างเช่นนั้นได้อย่างไร เมื่อดูด้วยแว่นขยายพบว่ามันมีลักษณะอย่างไร

ทำน้ำให้แข็ง

ครูนำก้อนน้ำแข็งที่มีวัตถุขนาดเล็ก เช่น กระจุดม กระจดาษยน หิน หรือตุ๊กตาแช่อยู่ข้างในมาใส่ไว้ในชามพลาสติกก้นตื้นแล้วตั้งเอาไว้กลางวง ให้เด็ก ๆ สังเกตน้ำแข็งอย่างละเอียดโดยอาจใช้แว่นขยายส่องดูเป็นครั้งคราว ครูถามเด็ก ๆ ว่าพื้นผิวของน้ำแข็งเป็นอย่างไร แล้วให้เด็กสัมผัสน้ำแข็งแล้วลองฟังเสียงดู ให้เด็ก ๆ อภิปรายว่าวัตถุขนาดเล็กเข้าไปอยู่ในน้ำแข็งได้อย่างไร และหาวิธีนำวัตถุเหล่านั้นออกมาจากน้ำแข็ง ตอนแรกเด็กอาจพยายามใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น ช้อน ส้อม หรือค้อนทุบน้ำแข็งเพื่อนำวัตถุเหล่านั้นออกมา แต่ไม่นานเด็กจะค้นพบว่าน้ำแข็งเป็นของแข็งและไม่ได้มีแค่อุปกรณ์เหล่านั้นที่ทำได้ ทำให้น้ำแข็งหลอมเหลวได้ เพราะความร้อนจากมือของเด็กและความร้อนของอากาศในห้องก็ทำให้น้ำแข็งหลอมเหลวได้ แต่อาจต้องใช้เวลา นาน ครูควรนำอภิปรายว่ามีวิธีใดบ้างที่จะเร่งการหลอมเหลวของน้ำแข็งให้เร็วขึ้น

โปรดอ่านตรงนี้: เมื่อถือน้ำแข็งไว้ในมือ น้ำแข็งจะหลอมเหลวเป็นน้ำ ยิ่งมืออุ่น น้ำแข็งก็จะยิ่งหลอมเหลวเร็วขึ้นด้วย



ภาพ 4 น้ำไอศกรีมหลากสีไปแช่เย็นและสังเกตผล

จากน้ำเป็นน้ำแข็ง-ไอศกรีมหวานเย็น

เด็ก (เกือบ) ทุกคนชอบกินไอศกรีม ให้เด็ก ๆ สังเกตไอศกรีมหวานเย็นบรรจุถุงที่ยังไม่ได้แช่แข็ง โดยให้เด็กลองจับถุงหลากสีเหล่านั้นแล้วบรรยายลักษณะ ครูถามเด็ก ๆ ว่าจะต้องทำอย่างไรเพื่อให้ น้ำกลายเป็นน้ำแข็ง ให้เด็ก ๆ ใส่ถุงไอศกรีมหวานเย็นไว้ในช่องแช่แข็งของตู้เย็น และคอยตรวจดูครั้งถึงสองครั้งก่อนถึงเวลา 1 ชั่วโมงว่ามีอะไรเปลี่ยนแปลงไปหรือไม่ โดยให้เด็ก ๆ ลองจับถุงและบรรยายสิ่งที่ได้สัมผัส เมื่อผ่านไป 4 ชั่วโมงไอศกรีมจะกลายเป็นน้ำแข็งทั้งหมด นำถุงไอศกรีมออกมาให้เด็ก ๆ สังเกตและบรรยายลักษณะของถุงไอศกรีมอย่างละเอียด แล้วแกะไอศกรีมออกมาให้เด็ก ๆ กินไอศกรีม และบอกว่าในขณะที่กินไอศกรีม หากเราถือไอศกรีมไว้ในมือนานจะเกิดอะไรขึ้น มือจะช่วยให้ไอศกรีมไม่หลอมเหลวหรือว่ายิ่งทำให้หลอมเหลวเร็วขึ้น

โปรดอ่านตรงนี้: ไอศกรีมเย็นจนนิ้วของเราจะถูกดูดติดกับถุง น้ำไอศกรีมหวานเย็นในถุงขยายตัวขณะถูกแช่แข็ง ถุงไอศกรีมที่ก่อนหน้านี้มีลักษณะเหี่ยวไม่ตึงจึงแข็งจนต่ง และเมื่ออยู่ในมือที่อุ่นไอศกรีมก็จะหลอมเหลวอีกครั้ง

เรื่องน้ำรู้

น้ำที่เย็นจัดจะกลายเป็นน้ำแข็งเมื่ออุณหภูมิลดลงต่ำกว่าจุดเยือกแข็งที่ 0 องศาเซลเซียส อุณหภูมิที่เล็กสุดของน้ำซึ่งอยู่กันอย่างหลวม ๆ ในน้ำที่เป็นของเหลวและเคลื่อนไหวได้อย่างอิสระ จะเริ่มเรียงตัวกันเป็นโครงสร้างที่เป็นระเบียบและเกาะเกี่ยวกันอย่างแน่นหนา ดังนั้นน้ำที่เป็นของเหลวจะกลายเป็นน้ำแข็งซึ่งเป็นของแข็ง โครงสร้างที่เกิดขึ้นนี้ใช้พื้นที่กว้างและมีโพรงเกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก น้ำแข็งจึงต้องการพื้นที่มากกว่าน้ำเพื่อขยายตัว ถ้าน้ำที่เราแช่แข็ง “ถูกขัง” เช่น อยู่ในขวด น้ำแข็งที่เกิดขึ้นอาจทำให้ขวดระเบิดได้ในธรรมชาติก็อาจเกิดสิ่งนี้ได้เช่นกัน หากน้ำไหลซึมเข้าไปในหินแล้วกลายเป็นน้ำแข็ง เมื่อถึงจุดหนึ่งหินจะไม่อาจรับแรงกดจากน้ำแข็งได้และแตกออกในที่สุด

เกลือบหน้าแข็ง

ให้เด็ก ๆ สนทนาว่าถ้าเราโรยเกลือบหน้าแข็งจะเกิดอะไรขึ้น ให้เด็กใส่น้ำแข็ง 2 ก้อนลงในชาม หรือวางบนกระดาษขอกเนกประสงค์ 1 แผ่นก็ได้ จากนั้นโรยเกลือบเล็กน้อยตรงกลางของน้ำแข็งก้อนหนึ่ง แล้วใช้แว่นขยายส่องสังเกตดูว่าเกิดอะไรขึ้น ให้เด็กบรรยายสิ่งที่ตนสังเกตเห็นแล้วเปรียบเทียบกับก้อนน้ำแข็งที่ไม่ได้โรยเกลือบ ครูอาจนำเด็ก ๆ คิดและสำรวจตรวจสอบว่าหากเราโรยทรายลงบนน้ำแข็งจะเกิดผลลัพธ์เช่นไร

โปรดอ่านตรงนี้: เกลือบที่สัมผัสกับก้อนน้ำแข็งจะทำให้ น้ำแข็งบริเวณนั้นหลอมเหลว และเกลือบก็จะละลายรวมไปในน้ำด้วย แต่ทรายจะยังคงเกาะอยู่บนน้ำแข็งและทำให้พื้นผิวหน้าแข็งหยาบและไม่ลื่น



ภาพ 5 น้ำแข็งบริเวณที่โรยเกลือบไว้จะหลอมเหลว



น้ำ

ใบกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง หยดน้ำ

ศึกษาปรากฏการณ์: แรงตึงผิว



รวบรวมความคิด

ถ้าสังเกตที่ผิวน้ำในหนองน้ำหรือทะเลสาบ จะเห็นแมลงตัวเล็ก ๆ เช่น จิงโจ้น้ำ แมงมุมเล็ก ๆ เคลื่อนที่อยู่บนผิวน้ำ แม้แต่มดก็เดินไปมาบนผิวน้ำได้โดยไม่จมน้ำ ดูเหมือนว่าน้ำมีพื้นผิวซึ่งสังเกตเห็นได้ เมื่อเทน้ำลงในแก้วเร็ว ๆ น้ำจะเต็มแก้วอย่างรวดเร็วและผิวน้ำอยู่สูงกว่าขอบแก้วเล็กน้อย แต่กลับไม่หกออกมาข้างนอกสักหยดเดียว

ภาพรวมกิจกรรม

เด็ก ๆ จะได้ศึกษารูปร่างลักษณะของหยดน้ำ รวมทั้งจะได้ทำกิจกรรมเพื่อเรียนรู้เกี่ยวกับแรงตึงผิวน้ำด้วย

วัสดุอุปกรณ์

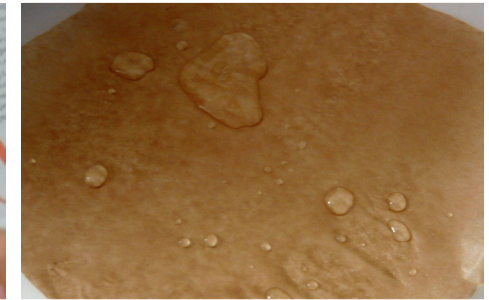
- กะละมังใส่น้ำ ถ้วยตวง ขวดน้ำ หรือ แก้วทรงสูง ก๊อกน้ำและอ่างล้างมือ
- หลอดหยด
- ภาชนะหรือแผ่นรอง เช่น จานรอง ถ้วยอะลูมิเนียมของเทียนหอม กระดาษรองสำหรับอบขนม (กระดาษไข) แผ่นอะลูมิเนียมฟอยล์ ฝ่าหม้อขนาดเล็ก
- ผ้าเช็ดฝุ่น • เหยียด
- กระชอนหรือตะแกรงที่มีช่องขนาดต่าง ๆ กัน เช่น กระชอนช้อนลูกน้ำ ตะแกรงร่อน หรือกระชอนคั้นกะทิ



ภาพ 1 หยดน้ำออกมาจากก๊อกน้ำที่เปิดไม่แน่น



ภาพ 2 ทำหยดน้ำขึ้นเอง



ภาพ 3 หยดน้ำขนาดเล็กจำนวนมาก รวมตัวกันเป็นหยดน้ำขนาดใหญ่

หยดน้ำกลายเป็นแอ่งน้ำ (ถามความคิดเห็นของเด็ก ๆ)

ครูนำเด็ก ๆ สนทนาว่าหากมีใครลืมปิดก๊อกน้ำให้แน่น น้ำก็จะหยดออกจากก๊อกเรื่อย ๆ ให้เด็ก ๆ ช่วยกันสังเกตลักษณะการหยดของน้ำจากก๊อก และสังเกตว่าเกิดอะไรขึ้นกับหยดน้ำ มันค่อยก่อตัวขึ้นอย่างช้า ๆ แล้วจู่ ๆ ก็ตกลงมาหรือไม่ และเกิดอะไรขึ้นในอ่างล้างมือ ซึ่งเด็กจะพบว่าแม้ น้ำที่หยดลงมาแต่ละหยดจะแตกออกเป็นหยดน้ำขนาดเล็กจำนวนมากมาย แต่ก็ยังคงเกิดแอ่งที่เชื่อมต่อกันได้อยู่ดี ให้เด็ก ๆ อภิปรายว่าเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

ทำหยดน้ำขึ้นมาเอง

ครูและเด็ก ๆ นั่งล้อมรอบกะละมังที่ใส่น้ำเอาไว้ ครูจุ่มมือลงในน้ำแล้วยกขึ้นจากนั้นก็ปล่อยให้ น้ำหยดลงมา ถามเด็ก ๆ ว่าเห็นอะไรบ้าง จากนั้นก็ให้เด็ก ๆ ลองทำตามบ้างโดยจุ่มมือลงในน้ำแล้วสังเกตหยดน้ำที่อยู่บนนิ้วมือ ครูควรใช้เวลาเด็ก ๆ สังเกตหยดน้ำเหล่านั้นว่าหยดน้ำมีลักษณะอย่างไร และเหมือนกันทุกหยดหรือไม่ ให้เด็กแต่ละคนวาดรูปหยดน้ำที่ตนได้สังเกตมาด้วยตนเอง

จากนั้นให้เด็ก ๆ ทำ “น้ำหยด” เอง โดยใช้หลอดหยดดูดน้ำแล้วกดเบา ๆ ปล่อยให้ น้ำเป็นหยด ให้เด็กสังเกตว่าหยดน้ำค้างอยู่ที่ปลายหลอดหยดนานเพียงใดก่อนที่จะตกลงมา และมีรูปร่างลักษณะอย่างไรเมื่อตกลงมาถึงที่ภาชนะหรือแผ่นรองด้านล่าง ให้เด็กอภิปรายว่าหยดน้ำแต่ละหยดแตกต่างกันหรือไม่ และเมื่อหยดน้ำ 2 หยดไหลมาหากันจะเกิดอะไรขึ้น

โปรดอ่านตรงนี้: หยดน้ำมีรูปร่างคล้ายทรงกลมและใส เมื่อหยดน้ำ 2 หยดไหลมาหากัน จะรวมกันเป็นหยดน้ำขนาดใหญ่ขึ้น แต่ยังมีรูปร่างคล้ายทรงกลมเช่นเดิม



ภาพ 4 หยดน้ำลงบนเหรียญได้อีกหรือไม่

ภูเขา้ำที่ดินได้

ให้เด็ก ๆ เติมน้ำจนถึงขอบแก้ว แล้วใช้หลอดหยดค่อย ๆ หยดน้ำเพิ่มลงไป
ครูดถามเด็ก ๆ ว่า น้ำจะล้นออกมาเมื่อใด ยิ่งระดับน้ำในแก้วสูงเด็กก็ควรใช้
หลอดหยดเติมน้ำอย่างระมัดระวังยิ่งขึ้น เด็ก ๆ เติมน้ำเพิ่มไปได้ก็หยุด

ให้เด็ก ๆ สล่าวจขอบแก้วจากระดับสายตา โดยทุกคนอาจต้องนั่งยอง ๆ ดู
ซึ่งเด็ก ๆ จะเห็นภูเขา้ำพุ่งสูงขึ้นมาจากแก้วจริง ๆ ครูดองกระตุ้นให้เด็ก
ทำภูเขา้ำให้สูงที่สุดเท่าที่จะทำได้ จนกระทั่งภูเขา้ำพังและล้นออกมาเอง

ครูดให้เด็ก ๆ ใช้หลอดหยดหยดน้ำลงบนเหรียญแต่ละเหรียญแล้วสังเกตว่า
น้ำกระจายตัวอยู่บนเหรียญอย่างไรและเหรียญรองรับน้ำได้กี่หยด

โปรดอ่านตรงนี้: น้ำจะกลายเป็นภูเขา้ำในแก้วที่บรรจุน้ำจนเต็มหรือบน
เหรียญได้ ก่อนที่จะหยดลงมา

เรื่องน้ำรู้

อนุภาคที่เล็กที่สุดของน้ำเกาะเกี่ยวกัน
อย่างหลวม ๆ อนุภาคน้ำบนพื้นผิวจะมี
อนุภาคน้ำอื่น ๆ อยู่ทั้งข้างใต้และรอบข้าง
ของมันอยู่ด้วยราวกับเป็นเพื่อนบ้านกัน
แต่อนุภาคน้ำบนพื้นผิวอยู่ติดกันกับ
อนุภาคของอากาศที่อยู่ด้านบน เนื่องจาก
อนุภาคของน้ำจะหาทางเกาะเกี่ยวกับ
พวกเดียวกับตนเท่านั้น จึงเกาะกันแน่น
กับเพื่อนบ้านที่อยู่บนพื้นผิวน้ำและเพื่อน
บ้านที่อยู่ในน้ำ เพื่อนบ้านที่อยู่บนพื้นผิว
จึงโอบล้อมอนุภาคเหล่านั้นไว้แน่นจาก
ทุกด้าน การเกาะเกี่ยวกับอนุภาคที่อยู่
ด้านล่างไม่สมดุลกับการเกาะเกี่ยวกับ
อนุภาคด้านบน ดังนั้นอนุภาคที่ผิวน้ำจึง
ถูกยึดไว้แน่นเป็นพิเศษจากด้านล่าง
หยดน้ำจึงมีลักษณะเป็นรูปทรงกลม
เพราะอนุภาคภายนอกทั้งหมดต่างมี
ตัวยึด "จากด้านบน"

น้ำในรูตะแกรง

ครูดนำกระชอนหรือตะแกรงที่มีช่องขนาดต่าง ๆ กัน มาให้เด็ก ๆ ดู อาจใช้
กระชอนช้อนลูกน้ำ ตะแกรงร่อน หรือกระชอนคั้นกะทิก็ได้ ให้เด็ก ๆ สังเกต
อุปกรณ์และใช้มือสัมผัสช่องของตะแกรงที่มีขนาดแตกต่างกัน

ครูดถามเด็ก ๆ ว่า ถ้าลองเทน้ำผ่านตะแกรงเหล่านี้จะเกิดอะไรขึ้น ให้เด็ก ๆ
ลองทำและสังเกตที่ช่องของตะแกรง ซึ่งเด็ก ๆ จะพบว่า มีน้ำติดค้างอยู่ใน
ช่องของตะแกรงเหล่านั้น เหตุใดน้ำจึงไม่หยดลงมาแต่ยังติดค้างอยู่ที่
ตะแกรง และเราจะทราบได้อย่างไรว่าสิ่งที่ค้างอยู่ในช่องของตะแกรงนั้น
เป็นน้ำ ไม่ใช่อากาศ ในเมื่อทั้งน้ำและอากาศก็มีลักษณะโปร่งใสเหมือนกัน

โปรดอ่านตรงนี้: น้ำเกาะกลุ่มกันอยู่ในช่องของตะแกรงได้จึงไม่หยดลงมา
แม้ว่าหยดน้ำที่อยู่ในตะแกรงจะโปร่งใส แต่ถ้าสังเกตอย่างละเอียดจะเห็น
ว่าภาพสะท้อนที่ปรากฏอยู่บนหยดน้ำนั้น และภาพนั้นมีลักษณะกลับหัว



ภาพ 5 กระชอนและตะแกรงที่มีช่องขนาดต่าง ๆ นำมาใช้ทดลองเทน้ำ