

ครูถามกระตุ้นต่อ ใครเคยไปทานก๋วยเตี๋ยวที่ร้านมีน้ำอะไรที่คุณพ่อคุณแม่ใส่ปรุงในชามก๋วยเตี๋ยวออกเปรี้ยว ๆ บ้าง

ก๊อบปี้ : น้ำส้มครึ่งมีพริกในนั้นด้วย ครูถาม : สีอะไรครบรสชาติเป็นอย่างไร เด็กในห้องหลายคนบอกว่า มีสีขาวใส มีรสเปรี้ยวมากมีกลิ่นเปรี้ยว ๆ ครูบอกชื่อว่า “น้ำส้มสายชู”

(ครูบันทึกคำถามลงบนกระดาษชาร์ต) สนทนาร่วมกับเด็กเพื่อช่วยเด็กตั้งคำถามต่อไป เด็กมีคำถามอะไรอีกที่ต้องการทราบ

จีต้า : มีน้ำใบเตยด้วย แล้วมะนาวจะเปลี่ยนสีใบเตยได้หรือไม่?(ครูบันทึกคำถามลงบนกระดาษชาร์ต)

ครูกระตุ้นให้เด็กได้ถามและตั้งคำถามคาดเดาสีเด็กสงสัย และสนทนาสรุปคำถามที่เด็กอยากรู้ โดยใช้ชาร์ตที่ครูจดไว้ ประกอบการสรุป ซึ่งได้คำถาม ๕ คำถามดังนี้

คำถามที่ ๑ ถ้านำดอกอัญชันใส่ลงไปใต้น้ำร้อนจะเป็นอย่างไร?

คำถามที่ ๒ น้ำร้อนทำให้สีของดอกอัญชันออกมาได้มากกว่าน้ำเย็นใช่หรือไม่?

คำถามที่ ๓ มีดอกไม้อะไรอีกใส่ใต้น้ำร้อนได้น้ำสีออกมา?

คำถามที่ ๔ ถ้านำน้ำที่มีรสเปรี้ยวเหมือนมะนาวใส่ลงไปใต้น้ำดอกอัญชันสีน้ำเงินจะเปลี่ยนสีหรือไม่?

เด็ก ๆ ช่วยกันเสนอคำถามดังต่อไปนี้

-น้ำส้มสายชู -น้ำส้มป่น -น้ำส้ม/น้ำส้มโอ

-น้ำสไปร์ท -น้ำโซดา -นมเปรี้ยว -น้ำมะนาวขวด

คำถามที่ ๕ น้ำสีเขียวจากใบเตย น้ำมะนาวจะทำให้เปลี่ยนสีหรือไม่?



ครูสนทนากับเด็ก ๆ เกี่ยวกับประสบการณ์

การนำสีออกจากดอกอัญชัน

เด็ก ๆ แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับน้ำรสเปรี้ยวชนิดใด

เปลี่ยนสีน้ำดอกอัญชันและตั้งคำถามที่อยากรู้



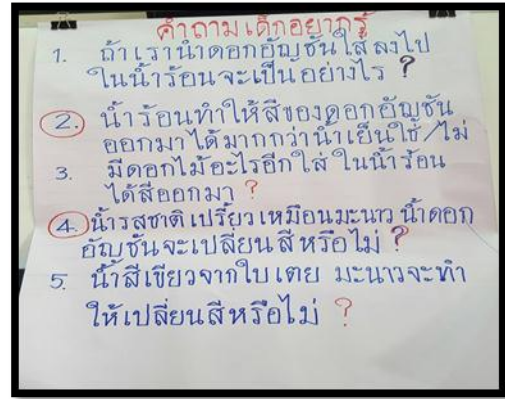
เด็กถามคำถามที่อยากรู้ และครูบันทึกคำถามของเด็ก ๆ ลงในแผ่นชาร์ท

จากคำถามที่เด็กสนใจใน 5 คำถาม เด็กสนใจสนทนาร่วมกับครูเพื่อให้เด็กเลือกคำถามที่จะนำมาสำรวจ ตรวจสอบ จำนวน ๒ คำถาม โดยการให้เหตุผลในการเลือกของแต่ละคำถาม เด็กส่วนมากเลือกข้อ ๒ มากที่สุด และข้อ ๔ รองลงมา เหตุผลเพราะเด็ก ๆ มีความมั่นใจจากประสบการณ์เดิมเช่น เคยเห็นและช่วยแม่นำผักใส่ใน น้ำร้อนมีสีออกมา น้ำร้อนใส่ในโอวัลตินจะละลายเร็วได้สีน้ำตาล พอกดน้ำร้อนใส่ผงกาแฟน้ำเป็นสีดำทันที แต่ อยากรู้ น้ำร้อนจะทำให้สีออกมาจากดอกอัญชันได้หรือไม่ ดอกไม้จะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร และข้อที่ 4 เพราะน้ำมีรสเปรี้ยวชนิดอื่นจะทำให้สีจากดอกอัญชันเหมือนน้ำมะนาวหรือไม่ น้ำแต่ละชนิดเป็นน้ำที่เด็กเคย ดื่มและมีรสเปรี้ยวแตกต่างกัน เด็กและครูร่วมกันสนทนาโดยครูถามคำถามกระตุ้นเพื่อเลือกคำถามที่เด็ก ต้องการหาคำตอบมากที่สุดคือ ๑. น้ำร้อนทำให้สีของดอกอัญชันออกมาได้มากกว่าน้ำเย็นใช่หรือไม่? ๒. ถ้าเรานำน้ำที่มีรสเปรี้ยวเหมือนมะนาวใส่ลงไป ในน้ำดอกอัญชันสีน้ำเงินจะเปลี่ยนสีหรือไม่?

- | | | | |
|--------------|-------------|------------------|------------------|
| -น้ำส้มสายชู | -น้ำสับปะรด | -น้ำส้ม/น้ำส้มโอ | -น้ำสไปร์ท |
| -น้ำโซดา | -นมเปรี้ยว | -น้ำมะนาวขวด | -น้ำสตรอเอชเบอร์ |

โดยทำการสำรวจตรวจสอบคำถามที่ ๑ คือ “น้ำร้อนทำให้สีของดอกอัญชันออกมาได้มากกว่าน้ำเย็น”





ครูสนทนากับเด็กเพื่อเลือกคำถามที่จะนำมาสำรวจตรวจสอบ

เด็กและครูสนทนาร่วมกันเพื่อทำการสำรวจตรวจสอบคำถามที่ ๑ คือ “น้ำร้อนทำให้สีของดอกอัญชันออกมาได้มากกว่าน้ำเย็น”

คำถามที่ 1 น้ำร้อนทำให้สีของดอกอัญชันออกมาได้มากกว่าน้ำเย็นใช่หรือไม่

จุดประสงค์

เพื่อศึกษาการสกัดสีจากดอกอัญชัน โดยใช้ น้ำร้อน

ขั้นที่ ๒ รวบรวมความคิดและข้อสันนิษฐาน (วันที่ ๕ มกราคม พ.ศ. ๒๕๕๕)

เด็กนำดอกอัญชันที่นำมาจากบ้านมาวางบนโต๊ะ ครูทบทวนอุปกรณ์ที่เด็กจะใช้ในการทดลองสนทนาร่วมกัน โดยครูใช้คำถามกระตุ้นเพื่อเชื่อมโยงประสบการณ์เดิม เช่น

ครู : เมื่อเด็กออกแรงขยำดอกอัญชัน เกิดอะไรขึ้น? เด็ก : มีสีน้ำเงินติดที่มือ

ครู : แล้วเราจะได้น้ำสีมาได้อย่างไร เด็ก : ขยำในน้ำ

ครู : แต่เราไม่ต้องการให้มือเปื้อน

เด็ก ๆ บอกคุณครูว่า...จะแช่ในน้ำทิ้งไว้ เด็ก ใช้ น้ำร้อนกับน้ำเย็น

ครูถามเด็ก ๆ เราจะใช้วิธีการทำอย่างไรโดยใช้น้ำร้อนกับน้ำเย็นช่วยสกัดสีจากดอกอัญชัน ก่อนให้เด็กตั้งข้อสันนิษฐานแบ่งเด็กออกเป็น ๔ กลุ่ม ๆ ละ ๗ คน ๒ กลุ่ม และกลุ่มละ ๘ คน ๒ กลุ่ม ครูใช้คำถามกระตุ้นให้เด็กคาดคะเนคำตอบ โดยถามว่า “เด็ก ๆ คิดว่าถ้าเราใส่ดอกอัญชันในน้ำร้อนจะเป็นอย่างไร เพราะเหตุใดเด็กก็คิดว่าน้ำร้อนจะทำให้สีดอกอัญชันออกมาได้มากกว่าน้ำเย็น”

กลุ่ม ๑ ตอบว่าน้ำร้อนจะทำให้สีออกมาเพราะน้ำมันร้อนสีจะละลายหลุดออก (เด็กยกมือคาดเดาน้ำร้อนจำนวน ๗ คน)

กลุ่ม ๒ ตอบว่าน้ำร้อนจะเร็วกว่าเพราะมันร้อน ดอกจะชืด (เด็กยกมือคาดเดาน้ำร้อน ๗ คน)

กลุ่ม ๓ ตอบว่า น้ำร้อนจะเร็วกว่ามากกว่า เพราะน้ำร้อนมันร้อน (เด็กยกมือคาดเดาน้ำร้อนจำนวน ๘ คน)

กลุ่ม ๔ ตอบว่าน้ำร้อนเพราะ น้ำร้อนมันร้อนดอกอัญชันจะสีหลุด จะเหี่ยวด้วย (เด็กยกมือคาดเดาน้ำร้อนจำนวน ๘ คน)



ข้อสันนิษฐาน คือ น้ำร้อนจะสกัดสีดอกอัญชันได้มากกว่าเร็วกว่าน้ำเย็น

ขั้นที่ ๓ ทดสอบและปฏิบัติการสืบเสาะ(วันที่ ๖ มกราคม พ.ศ. ๒๕๕๕)

เด็กและครูร่วมกันสนทนาร่วมกันวางแผนหาวิธีการทดลองสกัดน้ำสีออกจากดอกอัญชัน

ครูใช้คำถาม ถามเด็ก: “ใช้วัสดุอุปกรณ์อะไรบ้าง” เด็กตอบ “ใช้แก้ว ช้อนคน(ช้อนกาแฟ) น้ำร้อน น้ำเย็น”

ครูถามต่อ : “เด็ก ๆ จะใช้แก้วแบบไหน มีเหตุผลใดจึงใช้แก้วแบบนั้น” และ “เด็ก ๆ จะมีวิธีหรือขั้นตอนการทดลองอย่างไร”

เด็กตอบ : “ใช้แก้วใส ๆ ที่ใส่น้ำร้อนได้ เพราะจะได้เห็นสีของดอกอัญชันชัด” “วิธีทดลองนำดอกอัญชันใส่ในแก้วน้ำใส แล้วคนน้ำร้อนใส่ ส่วนอีกใบหนึ่งเทน้ำเย็น/น้ำธรรมดาใส่”

ครูถามต่อ : “มีกลุ่มไหนบ้างจะช่วยเสนอวิธีการสกัดสีดอกอัญชัน แตกต่างจากเพื่อนที่เสนอมานะ”

ครูทวน : “เพื่อนเสนอ นำดอกใส่แก้ว ๒ ใบ ใบที่หนึ่งคนน้ำร้อนใส่ ใบที่สองเทน้ำเย็นใส่”

ทิชา : “หนูจะใช้ช้อนคนด้วย”

ยิ้ม : “ลองเอาน้ำใส่ก่อนแล้วใส่ดอกลงไป”

เด็กและครูสรุปขั้นตอนของการทดลองตามที่เด็ก ๆ บอกไว้ดังนี้ และครูเขียนขั้นตอนลงในกระดาษชาร์ตตามคำพูดเด็ก

๑. นำดอกอัญชันใส่แก้วใส ๒ ใบแก้วละ ๑ ดอก

๒. แก้วใบที่ ๑ ใส่น้ำร้อนลงไปครึ่งแก้ว แก้วใบที่ ๒ ใส่น้ำเย็น/น้ำธรรมดาครึ่งแก้ว



ทดสอบและปฏิบัติการสืบเสาะ เพื่อหาวิธีการสกัดสีจากดอกอัญชันโดยใช้น้ำร้อนและน้ำเย็น
วิธีบันทึกผลข้อมูลเป็นรูปภาพการจัดกระทำข้อมูลจากการทดลอง ที่เด็ก ๆ ช่วยกันแสดงความคิดเห็น

ดังนั้นครูมอบหมายให้แต่ละกลุ่มรับผิดชอบเตรียมวัสดุอุปกรณ์เพื่อใช้ในการทดลองในวันรุ่งขึ้น คือ ดอกอัญชัน ซ้อนชา โดยมีหนังสือแจ้งให้ผู้ปกครองทราบการดำเนินการทดลองในโครงการวิทยาศาสตร์และช่วยเตรียมวัสดุอุปกรณ์ให้เด็ก โดยครูเป็นผู้เตรียมแก้วใส ขวดใส่น้ำธรรมดา และน้ำร้อน, น้ำเย็น

ขั้นที่ ๔ สังเกตและการบรรยาย (วันที่ ๗ มกราคม พ.ศ. ๒๕๕๕)

เด็กแต่ละกลุ่มนำวัสดุอุปกรณ์ที่รับผิดชอบมาที่โต๊ะกลางเพื่อสำรวจวัสดุอุปกรณ์ ทบทวนขั้นตอนการทดลอง และแบ่งวัสดุอุปกรณ์โดยให้แต่ละกลุ่มเลือกตัวแทนกลุ่มมารับอุปกรณ์

เด็กและครูช่วยกันนับจำนวนดอกอัญชันแต่ละกลุ่มที่นำมาในวันนี้ โดยนับจำนวนทีละ ๑ รวมทั้งหมด ดอก นับ ๑ ถึง ๕ วางเป็นกอง กองละ ๕ ดอก โดยครูให้อาสาสมัครมานับ (เพื่อเก็บดอกอัญชันใช้ทดลองในคำถามที่ ๒ ต่อไป) โดยครูใช้คำถาม: “วันนี้ดอกอัญชันมีจำนวนทั้งหมด ๓๐ ดอก การทดลองเราใช้กลุ่มละกี่ดอก?” เด็กตอบ : กลุ่มละ ๒ ดอก ครูถามต่อ: “ ๒ กลุ่มใช้เท่าไร? เด็กตอบ :.....(ให้อาสาสมัครนำดอกอัญชันใส่ในแก้ว แบ่งเป็นกลุ่ม กลุ่มละ ๒ ใบ) ครูถามคำถามเด็กจนครบ ๔ กลุ่ม

ครูให้เด็กทบทวนขั้นตอนการทดลองอีกครั้งก่อนการทดลองโดยใช้ชาร์ทขั้นตอนการทดลองที่เขียนไว้ประกอบการทบทวน และให้ตัวแทนแต่ละกลุ่มมารับวัสดุอุปกรณ์ โดยครูจะใส่น้ำร้อนให้เด็กแต่ละกลุ่มทีละกลุ่ม เมื่อครูใส่น้ำร้อนให้เด็กใส่น้ำเย็น/น้ำธรรมดาพร้อมกับครู

เด็ก ๆ เริ่มดำเนินการทดลองตามขั้นตอนที่วางแผนไว้ โดยครูใช้คำถามกระตุ้นให้เด็กสังเกตและบรรยายสิ่งที่เกิดขึ้นตามที่เด็กสังเกตเห็น

ครู : เมื่อใส่น้ำร้อนลงไป เด็ก ๆ สังเกตดอกอัญชันเป็นอย่างไร?

น้ำตัน : เห็นสีไหลหลุดออกมาจากกลีบดอกอัญชัน ไหลเป็นเส้นเลยครีบคุณครู

นิว : ดอกอัญชันคืนด้วยคุณครูปาย: น้ำเป็นสีน้ำเงิน แล้วเริ่มเข้มขึ้น

ครู : เด็ก ๆ สังเกตดอกอัญชันที่อยู่ในน้ำเย็นเป็นอย่างไรเปรม : ไม่มีสีออกมาเลยครับ

กิติ : เขย่าใช้ช้อนคน สีไม่ออกมา คนแรง ๆ ออกมานิดนึ่ง

ครู : กลุ่มใดใส่ดอกอัญชันก่อนแล้วเติมน้ำ , กลุ่มใดเติมน้ำก่อนแล้วใส่ดอกอัญชัน

กลุ่ม ๑ กลุ่ม ๒ ใส่ดอกอัญชันก่อนแล้วเติม กลุ่ม ๓ กลุ่ม ๔ เติมน้ำก่อนใส่ดอกอัญชัน

ครู : วิธีการใส่น้ำก่อนกับใส่น้ำหลัง น้ำสีที่ได้เหมือนหรือต่างกัน?

เด็กตอบ : ไม่ต่างกัน

ครู : หลังจากทิ้งไว้สักครู่ ดอกอัญชันในน้ำร้อนมีลักษณะอย่างไร?

คัม : ดอกเป็นสีขาวครับ

ครู กลุ่มใดใช้ช้อนคนในน้ำร้อนบ้าง?

กลุ่ม ๑ ตอบ ผมจะใช้แต่ทิวาไม่ให้ใช้ บอกว่าน้ำสีมันออกมาแล้วไม่ต้องใช้

กลุ่ม ๒ ตอบ ทิวาใช้ช้อนคน บอกจะได้เร็ว ๆ

กลุ่ม ๓ ตอบ ไม่ได้ใช้ครับ (ครูถามก็หุบช้อนมาคน)

กลุ่ม ๔ ตอบ ใช้คนน้ำเย็น แต่สีไม่ออกมา

ครูให้เด็กแต่ละกลุ่มดำเนินการทดลองต่อไป สังเกตพบว่าเด็กแต่ละกลุ่มเมื่อครูถามคำถามการใช้ช้อนเด็กใช้คนดอกอัญชันทั้งสองใบ และใช้ช้อนตักดอกอัญชันที่อยู่ในน้ำร้อนขึ้นมาสังเกตการเปลี่ยนแปลงเป็นระยะ



เด็กและครูช่วยกันเตรียมอุปกรณ์ นับจำนวนดอกอัญชันและครูให้แต่ละกลุ่มเลือกตัวแทนกลุ่มมารับอุปกรณ์





เด็กสังเกตการสกัดสีดอกอัญชันในน้ำร้อน และน้ำเย็น



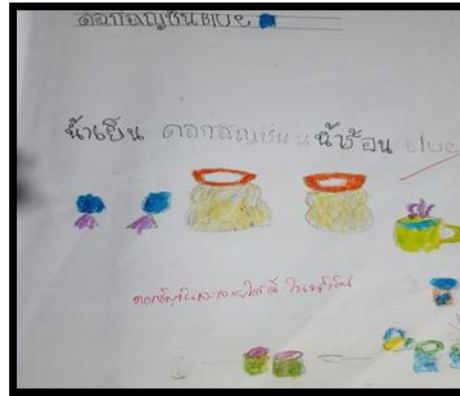
การสังเกตการเปลี่ยนแปลงของดอกอัญชันในน้ำร้อนเมื่อเวลาผ่านไปประมาณ ๕ นาที

ขั้นที่ ๕ บันทึกข้อมูล

๑. เด็กและครูทบทวนวิธีการบันทึกผลการทดลอง โดยใช้ชาร์ทที่เด็ก ๆ ร่วมกันทำมาทบทวน
๒. ครูให้เด็กแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมาบันทึกผลการทดลองที่สังเกตได้จากการทดลองและนำเสนอผลการทดลองหน้าชั้นเรียน โดยให้เพื่อน ๆ สมาชิกในกลุ่มช่วยกันเล่าอธิบายสิ่งที่เด็กค้นพบ เป็นไปตามการคาดคะเนหรือไม่
๓. ครูสรุปผลการทดลองร่วมกันกับเด็ก โดยนำผลการทดลองของแต่ละกลุ่มมาสรุปร่วมกัน และเปรียบเทียบผลการทดลองของแต่ละกลุ่มเหมือนหรือต่างกันอย่างไร เป็นไปตามการคาดคะเนของเด็ก ๆ หรือไม่
๔. ให้เด็กบันทึกผลการทดลองลงในแบบบันทึกผลการทดลองของแต่ละคน



ทุกกลุ่มบันทึกผลการทดลอง และตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการทดลองพร้อมกับเพื่อนสมาชิกในกลุ่ม



เด็กวาดรูปผลการทดลองในวันทำการทดลองของตนเอง
หลังจากร่วมกันนำเสนอเปรียบเทียบผลการทดลอง แต่ละกลุ่ม

ชั้นที่ ๖ อภิปรายผล (วันที่ ๘ มกราคม พ.ศ. ๒๕๕๖)

เด็กและครูสนทนาสรุปผลการทดลองร่วมกัน จากคำถาม “ น้ำร้อนทำให้สีของดอกอัญชันออกมาได้มากกว่าน้ำเย็น” และให้เด็ก ๆ ทบทวน โดยการให้ตัวแทนกลุ่มออกมาเล่าวิธีการทดลองว่าทำอะไร และบอกผลการทดลองของแต่ละกลุ่มได้ผลเป็นอย่างไร โดยใช้ชาร์ทใหญ่ที่เด็กช่วยกันสรุปกับครู ประกอบการสนทนา

ครู : จากผลการทดลองแต่ละกลุ่ม น้ำร้อนหรือน้ำเย็นสกัดสีจากดอกอัญชัน ได้สีเข้ม

เด็ก : น้ำร้อนครับ/ค่ะ เหมือนกันทุกกลุ่มเลยครับ/ค่ะ

ครู : กลุ่มไหนที่ได้สีเข้มกว่ากลุ่มอื่น

เด็ก : นำผลการทดลองมาเปรียบเทียบ สีใกล้เคียงกัน ตอบว่า เท่ากัน ๆ กันกลุ่มหนูเข้มกว่านิดนึงค่ะครู

ครู : ทำไมสีของแต่ละกลุ่มสีเข้มใกล้เคียงกัน

เด็ก : เพราะเราใช้ดอกเดียวกัน น้ำเท่ากัน

ครูสรุปร่วมกันเด็กว่า สีใกล้เคียงกันเหตุผลคือที่เด็ก ๆ บอกเราใช้ดอกอัญชันขนาดเท่ากันทุกกลุ่มจำนวนที่ใช้เท่ากัน น้ำปริมาณเท่ากัน(ครึ่งแก้ว)แต่เราไม่ได้ใช้แก้วตวงใช้การเทโดยกะประมาณ แต่มีบางกลุ่มใช้ช้อนช่วยคนดอกอัญชัน การใช้ช้อนคนช้อนสัมผัสสกัดสีดอกทำให้เพิ่มแรง สีจึงออกมา

ครูถามต่อ : เด็ก ๆ คิดว่าอะไรเป็นตัวช่วยทำให้สีละลายออกมา

เด็กตอบ : น้ำครับ/ค่ะ เด็กตอบเพิ่ม น้ำร้อนครับ/ค่ะ

ครูช่วยสรุปอธิบายเพิ่ม : น้ำเป็นตัวทำละลายดอกอัญชันละลายได้ในน้ำ

ครูสนทนากับเด็ก ๆ ว่าจากการทดลองนี้เด็ก ๆ อยากรู้สงสัยอะไรไหม?

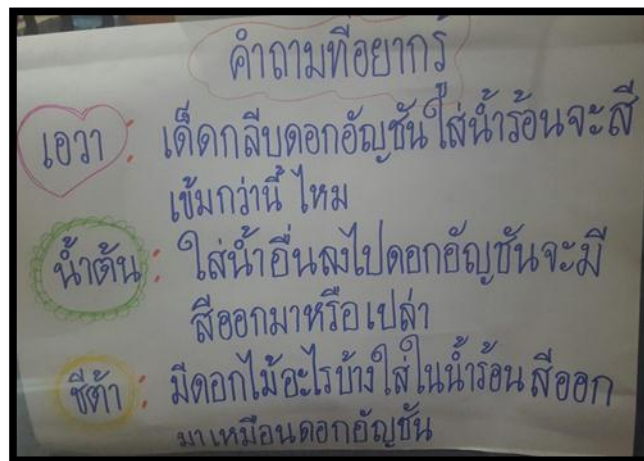
เอวาถามครูว่า : ถ้าเราเติกกليبไขมันออกทุกกليبใส่น้ำร้อนสีจะเข้มกว่านี้ไหม?

น้องยิ้ม : ถ้าเราทูปมัน ขยำมันใส่น้ำร้อนสีจะเข้มกว่าไหม?

น้องจิม : ใส่น้ำร้อนเพิ่มสีดอกอัญชันน่าจะเข้มกว่าดอกเดียวใช่หรือไม่?

แฟนต้า : ใส่น้ำเย็นลงไปดอกอัญชันจะมีสีออกมาหรือไม่?

ชีต้า : มีดอกไม้จะโรยบ้างที่ใส่น้ำร้อนสีออกมาเหมือนดอกอัญชัน?



เด็กแสดงความคิดเห็น และครูเขียนคำถามของเด็กที่เขอยากรู้เพิ่มเติมหลังการทดลอง

ผลจากการทำโครงการคำถามที่ ๑ เด็กเกิดการพัฒนาด้านต่าง ๆ ดังนี้

๑. การส่งเสริมพัฒนาการความสามารถพื้นฐาน ๔ ด้าน

๑.๑ ด้านการเรียนรู้

เด็กรู้จักการตั้งคำถามในสิ่งที่ตนเองสงสัยลงมือกระทำและทดลองด้วยตนเองสามารถอธิบายการเรียนรู้ด้วยตนเอง ว่าเรียนรู้ได้อย่างไร และได้ตอบพบคำตอบที่อยากรู้เด็กได้เรียนรู้การสังเกตศึกษาจากธรรมชาติโดยการใช้ น้ำเป็นตัวละลายสามารถสรุปและนำเสนอผลสรุปให้เพื่อนและครูได้

๑.๒ ด้านภาษา

เด็กบอกรายละเอียดเกี่ยวกับอุปกรณ์การทดลอง ได้เรียนรู้ศัพท์ใหม่โดยใช้คำพูดของตนเองสามารถพูดอธิบายสิ่งที่เด็กสังเกตและค้นพบจากการทดลอง ฝึกการพูดเสนอข้อมูล ฝึกการฟังเพื่อนในกลุ่มพูดอธิบาย ได้อ่านคำจากภาพจากชาร์ท ได้วาดเขียนบันทึกผลการทดลอง

๑.๓ ด้านสังคม

เด็กสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ร่วมแสดงความคิดเห็นของตนเองและยอมรับฟังความคิดเห็นของคนอื่น และเด็กสามารถปฏิบัติตามข้อตกลงขณะทำกิจกรรมการทดลอง

๑.๔ ด้านการเคลื่อนไหวและทักษะการรับรู้ของประสาทสัมผัส

เด็กสามารถเคลื่อนไหว หยิบ จับ และใช้อุปกรณ์การทดลองได้อย่างคล่องแคล่วเด็กสามารถเทน้ำใส่แก้วโดยไม่หกและ และได้ใช้ประสาทสัมผัส ตา หู ฟัง จมูก สัมผัส รับรู้ความรู้สึกร้อน-เย็น

๒. การส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

๒.๑ ทักษะการสังเกต

การดมกลิ่น จมูก หยิบ จับ สัมผัส วัสดุต่าง ๆ ที่ใช้ในการทดลอง คือดอกอัญชันในน้ำร้อน และดอกอัญชันในน้ำเย็น สังเกตการเปลี่ยนแปลงการละลายของสีในกลีบดอกเมื่ออยู่ในน้ำ สังเกตน้ำร้อนและน้ำเย็น

๒.๒ ทักษะการวัด

เด็กได้วัดปริมาณน้ำในแก้วทั้งสองใบ โดยใช้นิ้วมือวัดปริมาณในแก้ว ใช้หน่วยวัดง่าย ๆ เพื่อให้ระดับน้ำเท่ากัน

๒.๓ ทักษะการคำนวณ

เด็กรับจำนวนดอกอัญชันทั้งหมด (นับและรู้ค่าที่ละหนึ่ง) การแบ่งกลุ่มดอกอัญชันแบ่งเป็นกอง ๆ ละ ๕ ดอก จำนวนจำนวนดอกแต่ละกลุ่มใช้และแต่ละวันที่ใช้

๒.๔ ทักษะการจำแนกประเภท

เปรียบเทียบน้ำที่แตกต่างกันสกัดสีจากดอกอัญชันเปรียบเทียบวิธีการนำดอกไม้ใส่แล้วเดิมกับเดิมน้ำก่อนใส่ดอกอัญชันของแต่ละกลุ่มเปรียบเทียบผลการทดลองแต่ละกลุ่ม

๒.๕ ทักษะการพยากรณ์หรือคาดคะเนคำตอบ

เด็กได้คาดคะเนจากคำถามที่สงสัยอยากรู้โดยตั้งสมมุติฐานง่าย ๆ ที่เหมาะสมกับวัยจากประสบการณ์เดิมได้เปรียบเทียบสิ่งที่คาดคะเนกับผลการทดลอง

๒.๖ ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสและสเปสกับเวลา

เด็กสามารถบอกได้ว่าน้ำละลายสกัดสีจากดอกอัญชันเมื่อเวลาเปลี่ยนไปหรือทิ้งไว้สักพัก โดยน้ำร้อนจะสกัดสีออกมาได้มากสังเกตจากความเข้มของน้ำสีและดอกอัญชันมีสีขาวซีดลง น้ำเย็นเมื่อเวลาเปลี่ยนแปลงเท่ากันแต่การละลายของน้ำสกัดน้ำสีออกมาช้ากว่า สกัดสีออกมา น้อย สังเกตจากสีเป็นสีฟ้าอ่อน ๆ ดอกอัญชันยังเป็นสีน้ำเงิน

๒.๗ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร

เด็กสามารถบอกได้ว่าต้องใช้ดอกอัญชันจำนวนกี่ดอกใส่ในแก้ว ๒ ใบ และใช้น้ำปริมาณที่เท่ากันเพื่อจะได้ทราบว่าน้ำร้อนหรือน้ำเย็น สกัดสีจากดอกอัญชันได้ดีกว่ากัน

๒.๘ ทักษะการทดลอง

เด็กสามารถออกแบบ (ร่วมกันกำหนดขั้นตอนการทดลอง) ได้ว่าจะทดลองอย่างไร ทำอย่างไร ใช้วัสดุอะไรบ้าง

๒.๙ ทักษะการจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล

เด็กสามารถสรุปผลสิ่งที่สังเกตและทดลองได้ โดยการออกแบบวาดภาพนำเสนอข้อมูลอธิบายบรรยายด้วยภาษาที่สื่อความหมายให้เพื่อนและครูเข้าใจได้

๒.๑๐ ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

เด็กสามารถแสดงความคิดเห็น อธิบายให้เหตุผลเพิ่มเติม โดยใช้ความรู้เดิมกับประสบการณ์ใหม่ที่ค้นพบจากการทดลองมาช่วยสรุปเป็นข้อคิดเห็นของตน เช่นน้ำเป็นตัวทำละลายสกัดสีจากดอกอัญชันได้แต่ต้องเป็นน้ำร้อนเพราะสีจะละลายออกมา แต่ถ้าเป็นดอกไม้อื่นอาจจะไม่ได้ผลการทดลองแบบนี้ เพราะดอกไม้แต่ละชนิดมีความแตกต่างกัน แต่ดอกอัญชัน ใช้น้ำร้อนก็ยังมีสีติดที่มือ

คำถามที่ ๒ ถ้าเรานำน้ำที่มีรสเปรี้ยวเหมือนมะนาวใส่ลงไปใต้น้ำดอกอัญชันสีน้ำเงินจะเปลี่ยนสีหรือไม่?

ขั้นที่ ๑ ตั้งคำถามเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติ

จุดประสงค์

เพื่อศึกษาอินดิเคเตอร์จากธรรมชาติ

ขั้นที่ ๒ รวบรวมความคิดและข้อสันนิษฐาน (วันที่ ๑๑ มกราคม พ.ศ. ๒๕๕๕)

เด็กและครูสนทนาร่วมกัน ดอกอัญชันที่ใช้การทดลองเหลือครูเก็บใส่ถุงใส่ตู้เย็นไว้ เราจะทำอย่างไรกับดอกอัญชันที่เหลือ โดยครูใช้คำถามกระตุ้นเพื่อให้ทราบถึงประสบการณ์เดิมของเด็กเกี่ยวกับน้ำรสชาติเปรี้ยวเหมือนมะนาว ชนิดใด ลักษณะใดที่เด็กคิดว่าน้ำอัญชันจะเปลี่ยนสี

ครูพูด : เราได้วิธีได้น้ำดอกอัญชันที่ง่ายสะดวกใช้เวลาไม่มากและไม่เลอะเทอะ เพื่อทำการทดลองน้ำรสเปรี้ยวเปลี่ยนสีน้ำดอกอัญชันหรือไม่

ครูถาม : เด็ก ๆ คิดว่าน้ำอะไรบ้างที่จะทำให้น้ำดอกอัญชันเปลี่ยนสีเหมือนน้ำมะนาว

เด็กช่วยกันตอบน้ำหลายชนิด ครูเขียนชาร์ทเพื่อให้เด็กเลือกน้ำมีรสเปรี้ยวที่เด็กต้องการนำมาทดสอบ และให้เด็กบอกเหตุผลที่เลือกน้ำชนิดนั้น ๆ และให้เพื่อนในห้องร่วมโหวต

ครู : ทำไมเด็ก ๆ เลือกน้ำสไปร์ท

เนส : มันเปรี้ยวครับคุณครู ซ้ำด้วย

ครู : น้ำโซดาเด็ก ๆ บอกมีรสเปรี้ยว เด็ก ๆ เคยชิมหรือเปล่า

เลน : เปรี้ยวขม พ่อผมใส่ในเหล้า (เด็ก ๆ หัวเราะ)

เด็กและครูช่วยกันคัดเลือกน้ำที่นำมาทดลองจำนวน ๘ ชนิด คือ น้ำมะนาวขูด น้ำส้มสายชู น้ำส้มคั้น น้ำโซดา น้ำสไปร์ท น้ำสับปะรด น้ำสตรอเบอร์รี่

ครูถามกระตุ้น : เด็กจะนำน้ำเปรี้ยวเหล่านี้ทำอย่างไร และจะทดลองน้ำชนิดใดก่อน

ทิวา : ใช้ช้อนตักใส่น้ำดอกอัญชันคะคุณครู เหมือนที่เราทดลองกับน้ำมะนาว

แบม : น้ำเปรี้ยว ๆ ก่อนคะคุณครู

ก่อนที่จะให้เด็กตั้งข้อสันนิษฐาน ครูแบ่งเด็กออกเป็น ๔ กลุ่ม (ใช้กลุ่มเดิมในคำถามที่ ๑) และใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนคาดคะเนคำตอบ โดยถามว่า “เด็ก ๆ คิดว่าน้ำมะนาวขวด จะทำให้น้ำดอกอัญชันสีน้ำเงิน เปลี่ยนสีหรือไม่ เปลี่ยนสีอย่างไร” ครูเขียนบันทึกบนชาร์ต



น้ำเปรี้ยวจำนวน ๘ ชนิดที่เด็กเลือกนำมาทดลอง



ครูเขียนสัญลักษณ์ ✓ น้ำดอกอัญชันเปลี่ยนสีเมื่อทดสอบกับชนิดน้ำเปรี้ยว และเขียนตัวเลขแสดงการคาดคะเนของแต่ละกลุ่ม

ขั้นที่ ๓ ทดสอบและปฏิบัติการสืบเสาะ (วันที่ ๑๒ มกราคม พ.ศ. ๒๕๕๕)

เด็กและครูร่วมกันสนทนาวิธีการทดลองในการหาคำตอบ น้ำรสเปรี้ยวเปลี่ยนสีน้ำดอกอัญชันหรือไม่ ครูใช้คำถาม เราจะใช้น้ำเปรี้ยวชนิดใดทดลองก่อนอันดับแรก ๒ ๓ ๔

เด็ก : น้ำมะนาวขวด น้ำส้มสายชู น้ำส้มคั้น น้ำโซดา น้ำสไปร์ท น้ำสับปะรด น้ำสตรอเบอร์รี่

ครู : แล้วเด็ก ๆ จะใช้วัสดุอุปกรณ์อะไรเพิ่มอีก

เด็ก : ใช้แก้วใส่น้ำดอกอัญชัน แก้วใส่น้ำเปรี้ยว ช้อนตัก

ครูถามต่อ: แล้วเด็ก ๆ มีขั้นตอนการทดลองอย่างไร?

เด็กช่วยกันวางแผนขั้นตอนการทดลอง

ดัม : เราเอาดอกอัญชันใส่ในแก้ว ๕ ดอก ใส่น้ำร้อน ครึ่งแก้ว ใช้ช้อนช่วยคนทิ้งไว้

แซน : น้ำเป็นสีน้ำเงินเข้มดอกเป็นสีขาวก็เทใส่แก้วครับ

ครูถาม : เด็กจะเทใส่แก้ว แต่คุณครูมีช้อนให้เด็ก ๆ เด็กจะนำช้อนมาช่วยได้อย่างไร

ยี่ม : ใช้ช้อนตักใส่แก้วพลาสติก
 ครู : เด็ก ๆ จะใช้จำนวนเท่าไร เด็กตอบ : ๕ ช้อนเท่าดอกอัญชัน
 ครู : แล้วน้ำเปรี้ยวเด็กจะใช้จำนวนกี่ช้อน
 ทิชา : ๑ ช้อนค่ะคุณครู ครูถาม : ใครต้องการตักน้ำเปรี้ยว ๑ ช้อนตามที่ทิชาเสนอบ้าง
 เด็กยกมือ ครูเขียนชาร์ทบนกระดานตามคำพูดของเด็ก

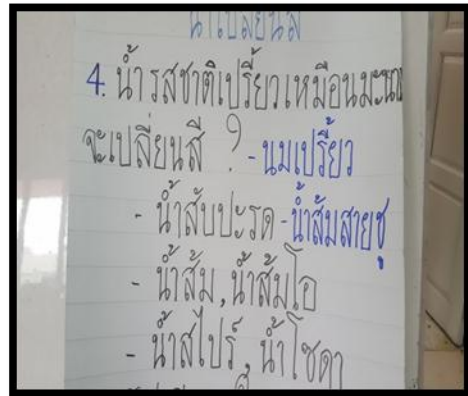
๑. นำดอกอัญชัน ๕ ดอกใส่ในแก้วเทน้ำร้อนใส่ท่วมดอกอัญชันประมาณ ครึ่งแก้ว
๒. ทิ้งไว้สักพัก ใช้ช้อนช่วยคน ดอกอัญชันเป็นสีชาว
๓. ตักน้ำสีดอกอัญชันใส่แก้วพลาสติก ๒ ใบ ใบละ ๕ ช้อน
๔. แต่ละกลุ่มตักน้ำเปรี้ยวชนิดที่ ใส่ในแก้วใบที่ ๒ จำนวน ๑ ช้อน สังเกตการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบกับแก้วใบที่ ๑

วิธีการบันทึกผลการทดลอง

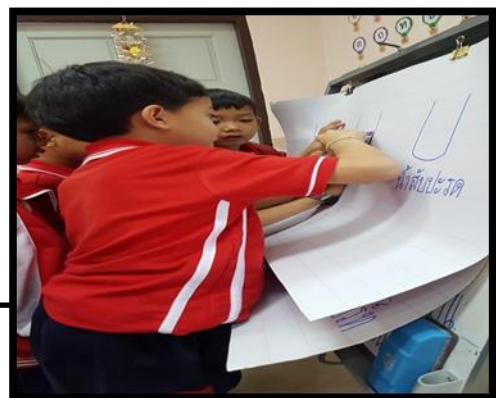
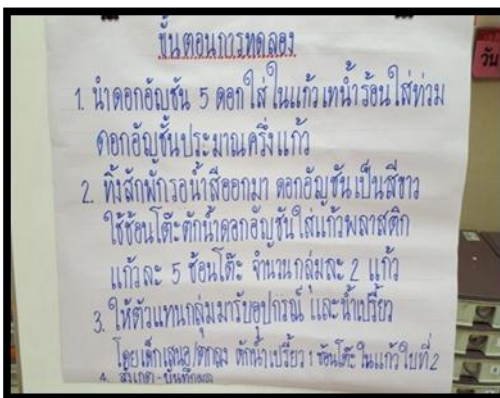
ครู : เด็ก ๆ มีวิธีบันทึกผลการทดลองอย่างไร
 ทิวิ : ระบายสีด้วยคะครู

น้ำต้น:วาดเป็นแก้วใส่น้ำ เห็นอะไรก็วาดลงไป

ครู : วาดแก้วแบบไหนละเด็ก ๆ น้องน้ำต้นลองมาวาด



เด็กและครูสนทนาร่วมกันและครูเขียนขั้นตอนการทดลอง ตามที่เด็กร่วมแสดงความคิดเห็น



เด็กเสนอวิธีการบันทึกข้อมูลและออกมาเขียนวิธีการบันทึกหน้าชั้นเรียน

ดังนั้นครูมอบหมายให้แต่ละกลุ่มเตรียมวัสดุอุปกรณ์เพื่อใช้ในการทดลอง คือน้ำเปรี้ยว ๘ ชนิด กลุ่มละ ๒ ชนิด โดยครูเตรียมช้อนโต๊ะ ถ้วยแก้วพลาสติกและแก้วใส ดอกอัญชันที่เด็กนำมาทดลองคำถามที่ ๑ (เก็บใส่ตู้เย็น)และแจ้งให้ผู้ปกครองทราบช่วยเตรียมอุปกรณ์การทดลองในโครงการงานวิทยาศาสตร์

ขั้นที่ ๔ สังเกตและการบรรยาย (วันที่ ๑๓-๑๖ มกราคม พ.ศ. ๒๕๕๕)

เด็กแต่ละกลุ่มนำวัสดุอุปกรณ์ที่รับผิดชอบเพื่อนำมาทดลอง ครูและเด็กทบทวนวัสดุอุปกรณ์และขั้นตอนการทดลอง ชนิดของน้ำเปรี้ยวที่ทดลองตามลำดับที่เด็กเลือก

วันที่ ๑๓ มกราคม พ.ศ. ๒๕๕๕ น้ำเปรี้ยวชนิดที่ ๑ น้ำมะนาวสด

ครู น้ำมะนาวสด มีกลิ่น รสชาติเป็นอย่างไร (ให้เด็กใช้ประสาทสัมผัส และตอบคำถาม)

เด็ก มีกลิ่นเหมือนมะนาว รสชาติเปรี้ยวเหมือนมะนาว สีก็เหมือนน้ำมะนาว แต่กลิ่นเปรี้ยวแรงกว่ามะนาว

ครู เมื่อเราเติมน้ำมะนาวลงไป น้ำดอกอัญชันเป็นอย่างไร

เด็ก น้ำเปลี่ยนเป็นสีม่วงอมแดง

ขั้นที่ ๕ บันทึกผล

๑.เด็กแต่ละกลุ่มบันทึกผลการทดลองลงในแบบบันทึกที่เด็ก ๆ ร่วมกันออกแบบไว้

๒.เด็กแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทดลองกลุ่มตนเอง และขออาสาสมัครสรุปบันทึกผลการทดลองของห้องเรียนหน้าชั้นเรียน

วันที่ ๑๔ มกราคม พ.ศ. ๒๕๕๕ น้ำเปรี้ยวชนิดที่ ๒ น้ำส้มสายชู

ครูถามน้ำส้มสายชูมีลักษณะอย่างไร (ให้เด็กตอบคำถามโดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง๕)

เด็กตอบ มีสีขาวใส กลิ่นแรงมาก (เด็กปี๊ดจ๊อม) กลิ่นฉุนแสบจ๊อม กลิ่นเปรี้ยวฉุน รสเปรี้ยวบาด ไม่กล้าชิม

ครูถาม น้ำส้มสายชูสีใส จะเปลี่ยนสีน้ำอัญชันได้หรือเปล่า ใครอยากเปลี่ยนคำตอบบ้าง

เด็กตอบ เด็กบางคนยกมือเปลี่ยนไม่มากประมาณ ๕-๖ คน บอกเหตุผลเพราะสีใสเหมือนน้ำ

เด็กที่เหลือบอกว่า มันเปรี้ยวกลิ่นเปรี้ยวมาก ๆ น่าจะเปลี่ยนสี

หลังจากการทดลอง ครูถาม น้ำเปลี่ยนไปอย่างไรบ้าง เหมือนหรือต่างจากน้ำมะนาวสด

เด็ก ๆ ส่งเสียงตื้นเต้น ว้าย...เปลี่ยนเป็นสีชมพูทันที

ซิด้า คุณครูอยากลองใส่ ๒ ช้อน จะเปลี่ยนเป็นสีเข้มขึ้นไหม หนูอยากรู้เปลี่ยนเป็นสีอะไร

จากคำถามของน้องซิด้า เพื่อน ๆ ในห้องสนใจอยากรู้ว่าถ้าเติม ๑ ช้อน และ ๒ ช้อน น้ำอัญชันจะเปลี่ยนเป็นสีอะไร

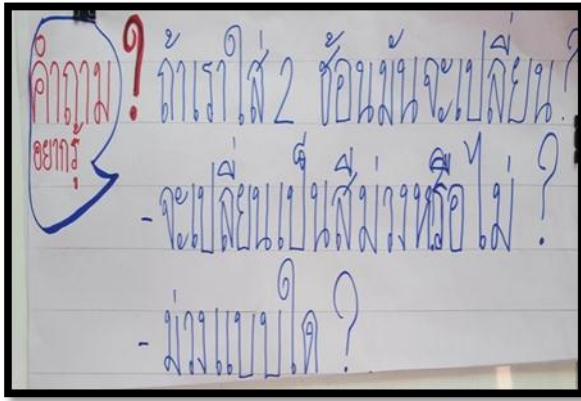
เด็กและครูจึงเริ่มทดลองปฏิบัติการสืบเสาะรอบใหม่ โดยมีคำถาม “ใส่น้ำเปรี้ยว ๒ ช้อนจะเปลี่ยนเป็นสีม่วงเข้มหรือไม่?”

จุดประสงค์

เพื่อศึกษาความเข้มข้นของปริมาณน้ำเปรี้ยวเปลี่ยนสีดอกอัญชัน

ขั้นที่ ๒ รวบรวมความคิดและข้อสันนิษฐาน(วันที่ ๑๕ มกราคม พ.ศ. ๒๕๕๕)

กลุ่ม ๑ กลุ่ม ๔ ตอบว่า น้ำส้มสายชูใส่ ๒ ช้อน น้ำดอกอัญชันเปลี่ยนเป็นสีม่วงชมพูเพราะเปรี้ยวมาก
กลุ่ม ๒ กลุ่ม ๓ ตอบว่า น้ำส้มสายชูใส่ ๒ ช้อนน้ำดอกอัญชันจะเป็นม่วงเข้ม ๆ เพราะเปรี้ยวมาก



ขั้น ๓ ทดสอบและปฏิบัติการสืบเสาะ

เด็กเตรียมแก้วใส่น้ำดอกอัญชันเพิ่มอีก ๑ ใบ รวมทั้ง หมัก ๓ ใบ ใบที่ ๓ ใส่น้ำเปรี้ยว ๒ ชั้นเพื่อตอบคำถามที่สงสัยและเปรียบเทียบความเข้มข้นการเปลี่ยนแปลง น้ำเปรี้ยว ๑ ชั้น

วิธีการบันทึกผลการทดลอง

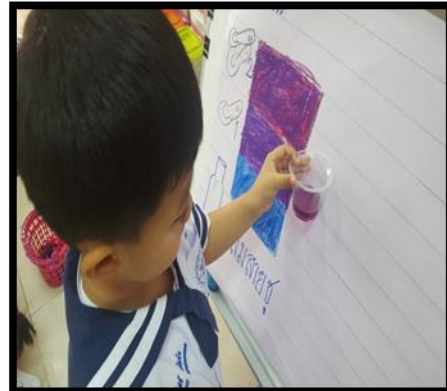
เด็ก ๆ เสนอให้ระบายสีน้ำเปรี้ยว ๑ ชั้น กับน้ำเปรี้ยว ๒ ชั้น อยู่ติดกัน

ครูถาม แล้วชั้นเราจะวาดตรงไหน

ข้าบบั๊น วาดที่เดียวกับที่เราระบายสีคะ(ครูให้เด็กออกมาวาด)

ขั้นที่ ๔ สังเกตและการบรรยาย

ครูให้เด็กแต่ละกลุ่มดำเนินการทดลองตามขั้นตอนการทดลองที่ร่วมกันเสนอวางแผน จากทดลองน้ำเปรี้ยว ๑ ชั้น เพิ่มทดลองน้ำเปรี้ยวอีก เป็น ๒ ชั้นและให้เด็กสังเกตการทดลอง บันทึกผลการทดลอง และให้ตัวแทนกลุ่มมาสรุปพร้อมกันหน้าชั้นเรียน



เด็กทดลองใส่น้ำมะนาว ๒ ชั้น และน้ำส้มสายชู ๒ ชั้น ใส่น้ำแก้วใบที่ ๓



วันที่ ๑๘ มกราคม พ.ศ. ๒๕๕๕ น้ำเปรี้ยวชนิดที่ ๓ น้ำส้มคั้น

ครูถาม น้ำส้มทำให้น้ำดอกอัญชันเปลี่ยนสี เพราะอะไร

เด็กตอบ มันมีรสเปรี้ยว กลิ่นเปรี้ยวหอม ๆ

ครูถาม น้ำส้ม ๑ ช้อนกับ ๒ ช้อน น้ำสีเปลี่ยนเป็นสีอะไร

เด็กตอบ ๑ ช้อนสีม่วงอมดำ ๒ ช้อนสีม่วงดำเข้มขึ้น

วันที่ ๑๙ มกราคม พ.ศ. ๒๕๕๕ น้ำเปรี้ยวชนิดที่ ๔ น้ำโซดา

ครูถาม น้ำโซดา มีลักษณะใดที่ไม่เหมือนน้ำชนิดอื่น เด็กตอบ มีฟองซ่า ครูถาม เด็กชิม คมกลืน เป็นอย่างไร เด็กตอบ มันฝาด ๆ ไม่มีกลิ่น ไม่ได้เปรี้ยวมาก เด็กบางคนบอกเปรี้ยวชนิดเดียว

ครูถาม ใส่ น้ำโซดา ๑ ช้อน ๒ ช้อน มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้าง

เด็กตอบ ๑ ช้อนเป็นสีน้ำเงินเข้มกว่าเดิม ใส่ ๒ ช้อนสีน้ำเงินเข้มขึ้นมาก

วันที่ ๒๐ มกราคม พ.ศ. ๒๕๕๕ น้ำเปรี้ยวชนิดที่ ๕ น้ำสไปรท์

ครูถาม น้ำสไปรท์มีลักษณะอย่างไร เมื่อใส่น้ำอัญชันมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้าง

เด็กตอบ น้ำสไปรท์มีฟองซ่าเหมือนน้ำโซดา มีรสเปรี้ยวหวานแต่ไม่ใช่เปรี้ยวเหมือนมะนาว (เกือบปีบอกเขา แต่รสเอาให้เปรี้ยวหวาน) เมื่อใส่น้ำอัญชัน ๑ ช้อนจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินเข้มเหมือนน้ำโซดา

ใส่เต็มไป ๒ ช้อน จะเป็นสีน้ำเงินเข้มกว่าเดิม

วันที่ ๒๑ มกราคม พ.ศ. ๒๕๕๕ น้ำเปรี้ยวชนิดที่ ๖ น้ำสับปะรด

ครูถาม น้ำสับปะรด มีลักษณะอย่างไร เมื่อใส่น้ำอัญชันมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้าง

เด็กตอบ น้ำสับปะรดมีสีเหลือง กลิ่นเปรี้ยวหอม ๆ รสชาติเปรี้ยวอมหวาน

ใส่ ๑ ช้อนดอกอัญชันเปลี่ยนเป็นสีม่วงอมชมพู ใส่ ๒ ช้อนจะเปลี่ยนเป็นชมพูเข้มขึ้นแต่มีม่วงปนอยู่

วันที่ ๒๒ มกราคม พ.ศ. ๒๕๕๕ น้ำเปรี้ยวชนิดที่ ๗ น้ำสตรอเบอร์รี่

ครูถาม น้ำสตรอเบอร์รี่มีลักษณะอย่างไร เมื่อใส่น้ำดอกอัญชัน ๑ ช้อน ๒ ช้อนมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้าง

เด็กตอบ น้ำสตรอเบอร์รี่มีสีแดง รสชาติเปรี้ยวกลิ่นหอม

เด็กตอบ เมื่อใส่ ๑ ช้อน ทำให้น้ำดอกอัญชันเปลี่ยนเป็นสีแดงชมพู เมื่อใส่ ๒ ช้อนเปลี่ยนเป็นสีแดงแดง

วันที่ ๒๕ มกราคม พ.ศ. ๒๕๕๕ น้ำเปรี้ยวชนิดที่ ๘ น้ำนมเปรี้ยว

ครูถาม นมเปรี้ยวมีลักษณะอย่างไรบ้าง เด็กใส่นมเปรี้ยว ๑ ซ้อนกับ ๒ ซ้อนมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

เด็กตอบ นมเปรี้ยวมีกลิ่นเปรี้ยวหอม ๆ มีสีขาวอ่อน รสชาติเปรี้ยวอมหวานกำลังดี

เด็กตอบ ใส่นมเปรี้ยว ๑ ซ้อนน้ำอัญชันเปลี่ยนจากสีน้ำเงินเป็นสีฟ้าอ่อน เมื่อเติม ๒ ซ้อนเปลี่ยนเป็นสีฟ้าเข้มขึ้น



ขั้นตอนการทดลองเพื่อหาคำตอบว่า น้ำที่มีรสเปรี้ยวเหมือนมะนาวจะเปลี่ยนสีน้ำดอกอัญชันหรือไม่และเมื่อได้ น้ำเปรี้ยว ๒ ซ้อน จะเปลี่ยนเป็นสีม่วงหรือไม่

ขั้นที่ ๕ บันทึกข้อมูล



เด็กวาดสรุปผลการทดลองกลุ่มตนเองลงชาร์ท และร่วมกันเสนอเปรียบเทียบผลการทดลอง

ขั้นที่ ๖ อภิปรายผล (๒๖ มกราคม พ.ศ. ๒๕๕๕)

เด็กและครูสนทนาร่วมกันคำถามที่เด็กอยากรู้ “ถ้าเรานำน้ำที่มีรสเปรี้ยวเหมือนมะนาวใส่ลงไปใต้น้ำคอกอัญชันสีน้ำเงินจะเปลี่ยนสีหรือไม่?” ทบทวน โดยการให้ตัวแทนกลุ่มออกมาเล่าถึงวิธีการทดลองทำอย่างไร และบอกผลการทดลองของแต่ละกลุ่มโดยใช้ชาร์ทที่เด็ก ๆ สรุปร่วมกัน ประกอบการสนทนาครู จากผลการทดลอง มีน้ำชนิดใดเปลี่ยนสีบ้าง
เด็ก น้ำมะนาวขูด น้ำส้มสายชู น้ำส้มคั้น น้ำโซดา น้ำสไปร์ท น้ำสับปะรด น้ำสตอเบอรี่ และนมเปรี้ยว (น้ำทุกชนิดเปลี่ยนสี)

ครู น้ำชนิดใดเปลี่ยนสีเป็นไปตามการคาดคะเนของเด็กหรือไม่

เด็ก เปลี่ยนทุกชนิดครับ/ค่ะ แต่เปลี่ยนสีแตกต่างกันไม่เหมือนกัน

จากผลการทดลองครูถามเด็ก ๆ ว่า

ครู ทำไมน้ำส้มสายชูจึงเปลี่ยนเป็นสีชมพูอมแดง

เด็กตอบน้ำส้มสายชูมันเปรี้ยวและกลิ่นฉุนมาก

ครู มีน้ำ ชนิดใดบ้างที่เปลี่ยนสีเหมือนน้ำส้มสายชู

เด็ก น้ำมะนาวขูด น้ำสตอเบอรี่

ครู ทำไมนมเปรี้ยวจึงเปลี่ยนเป็นสีฟ้า

เด็ก นมเปรี้ยวมันเปรี้ยวแต่ไม่ใช่เปรี้ยวเหมือนมะนาว ยืม นมเปรี้ยวมีแบคทีเรียที่มีประโยชน์

ครู ทราบได้อย่างไรว่านมเปรี้ยวมีแบคทีเรีย ยืม เห็นในโฆษณาทีวีค่ะ

ครู เด็ก ๆ ช่วยกันแบ่งกลุ่มจัดประเภทน้ำเปรี้ยวใหม่ เด็ก ๆ จะจัดอย่างไร น้ำเปรี้ยวชนิดใดอยู่กลุ่มเดียวกัน

เด็ก กลุ่ม ๑ น้ำมะนาวขูด น้ำส้มสายชู น้ำสตอเบอรี่ น้ำส้มคั้น น้ำสับปะรด เพราะเปรี้ยวเปลี่ยนสีม่วงอมแดง ชมพู แดง (มี ๕ ชนิด)

กลุ่ม ๒ น้ำโซดาอยู่กับน้ำสไปร์ท เพราะมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (มีฟอง) (มี ๒ ชนิด)

กลุ่ม ๓ นมเปรี้ยว (มี ๑ ชนิด)

ครู น้ำเปรี้ยวชนิดใด เด็กคิดว่ามีความเป็นกรดสูง

เด็ก น้ำส้มสายชู เพราะเปลี่ยนเป็นสีแดง

ครูสรุปร่วมกับเด็ก “น้ำผลไม้ เช่นน้ำมะนาว น้ำส้ม น้ำสับปะรด น้ำสตอเบอรี่ มีรสชาติเปรี้ยวจะเปลี่ยนสีดอกอัญชันจากสีน้ำเงินเป็นสีม่วงอมชมพู ม่วงอมแดง และถ้าเรียงลำดับการเปลี่ยนแปลงสี น้ำสตอเบอรี่เปลี่ยนเป็นสีแดง น้ำมะนาวขูดเป็นสีแดงอมม่วง น้ำสับปะรดเป็นสีม่วงแดงนิต ๆ แสดงว่าน้ำสตอเบอรี่เปรี้ยวมาก หรือเราสามารถบอกได้ว่า มีความเป็นกรดสูง ความเป็นกรดคือสามารถเปลี่ยนสีดอกอัญชันเป็นสีชมพู/แดง และมีรสเปรี้ยว” “น้ำส้มสายชูเด็กจะพบว่าเปลี่ยนสีดอกอัญชันเป็นสีแดงทันทีเนื่องจากน้ำส้มสายชูใช้กรรมวิธีการหมักจากผลไม้ที่มีรสเปรี้ยว ทำให้มีคุณสมบัติเปรี้ยวและมีความเป็นกรดสูงกว่าน้ำผลไม้ทั่วไป น้ำดอกอัญชันสามารถเป็นอินดิเคเตอร์จากธรรมชาติคือสามารถทดสอบความเป็นกรด ถ้าน้ำชนิดใดเป็นกรดจะเปลี่ยนเป็นสีม่วงอมชมพู ม่วงอมแดง สีชมพูแดง สีแดง (เรียงลำดับกรดน้อยไปกรดมาก) “น้ำโซดา น้ำสไปร์ท เด็กเคยชิมมีรสเปรี้ยว นิด ๆ เพราะเป็นสารปรุงแต่งรสให้เปรี้ยวไม่ได้ใส่ความเปรี้ยวจากผลไม้ เพราะน้ำดอกอัญชันเปลี่ยนเป็นสีม่วงเข้ม ๆ สีน้ำเงิน ไม่มีสีแดงหรือชมพู เนื่องจากน้ำอัดลม น้ำโซดา มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์(มีฟองซ่าส์) ไม่ได้มีความเป็นกรด”

ครูทบทวนคำถามที่เด็กอยากรู้ “ใส่น้ำเปรี้ยว ๒ ซ้อนจะเปลี่ยนเป็นสีม่วงเข้มหรือไม่?”

ครู แต่ละกลุ่มเติมน้ำเปรี้ยว ๒ ซ้อนสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้าง

กลุ่ม ๑ : น้ำเปรี้ยวจากผลไม้ เปลี่ยนเป็นสีชมพู สีแดง สีม่วงจะเห็นน้อยลง

กลุ่ม ๒ : น้ำส้มสายชู เป็นสีแดง

กลุ่ม ๓ : น้ำที่มีฟองซ่าส์น้ำโซดากับน้ำสไปร์ท เป็นสีน้ำเงินเข้มขึ้นมาก น้ำเงินมีคทีบเลขครึ่ง/คละ

กลุ่ม ๔ : นมเปรี้ยวไม่เหมือนชนิดอื่นจะเป็นสีฟ้าเข้ม แต่หนูว่าเปลี่ยนไปคล้ายน้ำสไปร์ทกับน้ำโซดา

ครูจากการทดลองเด็ก ๆ เติมน้ำไป ๒ ซ้อนน้ำอัญชันจะเปลี่ยนเป็นสีม่วงเข้มหรือไม่

กลุ่ม ๑, กลุ่ม ๔ ไม่เป็นไปตามที่เราคิดครึ่ง/คละ เปลี่ยนสีแต่ไม่ใช่สีม่วง เป็นสีชมพูแดง สีแดง เพราะมันเปรี้ยวมากขึ้น ก๊อปปี้ : มันมีความเป็นกรดครึ่งครู

กลุ่ม ๒, กลุ่ม ๓ ไม่เป็นไปตามที่เราคาดเดาครึ่ง/คละ เปลี่ยนสีแต่ไม่ใช่สีม่วง เป็นสีน้ำเงินเข้ม จะไม่มีสีแดงเลยเป็นสีน้ำเงินเข้ม

ครูถาม : เด็ก ๆ บอกครูก่อนทดลองว่าจะเป็นน้ำเงินเข้มเพราะน้ำโซดาน้ำสไปร์ทมันเปรี้ยว แต่เด็กทดลองแล้วพบว่า ที่เปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินม่วงเข้มเพราะอะไร

เด็กตอบ : เพราะน้ำโซดาน้ำสไปร์ทมีก๊าซคาร์บอน ครึ่ง/คละ

ครูสรุปร่วมกับเด็ก “เด็กเติมน้ำรสเปรี้ยว ๒ ซ้อนในแก้วใบที่ ๓ แล้วเปรียบเทียบกัน พบว่าน้ำสีดอกอัญชันเปลี่ยนไปทุกชนิด แต่ละชนิดจะเปลี่ยนไปตามคุณลักษณะของน้ำชนิดนั้นตามกลุ่มที่เด็ก ๆ ช่วยกันจัดประเภทคือ น้ำเปรี้ยวจากผลไม้(น้ำมะนาวขูด น้ำส้มสายชู น้ำส้มคั้น น้ำสับปะรดและน้ำสตอเบอรี่)เป็นกรดจากผลไม้ เปลี่ยนสีจากสีม่วงชมพู เป็นชมพูแดง เพราะเด็กเติม ๒ ซ้อนเราเพิ่มความเข้มข้น เพิ่มความเปรี้ยวและเพิ่มความเป็นกรด ดังนั้นสีจึงเปลี่ยนเป็นสีแดง น้ำส้มสายชูเปลี่ยนเป็นสีแดงตั้งแต่ซอแรก เพราะน้ำส้มสายชูมีความเป็นกรดสูงกว่าน้ำชนิดอื่น

ครูสนทนาให้เด็กถามคำถามที่สงสัย จากการทดลองนี้เด็ก ๆ อยากรู้สงสัยอะไรอีกไหม

ทิชา: ถ้าเราใส่น้ำเปรี้ยวน้ำดอกอัญชันเปลี่ยนเป็นสีม่วงแดง เราจะทำให้น้ำอัญชันกลับเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินเหมือนเดิมได้ไหม ทำอย่างไร?

เปรม: ถ้าเราเอาน้ำขม ๆ ใส่น้ำดอกอัญชันจะเป็นอย่างไร?



คำถามเด็กอยากรู้ (เพิ่ม)

ทิชา: ถ้าเราใส่น้ำเปรี้ยว (เป็นกรด) อัญชันสีน้ำเงิน เปลี่ยน เป็นสีม่วงแดง เดิมเพิ่มน้ำเปรี้ยวอีก เป็นสีชมพูแดง เราจะทำให้เปลี่ยนคืนเป็นสีน้ำเงินเหมือนเดิมได้ไหม ?

เปรม: อยากรู้เอาน้ำขม ๆ ใส่น้ำเป็นอย่างไร ?

เด็กและครูร่วมกันแสดงความคิดเห็นสรุปผลการทดลอง และครูเขียนคำถามของเด็กที่เขายากรู้เพิ่มเติมหลังการทดลอง

ผลจากการทำโครงการคำถามที่ ๒ เด็กเกิดการพัฒนาด้านต่าง ๆ ดังนี้

๑. การส่งเสริมพัฒนาการความสามารถพื้นฐาน ๔ ด้าน

๑.๑ ด้านการเรียนรู้

เด็กรู้จักการตั้งคำถามในสิ่งที่ตนเองสงสัยลงมือกระทำและทดลองด้วยตนเองสามารถอธิบายการเรียนรู้ด้วยตนเอง ว่าเรียนรู้อย่างไร และได้ตอบพบคำตอบที่อยากรู้ เด็กได้เรียนรู้ว่าน้ำดอกอัญชันสามารถนำมาทดสอบชนิดของน้ำที่เป็นกรด หรือเรียกว่า การอินดิเคเตอร์จากพืช แล้วอธิบายนำเสนอผลสรุปให้เพื่อนและครูได้

๑.๒ ด้านภาษา

เด็กบอกรายละเอียดเกี่ยวกับอุปกรณ์การทดลอง ได้เรียนรู้ศัพท์ใหม่ สี ชื่อชนิดน้ำโดยใช้คำพูดของตนเอง “อินดิเคเตอร์” “ความเป็นกรด” “ความเข้มข้น” “ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์” สามารถพูดอธิบายสิ่งที่เด็ก

สังเกตและค้นพบจากการทดลอง ฝึกการพูดเสนอข้อมูล ฝึกการฟังเพื่อนในกลุ่มพูดอธิบาย ได้อ่านคำจากภาพ จากชาร์ท ได้วาดเขียนบันทึกผลการทดลอง

๑.๓ ด้านสังคม

เด็กสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ ร่วมแสดงความคิดเห็นของตนเองและยอมรับฟังความคิดเห็นของคนอื่น และเด็กสามารถปฏิบัติตามข้อตกลงขณะทำกิจกรรมการทดลอง

๑.๔ ด้านการเคลื่อนไหวและทักษะการรับรู้ของประสาทสัมผัส

เด็กสามารถเคลื่อนไหว หยิบ จับและใช้อุปกรณ์การทดลองได้อย่างคล่องแคล่ว เด็กสามารถใช้ช้อนตัก น้ำดอกอัญชัน ชนิดน้ำเปรี้ยวนำมาทดลองใส่แก้วโดยไม่หกเลอะ และได้ใช้ประสาทสัมผัส ตา หู ฟัง จมูก ลิ้น สัมผัสรับรู้ความรู้สึก

๒. การส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

๒.๑ ทักษะการสังเกต

การดมกลิ่น จมูก หยิบ จับ สัมผัส วัสดุต่าง ๆ ที่ใช้ในการทดลอง สังเกตการเปลี่ยนแปลงสีน้ำดอกอัญชัน ดอกอัญชันเมื่อเติมน้ำเปรี้ยวที่นำมาทดลอง

๒.๒ ทักษะการวัด

เด็กได้วัดปริมาณน้ำในแก้วทั้งสามใบ โดยใช้ช้อนวัด/ตวงปริมาณในแก้ว ๕ ช้อน ใช้หน่วยวัดง่าย ๆ เพื่อให้ระดับน้ำเท่ากัน

๒.๓ ทักษะการคำนวณ

เด็กนับจำนวนดอกอัญชัน ๕ ดอก ในการทดลองให้ได้น้ำสีแต่ละครั้ง คำนวณจำนวนการตักช้อนในการทดลองแต่ละชนิดของน้ำเปรี้ยว

๒.๔ ทักษะการจำแนกประเภท

เปรียบเทียบผลการทดลองชนิดของน้ำเปรี้ยว ๘ ชนิดในน้ำดอกอัญชัน เปรียบเทียบน้ำดอกอัญชันที่ใช้ น้ำเปรี้ยวปริมาณไม่เท่ากันคือ ๑ ช้อนกับ ๒ ช้อน เปรียบเทียบผลการทดลองแต่ละกลุ่ม

๒.๕ ทักษะการพยากรณ์หรือคาดคะเนคำตอบ

เด็กได้คาดคะเนจากคำถามที่สงสัยอยากรู้โดยตั้งสมมุติฐานง่าย ๆ ที่เหมาะสมกับวัยจากประสบการณ์เดิม ได้เปรียบเทียบสิ่งที่คาดคะเนกับผลการทดลอง

๒.๖ ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสและสเปสกับเวลา

-เด็กสามารถบอกอธิบายเหตุผล การเปลี่ยนแปลงของน้ำดอกอัญชัน ในน้ำเปรี้ยวแต่ละชนิดเมื่อเวลาเปลี่ยนไปหรือทิ้งไว้สักพัก (เด็กบางกลุ่มใช้ช้อนคน)

-เด็กสามารถบอกอธิบายเหตุผล การเปลี่ยนแปลงของการเพิ่มปริมาณน้ำเปรี้ยวจาก ๑ ช้อนเป็น ๒ ช้อน

๒.๗ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร

เด็กสามารถบอกได้ว่าต้องใช้ปริมาณที่เท่ากันเพื่อจะได้ทราบและเห็นผลการทดลองที่ชัดเจน

๒.๘ ทักษะการทดลอง

เด็กสามารถออกแบบ (ร่วมกันกำหนดขั้นตอนการทดลอง) ได้ว่าจะทดลองอย่างไร ทำอย่างไร ใช้วัสดุอะไรบ้าง

๒.๕ ทักษะการจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล

เด็กสามารถสรุปผลสิ่งที่สังเกตและทดลองได้โดยการออกแบบวาดภาพนำเสนอข้อมูลอธิบายบรรยาย ด้วยภาษาที่สื่อความหมายให้เพื่อนและครูเข้าใจได้

๒.๑๐ ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

เด็กสามารถแสดงความคิดเห็น อธิบายให้เหตุผลเพิ่มเติมโดยใช้ความรู้เดิมกับประสบการณ์ใหม่ที่ค้นพบจากการทดลองมาช่วยสรุปเป็นข้อคิดเห็นของตน เช่น “น้ำโซดา น้ำสไปร์ท เด็กเคยชิมมีรสเปรี้ยวชนิด ๆ เพราะเป็นสารปรุงแต่งรสให้เปรี้ยวไม่ได้ใส่ความเปรี้ยวจากผลไม้ แต่น้ำดอกอัญชันเปลี่ยนเป็นสีม่วงเข้ม ๆ สีน้ำเงิน ไม่มีสีแดงหรือชมพู เนื่องจากน้ำอัดลม น้ำโซดา มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (มีฟองซ่า) ไม่ได้มีความเป็นกรด ถ้าน้ำโซดาเปลี่ยนสีน้ำดอกอัญชันเป็นสีม่วงอมแดง สีชมพูแดง สีแดง แสดงว่าน้ำโซดาเป็นกรด”

เด็กบอกได้ว่าเราสามารถทดสอบน้ำมีความเป็นกรดได้ง่าย ๆ โดยใช้ น้ำดอกอัญชัน น้ำชนิดใดเปลี่ยนสีน้ำดอกอัญชันเป็นสีม่วงอมแดง สีชมพูแดง สีแดง แสดงว่าน้ำชนิดนั้นเป็นกรด

จากการดำเนินงาน โครงการน้ำเปลี่ยนสี (สีเปลี่ยนไป) เด็กได้เสาะแสวงหาความรู้ใหม่ โดยการกระตุ้นการใช้คำถาม เพื่อเชื่อมโยงประสบการณ์เดิม เด็กได้ลงมือปฏิบัติโดยครูเป็นผู้สนับสนุนจัดหาวัสดุอุปกรณ์ จัดบรรยากาศให้เด็กได้ถาม สังเกตตอบคำถาม โดยใช้ภาษาพูดของเด็กเรียนรู้ศัพท์ใหม่ ฝึกการฟัง พูดแสดงความคิดเห็น ได้ทำงานเป็นกลุ่มการโต้แย้งเถียงกันในกลุ่มเป็นการแลกเปลี่ยนประสบการณ์เดิมของแต่ละคนและเมื่อเจอสถานการณ์ใหม่ร่วมกับเพื่อน ทำให้เด็กสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยมีครูผู้ปกครองช่วยสนับสนุน

