

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งความรู้ในท้องถิ่น(วัดสามพวง)

รายวิชา วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลา 3 ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้ สารในชีวิตประจำวัน

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 2.1 : เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสารการเกิดสารละลายและเกิดปฏิกิริยาเคมี

ป.5/1 อธิบายการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสารเมื่อทำให้สสารร้อนขึ้นหรือเย็นลง โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์

ป.5/2 วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของสารเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์

สาระสำคัญ

การเปลี่ยนแปลง แบ่ง ตามกลไก ได้ 2 ชนิด ได้แก่

- เปลี่ยนแปลงทางกายภาพ เปลี่ยนแปลงรูปร่าง แต่ยังคงเป็นสารเดิม เช่น การเปลี่ยนแปลงสถานะ การละลายน้ำ
- เปลี่ยนแปลงทางเคมี เกิดปฏิกิริยาเคมี ได้สารใหม่เกิดขึ้น เช่น การเผาไหม้ การสังเคราะห์ด้วยแสง

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของสารได้
2. อธิบายการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของสาร และลงข้อสรุปเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของสารได้

สาระการเรียนรู้(เนื้อหา)

การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ (Physical Change) เป็นการเปลี่ยนแปลงที่ทำให้ลักษณะของสารเปลี่ยนแต่องค์ประกอบของสารยังคงเดิม การเปลี่ยนแปลงสถานะของสารเป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ เมื่อเพิ่มความร้อน ให้กับสารถึงระดับหนึ่งจะทำให้สารที่เป็นของแข็งเปลี่ยนแปลงสถานะเป็นของเหลว เรียกว่าการหลอมเหลว และเมื่อเพิ่มความร้อนต่อไปจนถึงอีกระดับหนึ่งของเหลวจะเปลี่ยนเป็นแก๊ส เรียกว่าการกลายเป็นไอ แต่เมื่อลดความร้อนลงถึงระดับหนึ่งแก๊สจะเปลี่ยนแปลงสถานะเป็นของเหลว เรียกว่าการควบแน่น และถ้าลดความร้อนต่อไปอีก จนถึงระดับหนึ่งของเหลวจะเปลี่ยนสถานะ เป็นของแข็ง เรียกว่าการแข็งตัว สารบางชนิดสามารถเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็น แก๊สโดยไม่ผ่านการเป็น ของเหลว เรียกว่า การระเหิด ส่วนแก๊สบางชนิดสามารถเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็งโดยไม่ผ่านการเป็น ของเหลว เรียกว่าการระเหิดกลับ

การเปลี่ยนแปลงทางเคมี (Chemical Change) เป็นการเปลี่ยนแปลงที่มีสารใหม่เกิดขึ้น ซึ่งสารใหม่จะมีสมบัติต่างไปจากสารเดิมและการทำสารใหม่ให้กลับไปเป็นสารเดิมทำได้ยาก เมื่อผสมสาร 2 ชนิดขึ้นไปแล้วมีสารใหม่ เกิดขึ้น ซึ่งมีสมบัติต่างจากสารเดิม หรือ เมื่อสารชนิดเดียว เกิดการ

เปลี่ยนแปลง แล้วมีสารใหม่เกิดขึ้น การเปลี่ยนแปลงนี้ เรียกว่าการเปลี่ยนแปลงทางเคมี ซึ่ง สังเกตได้จากมีสี หรือกลิ่นต่างจาก สารเดิม หรือ มีฟองแก๊ส หรือมีตะกอน เกิดขึ้น หรือมีการเพิ่มขึ้น หรือลดลงของ อุณหภูมิ

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ชี้นำเสนอ (30 นาที)



(เจ้าอาวาสวัดสามพวง เป็นผู้บรรยาย)

วิทยากรผู้บรรยายของวัดสามพวง เล่าถึงประวัติความเป็นมาของการหีบอ้อยแบบโบราณ (แจกใบความรู้ให้นักเรียนทุกคน) โดยมีโยมที่บ้านเขาเคยมีเครื่องหีบอ้อยแล้วที่บ้านเขาหยุดทำ เครื่องหีบอ้อยจึงไม่ได้ใช้ประโยชน์อีกต่อไป เขาจึงนำมาถวายไว้ที่วัดสามพวง การหยุดหีบอ้อยของชาวบ้านเนื่องจากยุคสมัยเปลี่ยนไป ชาวบ้านสามารถซื้อน้ำตาลมารับประทานได้ โดยไม่ต้องลงมือหีบอ้อยและเคี้ยวน้ำตาลเองอีก การซื้อจากตลาดมารับประทาน สะดวกและง่ายในการเก็บรักษาแถมประหยัดเวลาอีกด้วย

เครื่องหีบอ้อยที่ถูกเก็บเป็นของเก่า เป็นสิ่งไร้ค่าในสายตาของบางคน การนำเครื่องหีบอ้อยมาถวายวัดเพื่อเป็นการอนุรักษ์ของเก่าไว้ให้คนรุ่นหลังได้ดูและศึกษาวิถีชีวิตและภูมิปัญญาของคนสมัยโบราณ

วัดสามพวงจึงได้นำมาใช้ในการหีบอ้อยเพื่อเป็นการสาธิตวิธีการหีบอ้อยและให้คนรุ่นหลังได้เรียนรู้กรรมวิธีการหีบอ้อยของคนสมัยก่อนที่สร้างเครื่องหีบอ้อยขึ้นมาใช้เองโดยใช้ภูมิปัญญาที่มีและใช้แรงงานของสัตว์เลี้ยง โดยการใช่วัวหรือควายในการหมุนเรียกว่า “หีบอ้อย” แต่เพื่อความสะดวกวัดสามพวงจึงใช้รถไถเดินตามในการหีบอ้อยแทนการใช่วัวหรือควาย

ส่วนอ้อยที่เป็นวัตถุดิบในการทำน้ำตาล วัดได้มาจากการบริจาคของชาวบ้านที่เขาปลูกอ้อย พอถึงฤดูตัดอ้อยที่จะส่งโรงงานน้ำตาล ชาวบ้านจะแบ่งบางส่วนบริจาคให้กับวัดสามพวง

และมีชาวบ้านที่ว่างจากงานไปช่วยกันตัดอ้อยจากไร่แล้วนำมาหีบและเคี้ยวเป็นน้ำอ้อยขายให้กับคนทั่วไปเป็นรายได้ให้กับวัดสามพวง

การเคี้ยวน้ำอ้อยเมื่อเคี้ยวไประยะหนึ่ง ชาวบ้านจะสังเกตว่าน้ำอ้อยน่าจะใช้ได้หรือยังโดยกรรมวิธีแบบใช้ภูมิปัญญาคือ นำน้ำอ้อยที่เคี้ยวหยดลงในน้ำเปล่า สังเกตถ้าน้ำอ้อยจับตัวเป็นก้อนได้แล้วแสดงว่าการเคี้ยวอ้อยนั้นใช้ได้แล้วขั้นแรกจะได้ “อึเหนียว” ซึ่งจะอยู่ในระดับของเหลวหนืดข้นมาก แต่ถ้าเคี้ยวต่อไปอีกสักพักจะได้น้ำอ้อยที่เป็นลักษณะแข็ง จะเทใส่พิมพ์ ที่ลักษณะเป็นวง พอน้ำอ้อยแห้งจะแข็ง เรียกว่า “น้ำอ้อยงบ” แต่ถ้าไม่ทำเป็นงบ สามารถเทใส่ภาชนะ เช่น ถ้วยหรือปิ่น ทิ้งไว้ให้เย็น เวลาน้ำไปใช้ ก็แบ่งใช้ตามความต้องการ เช่น นำไปทำขนม ผสมกาแฟ ฯลฯ

2. ขั้นการวางแผน (20 นาที)

1. ครูแบ่งกลุ่มผู้เรียนออกเป็น 4 กลุ่ม (กลุ่มละ 4-5 คน) แจกแต่ละกลุ่ม เรียนรู้ในฐานความรู้ที่แตกต่างกัน โดยกลุ่มที่ 1 ศึกษาการตัดอ้อยเป็นท่อนๆ

กลุ่มที่ 2 ศึกษาการหีบอ้อย

กลุ่มที่ 3 ศึกษาการเคี้ยวน้ำอ้อย

กลุ่มที่ 4 ศึกษาการทำงานบ่น้ำอ้อย

จะใช้เวลาในแต่ละฐาน 20 นาที จากนั้นแต่ละกลุ่มต้องเวียนไปเรียนรู้ในฐานถัดไป เช่น ผู้ที่เรียนรู้ในฐานที่ 1 ไปเรียนฐานที่ 2, 3 และ 4 ตามลำดับ ส่วนผู้ที่เรียนรู้ในฐานที่ 2 ไปเรียนรู้ในฐานที่ 3, 4 และ 1 จนครบ กลุ่มอื่นที่เหลือให้ทำลักษณะเดียวกัน

3. ขั้นดำเนินการ (80 นาที)

แต่ละกลุ่มแยกเรียนรู้ในแต่ละฐาน โดย

กลุ่มที่ 1 ศึกษาการตัดอ้อยเป็นท่อนๆ ซึ่งวิธีการ จะมีวิทยากรที่เป็นภูมิปัญญาชาวบ้านสาธิตการตัดอ้อยเป็นท่อนๆ แต่ละท่อนยาวประมาณ 60-70 เซนติเมตร ทั้งนี้การตัดอ้อยเป็นท่อนเพื่อสะดวกในการนำอ้อยใส่ในเครื่องหีบอ้อยต่อไป (ขั้นตอนนี้นักเรียนจะได้ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์โดยการตัดอ้อยเป็นท่อนคือการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพเพราะเป็นการเปลี่ยนแปลงแค่รูปร่างแต่คุณสมบัติและองค์ประกอบของสารยังคงเดิมไม่เปลี่ยนแปลง) นักเรียนทุกคนทดลองตัดท่อนอ้อย



กลุ่มที่ 2 ศึกษาการหีบอ้อย ฐานนี้วิทยากรที่เป็นภูมิปัญญาชาวบ้านจะสาธิตการนำอ้อยเข้าในอุปกรณ์การรีดเอาส่วนที่เป็นน้ำอ้อยออกมาซึ่งจะเรียกวิธีการนี้ว่าการหีบอ้อย เครื่องหีบอ้อยจะทำด้วยไม้มี 3 อันเรียงกันและหมุนด้วยแรงกลไกเดินตามที่ตั้งให้หมุน ท่อนอ้อยที่ใส่ไปจะถูกรีด

เพื่อให้ น้ำอ้อยออกมา ไหลลงสู่ภาชนะรองรับ ส่วนที่อ่อนอ้อยจะไหลออกไปอีกฝั่งของเครื่องที่บอ้อย ซึ่งจะถูกเก็บแยกไปตากแห้งและนำไปทำเชื้อเพลิงต่อไป ส่วน น้ำอ้อยที่ได้จะถูกนำไปเคี้ยวให้แห้งเพื่อทำ น้ำอ้อย(ขั้นตอนนี้นักเรียนจะได้ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์โดยการที่บอ้อยคือการรีดแยกเอา น้ำอ้อยออกจากต้นอ้อยซึ่งจะเป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพเพราะเป็นการเปลี่ยนแปลงแค่แยก น้ำอ้อยที่เป็นของเหลวออกจากต้นอ้อยที่เป็นของแข็งส่วนคุณสมบัติของสารยังคงเดิมไม่ได้เกิดสารใหม่) นักเรียนทุกคนทดลองที่บอ้อยโดยมีวิทยากรคอยดูแลและแนะนำอย่างใกล้ชิด



กลุ่มที่ 3 ศึกษาการเคี้ยว น้ำอ้อย ฐานนี้วิทยากรที่เป็นภูมิปัญญาชาวบ้านจะสาธิตการเคี้ยว น้ำอ้อยซึ่งได้จากการที่บอ้อยในฐานที่ 2 โดยการนำ น้ำอ้อยใส่กระทะใบใหญ่ (ตั้งเรียงกันประมาณ 4-5 กระทะ) และใช้เชื้อเพลิงคือเศษอ้อยที่ถูกรีดเอา น้ำอ้อยออกแล้วตากแห้งเป็นเชื้อเพลิง น้ำอ้อยจะถูกเคี้ยวให้เหนียวจนจับตัวกันใช้เวลาในการเคี้ยวประมาณ 2-3 ชั่วโมง(ขั้นตอนนี้นักเรียนจะได้ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ โดยการเคี้ยว น้ำอ้อยมีทั้งกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและเคมี ซึ่งในการเปลี่ยนแปลงทางการภาพคือการระเหยของน้ำที่มีอยู่ใน น้ำอ้อย ส่วน การเคี้ยวให้ น้ำอ้อยแห้งเกินฟองเกิดกลิ่นและสีของ น้ำอ้อยเปลี่ยนจากสีขาวเป็นสีน้ำตาล กระบวนการนี้เป็นการเปลี่ยนแปลงทางเคมี ส่วนการเผาไหม้เศษอ้อยแห้งก็เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางเคมีเช่นกัน)



กลุ่มที่ 4 ศึกษาการทำบ น้ำอ้อย ฐานนี้วิทยากรที่เป็นภูมิปัญญาชาวบ้านจะสาธิตการทำบ น้ำอ้อย โดยจะวางแบบพิมพ์(ทำจากผิวไม้จักเป็นเส้นตอกและขัดเป็นวงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 5 เซนติเมตร) ลงบนไม้กระดานแผ่นใหญ่ที่ล้างทำความสะอาดแล้ว จากนั้นตัก น้ำอ้อยที่เคี้ยวแล้วลงบนพิมพ์ดังกล่าว รอน้ำอ้อยแข็งตัวจึงนำออกจากพิมพ์บรรจุใส่ถุงเพื่อจำหน่าย นักเรียนทุกคนทดลองหยอด น้ำอ้อยลงบนแบบพิมพ์ (ขั้นตอนนี้นักเรียนจะได้ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์

โดยการทำงานน้ำอ้อยเป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพเพราะเป็นการเปลี่ยนสถานะทางของเหลวเป็นของแข็ง)

4. ชั้นสรุปและประเมินผล (50 นาที)

1. นักเรียนทุกกลุ่ม ส่งตัวแทนสรุปผลสิ่งที่ได้จากการศึกษาเรียนรู้ในครั้งนี้ กลุ่มละ 5 นาที
2. วิทยากรกล่าวสรุปภาพรวมของการดำเนินการหีบอ้อยแบบโบราณ
3. ตัวแทนนักเรียนกล่าวขอบคุณ
4. ผู้เรียนทำใบงานสรุปความรู้

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. การหีบอ้อยแบบโบราณของวัดสามพวง
2. ใบงาน
3. วิทยากรในชุมชน

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

1. สังเกตการร่วมกิจกรรมของนักเรียน
2. สังเกตจากการสรุปความรู้ของนักเรียน
3. ตรวจใบงาน

ใบความรู้ การหีบอ้อยแบบโบราณ

ข้อมูล วัดสามพวง ตำบล สามพวง อำเภอ ศีรีมาศ จ.สุโขทัย

หีบมาจากไหน

หีบมาจากไม้ซุง นำมากลึงให้กลมเจาะเป็นรูให้ลงล็อกกันพอดี หมุนไปโดยไม่ขบกัน นำมาประกอบเข้ากัน และนำมาใช้หีบอ้อยเพื่อแยกน้ำอ้อยออกมามาและนำมาต้มหรือเคี่ยวหรือจะเรียกว่าเป็นเครื่องรีดน้ำอ้อยก็ไม่ผิด

เครื่องหีบอ้อยมาอยู่ที่วัดได้อย่างไร

มีโยมที่บ้านเขาเคยมีเครื่องหีบอ้อยแล้วที่บ้านเขาหยุดทำ เครื่องหีบอ้อยจึงไม่ได้ใช้ประโยชน์อีกต่อไป เขาจึงนำมาถวายไว้ที่วัดสามพวง การหยุดหีบอ้อยของชาวบ้านเนื่องจากยุคสมัยเปลี่ยนไปชาวบ้านสามารถซื้อน้ำตาลมารับประทานได้ โดยไม่ต้องลงมือหีบอ้อยและเคี่ยวน้ำอ้อยเองอีก การซื้อจากตลาดมารับประทาน สะดวกและง่ายในการเก็บรักษาแถมประหยัดเวลาอีกด้วย

เครื่องหีบอ้อยที่ถูกเก็บเป็นของเก่า เป็นสิ่งไร้ค่าในสายตาของบางคน การนำเครื่องหีบอ้อยมาถวายวัดเพื่อเป็นการอนุรักษ์ของเก่าไว้ให้คนรุ่นหลังได้ดูและศึกษาวิถีชีวิตและภูมิปัญญาของคนสมัยโบราณ

วัดสามพวงจึงได้นำมาใช้ในการหีบอ้อยเพื่อเป็นการสาธิตวิธีการหีบอ้อยและให้คนรุ่นหลังได้เรียนรู้กรรมวิธีการหีบอ้อยของคนสมัยก่อนที่สร้างเครื่องหีบอ้อยขึ้นมาใช้เองโดยใช้ภูมิปัญญาที่มีและใช้แรงงานของสัตว์เลี้ยง โดยการใช่วัวหรือควายในการหมุนเรียกว่า “หีบอ้อย” แต่เพื่อความสะดวกวัดสามพวงจึงใช้รถไถเดินตามในการหีบอ้อยแทนการใช่วัวหรือควาย

อ้อยมาจากไหน

อ้อยลำที่วัดได้ มาจากการบริจาคของชาวบ้านที่เขาปลูกอ้อย พอถึงฤดูตัดอ้อยที่จะส่งโรงงานน้ำตาล ชาวบ้านจะแบ่งบางส่วนบริจาคให้กับวัดสามพวง และมีชาวบ้านที่ว่างจากงานไปช่วยกันตัดอ้อยจากไร่แล้วนำมาหีบและเคี่ยวเป็นน้ำอ้อยขายให้กับคนทั่วไปเป็นรายได้ให้กับวัดสามพวง

การเคี่ยวน้ำอ้อยเมื่อเคี่ยวไปประยะหนึ่ง ชาวบ้านจะสังเกตว่าน้ำอ้อยน่าจะใช้ได้หรือยังโดยกรรมวิธีแบบใช้ภูมิปัญญาคือ นำน้ำอ้อยที่เคี่ยวหยดลงในน้ำเปล่า สังเกตถ้าน้ำอ้อยจับตัวเป็นก้อนได้แล้วแสดงว่าการเคี่ยวน้ำอ้อยนั้นใช้ได้แล้วขั้นแรกจะได้ “อีเหนียว” ซึ่งจะอยู่ในระดับของเหลวหนืดข้นมาก แต่ถ้าเคี่ยวต่อไปอีกสักพักจะได้น้ำอ้อยที่เป็นลักษณะแข็ง จะเทใส่พิมพ์ ที่ลักษณะเป็นวง พอ น้ำอ้อยแห้งจะแข็ง เรียกว่า “น้ำอ้อยงบ” แต่ถ้าไม่ทำเป็นงบ สามารถเทใส่ภาชนะ เช่นถ้วยหรือปิบ ที่ตั้งไว้ให้เย็น เวลาน้ำไปใช้ ก็แบ่งใช้ตามความต้องการ เช่นนำไปทำขนม ผสมกาแฟ ฯลฯ

ภาษาที่ใช้กับน้ำอ้อย

ที่	คำศัพท์	ความหมาย
1	อีเหนียว	น้ำอ้อยที่เคี้ยวข้นสามารถปั้นเป็นก้อนรับประทานได้
2	โครงควาย	น้ำอ้อยที่เคี้ยวได้ที่แล้วตักเหลือกันกระทะแล้วเทน้ำเย็นลงไป น้ำอ้อยจะจับตัวเป็นก้อนสามารถนำมากินได้ เหตุที่เรียกว่า “โครงควาย” เพราะสมัยอดีตชาวบ้านไม่ค่อยมีเงินซื้อขนมที่ตลาดกิน พอมีน้ำอ้อยที่อร่อยกิน ก็จะแย่งกันกิน น้ำอ้อยกันกระทะเหมือนกับแร้งแย่งโครงควายกิน
3	หยอดงบ	การนำน้ำอ้อยที่เคี้ยวได้ที่แล้วตักมาเทใส่แบบพิมพ์ที่เตรียมทิ้งไว้ให้เย็น แล้วแกะน้ำอ้อยที่เซตตัวแข็งแล้วออกจากพิมพ์ จะได้น้ำอ้อยเป็นงบ
4	ตกทราย	น้ำอ้อยที่แห้งแข็งจนจับถือด้วยมือได้มิใช่ “หล่นลงดิน” จนใช้ไม่ได้

ใบงาน
การหีบอ้อยแบบโบราณ

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น ป.5

จงเขียนขั้นตอนการทำน้ำอ้อย

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....

เรื่องการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ และเคมี

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. การตัดอ้อยให้เป็นท่อนๆ เป็นการเปลี่ยนแปลงทาง.....
2. การหีบอ้อยให้น้ำออกมาจากลำอ้อยเป็นการเปลี่ยนแปลงทาง.....
3. การนำน้ำอ้อยตั้งไฟให้เดือดและเคี่ยวให้ข้นเป็นการเปลี่ยนแปลงทาง.....
4. การนำน้ำอ้อยมาทำให้แห้งโดยการหยอดใส่แบบพิมพ์เป็นการเปลี่ยนแปลงทาง.....

เฉลยใบงาน
การหีบอ้อยแบบโบราณ

ชื่อ.....เลขที่ชั้น ป.5

จงเขียนขั้นตอนการทำน้ำอ้อย

1. ตัดอ้อยเป็นท่อนๆ แต่ละท่อนยาวประมาณ 60-70 เซนติเมตร
2. นำท่อนอ้อยเข้าเครื่องหีบอ้อยเพื่อแยกน้ำอ้อย
3. นำน้ำอ้อยตั้งไฟเคี่ยวให้แห้ง
4. หยอดน้ำอ้อยลงบนแบบพิมพ์ทิ้งไว้ให้เย็น
5. เมื่อน้ำอ้อยเย็นและแข็งตัวแล้ว แกะออกจากแบบพิมพ์บรรจุใส่ถุงเก็บไว้เพื่อจำหน่ายต่อไป

เรื่องการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ และเคมี

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. การตัดอ้อยให้เป็นท่อนๆ เป็นการเปลี่ยนแปลงทาง (กายภาพ)
2. การหีบอ้อยให้น้ำออกมาจากลำอ้อยเป็นการเปลี่ยนแปลงทาง (กายภาพ)
3. การนำน้ำอ้อยตั้งไฟให้เดือดและเคี่ยวให้ข้นเป็นการเปลี่ยนแปลงทาง (ในส่วนของน้ำจากน้ำอ้อยเป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ แต่การเคี่ยวน้ำอ้อยจนมีกลิ่นหอมและสีเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้ม เป็นการเปลี่ยนแปลงทางเคมี)
4. การนำน้ำอ้อยมาทำให้แห้งโดยการหยอดใส่แบบพิมพ์เป็นการเปลี่ยนแปลงทาง (กายภาพ)