

รายงานการพัฒนาสมรรถนะการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก ACTIVE LEARNING
แบบ 5E เรื่องการสร้างแบบจำลองอนุภาคของสสาร
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1



นางสาวอรุษา รุ่งเรือง

ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนบ้านสร้างมิ่ง

ตำบลหนองเมือง อำเภอวังสามสี จังหวัดอุบลราชธานี
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 1
สำนักงานคณะกรรมการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

การรายงานนวัตกรรม

1. **ชื่อนวัตกรรม :** การพัฒนาสมรรถนะการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก Active Learning แบบ 5E เรื่อง การสร้างแบบจำลองอนุภาคของสสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปีการศึกษา 2567

2. **ผู้จัดทำ :** นางสาวอรุษา รุ่งเรือง

3. **ระยะเวลาในการพัฒนานวัตกรรม :** 16 พฤษภาคม 2567 ถึง 31 มีนาคม 2568

4. **ที่มาและความสำคัญ**

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านสร้างมิ่ง พบว่า มีนักเรียนยังขาดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทำให้ไม่สามารถอ่านคิดและวิเคราะห์ได้ ครูผู้สอนจึงเห็นความสำคัญต่อการพัฒนากระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นพื้นฐานและเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ของนักเรียน การจัดทำสื่อและนวัตกรรมที่ดีในการเรียนการสอนจะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ได้ง่าย มีความเข้าใจเพิ่มขึ้น ทำให้ครูผู้สอนทราบจุดเด่นจุดด้อยของสื่อ เพื่อนำไปสู่การวิเคราะห์ของครูและนักเรียนร่วมกัน เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขต่อไป การพัฒนาความรู้ ทักษะ และเจตคติด้านต่างๆของนักเรียนยังเป็นแนวทางพัฒนากระบวนการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้นักเรียนมีความรู้และเพิ่มความสามารถของตนเอง ทั้งเป็นการพัฒนาศักยภาพทางด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบ และสามารถนำเอาความรู้ไปปรับประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

ดังนั้น ครูผู้สอนได้ศึกษาวิธีการทำสื่อให้มีความเข้าใจง่ายๆ กระตุ้นการเรียนรู้ให้มีความหลากหลาย น่าสนใจ มีความเหมาะสมกับระดับสติปัญญาความสามารถของนักเรียน เพื่อความก้าวหน้าแล้วเกิดการเรียนรู้และเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในทางที่ดีขึ้นอย่างมีคุณภาพ และยังเป็นการทบทวนเนื้อหาเก่าเชื่อมโยงเนื้อหาใหม่อย่างมีประสิทธิภาพสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ต่อไป

5. **วัตถุประสงค์**

5.1 เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผ่านวิธีที่ทันสมัยตามต้องการ

5.2 เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การสร้างแบบจำลองอนุภาคของสสาร

5.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การสร้างแบบจำลองอนุภาคของสสาร

5.4 เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การสร้างแบบจำลองอนุภาคของสสาร

5.5 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การสร้างแบบจำลองอนุภาคของสสาร

6. **กลุ่มเป้าหมาย :** นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

7. เครื่องมือที่ใช้ :

- 7.1 แอปพลิเคชัน Kahoot
- 7.2 วิดีทัศน์ เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส
- 7.3 ตัวอย่างสสารแต่ละสถานะ ได้แก่ น้ำแข็ง น้ำ และน้ำเดือด

8. กระบวนการพัฒนานวัตกรรม

8.1 การวิเคราะห์เนื้อหาบทเรียนก่อนสร้างนวัตกรรม

การวิเคราะห์ปัญหาการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยการศึกษาปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พบว่า การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การสร้างแบบจำลองอนุภาคของสสาร ยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร โรงเรียนบ้านสร้างมิ่ง จังหวัดอุบลราชธานี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา อุบลราชธานี เขต 1 ได้ดำเนินการจัดการเรียนการสอน ตามนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการ โดยมุ่งเน้นกระบวนการความคิดและปฏิบัติ ส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แต่ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียน ยังอยู่ในระดับที่ไม่น่าพอใจมากนัก แสดงให้เห็นว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) อยู่ในเกณฑ์ไม่ดีเท่าที่ควร อาจเกิดจากสาเหตุหลายประการ เช่น การสอนส่วนใหญ่จะเกิดจากการขาดแคลนอุปกรณ์การสอนรวมทั้งครูมีวิธีสอนที่ไม่สร้างความสนใจ นอกจากนี้ปัญหาของนักเรียนบางคนยังขาดแรงจูงใจในการเรียน จึงไม่ให้ความสนใจต่อการเรียนและเรียนรู้ได้ช้า

8.2 ขั้นตอนการวิเคราะห์เนื้อหาและออกแบบบทเรียน

ข้าพเจ้าได้ศึกษาหลักสูตร วิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ วิเคราะห์นักเรียน จัดหน่วยการเรียนรู้ย่อย เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ และจัดทำ แผนการจัดการเรียนรู้ มีขั้นตอนดังนี้

1. ปัญหาที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จากการสัมภาษณ์ครูผู้สอน และรายงานการประเมินคุณภาพการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ ปีการศึกษา 2566 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านสร้างมิ่ง

2. ศึกษารายละเอียดตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ช่วงชั้นที่ 3 สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์กายภาพ มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของ สสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิด ปฏิกิริยาเคมี ตัวชี้วัด ว 3.1 ม.1/2 อธิบายสมบัติและการเปลี่ยนสถานะของสาร โดยใช้แบบจำลองการจัดเรียงอนุภาคของสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องการวิเคราะห์เนื้อหาของบทเรียนและกำหนดเป็นรายละเอียด

9. แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2521:14) ได้ให้ความหมายนวัตกรรม ไว้ว่าหมายถึง วิธีการปฏิบัติใหม่ๆ ที่แปลกไปจากเดิม โดยอาจจะได้มาจากการคิดค้น พบวิธีการใหม่ๆ ขึ้นมาหรือมีการปรับปรุงของเก่าให้เหมาะสมและสิ่งทั้งหลายเหล่านั้น ได้รับการทดลองพัฒนาจนเป็นที่เชื่อถือได้แล้วว่า ได้ผลดีในทางปฏิบัติ ทำให้ระบบก้าวหน้าไปสู่จุดหมายปลายทางได้อย่างมีประสิทธิภาพขึ้น

ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์ (2558, บทความย่อ) กล่าวว่า นวัตกรรมที่นิยมใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มี 6 ประเภท ประกอบด้วย (1) ห้องปฏิบัติการทดลองเสมือนจริง (2) โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการคำนวณทางวิทยาศาสตร์ (3) การจัดการเรียนรู้ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ (4) การจัดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (5) วิดีทัศน์ตามต้องการ และ (6) เครือข่ายสังคมออนไลน์ สื่อการสอนที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นการนำเสนอสื่อกราฟิก สื่อไฮโปเทกซ์ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ และสื่อวิธีการ มาใช้จัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระวิชาวิทยาศาสตร์ สื่อการสอนที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบ่งออกเป็น 4 ประเภท ครอบคลุม (1) สื่อการสอนประเภทวัสดุ (2) สื่อการสอนประเภทอุปกรณ์ (3) สื่ออิเล็กทรอนิกส์ และ (4) สื่อการสอนประเภทวิธีการ ซึ่งการประยุกต์ใช้สื่อการสอนต้องเน้นกาใช้สื่อการสอนที่ให้ผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหา และมีการฝึกปฏิบัติงาน สื่อการสอนประเภทวิธีการที่นิยมใช้ในการจัดการเรียนรู้งานเทคโนโลยี มี 5 ประเภท ประกอบด้วย (1) การจัดนิทรรศการ (2) การสาธิต (3) การทดลองในห้องปฏิบัติการ (4) การศึกษานอกสถานที่ และ (5) การจัดทำโครงการ

10. กระบวนการนำนวัตกรรมไปใช้

ครูกำหนดกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งมี ๕ ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

1.1 ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน เรื่อง สสาร เพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่ความรู้ใหม่ด้วยการทำแบบทดสอบก่อนเรียน 5 ข้อ โดยใช้แบบทดสอบในแอปพลิเคชัน Kahoot

1.2 ครูนำน้ำแข็ง น้ำ และน้ำเดือดที่ต้มโดยใช้ตะเกียงแอลกอฮอล์(แทนไอน้ำ) มาให้นักเรียนสังเกต

1.3 ครูตั้งคำถามให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย

เช่น สิ่งที่คุณนำมาให้นักเรียนสังเกตเป็นสสารหรือไม่ สิ่งที่คุณนำมาให้นักเรียนสังเกตเป็นสารเดียวกันหรือไม่ อย่างไร น้ำ น้ำแข็ง และไอน้ำมีสิ่งใดที่แตกต่างกัน

1.4 นักเรียนชมวิดีโอเรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ให้นักเรียนศึกษาและอธิบายเพิ่มเติมว่าสสารทุกชนิดประกอบด้วยอนุภาค โดยสารชนิดเดียวกันที่มีสถานะของแข็ง ของเหลว แก๊ส จะมีการจัดเรียงอนุภาค แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเคลื่อนที่ของอนุภาคแตกต่างกัน ซึ่งมีผลต่อรูปร่าง และปริมาตรของสสาร

1.5 ครูให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันว่า น้ำแข็ง ไอน้ำ และน้ำ มีการจัดเรียงอนุภาค แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค และการเคลื่อนที่ของอนุภาคแตกต่างกันอย่างไร และมีสถานะใด โดยบันทึกผลการอภิปรายหน้าชั้นเรียนและตรวจสอบความถูกต้องร่วมกัน

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

2.1 นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น กลุ่มละ 4-6 คน

2.2 ครูแจกอุปกรณ์การสร้างแบบจำลองให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มซึ่งประกอบไปด้วยกระดาษแข็ง 1 แผ่น เม็ดโฟม เมล็ดข้าวเปลือก เมล็ดข้าวสาร เมล็ดข้าวโพด กาว 1 ขวด ปากกาเคมี

2.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันสร้างแบบจำลองการจัดเรียงอนุภาคของสสารในแต่ละสถานะ โดยแต่ละกลุ่มสามารถเลือกใช้วัสดุในการสร้างแบบจำลองได้ตามความชอบ แต่สามารถเลือกใช้ได้เพียง 1 ชนิดเท่านั้น

3. ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำผลงานของตนเองมาแสดงที่หน้าชั้นเรียน

3.2 ครูให้นักเรียนประเมินผลงานของเพื่อน โดยครูมีสติ๊กเกอร์ให้นักเรียนคนละ 1 แผ่น นำไปแปะผลงานกลุ่มเพื่อนที่ชอบที่สุด

3.3 ครูสรุปผลการประเมิน และสรุปความรู้เพิ่มเติมพร้อมให้คำแนะนำในการสร้างแบบจำลองของแต่ละกลุ่ม

4. ชั้นขยายความรู้ (Elaboration)

4.1 นอกจากสสารในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊สแล้วยังมีสสารในสถานะพลาสมาอีกด้วย ให้นักเรียนค้นคว้าความรู้จากสื่อต่างๆ และสรุปความรู้ลงในใบงานและนำมาส่งครูในชั่วโมงถัดไป

5. ชั้นประเมิน (Evaluation)

5.2 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้เกี่ยวกับการจัดเรียงอนุภาคของสสาร

5.2 ให้นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบหลัง จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที

5.3 ครูประเมินผล โดยการสังเกตพฤติกรรมกรรมการตอบคำถาม พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม และการนำเสนอผลงาน

5.4 ครูตรวจสอบผลการปฏิบัติกิจกรรม เรื่อง การสร้างแบบจำลองการจัดเรียงอนุภาคของสสาร

11. ผลที่เกิดกับกลุ่มเป้าหมาย (ความรู้ ทักษะ คุณลักษณะ เจตคติ สมรรถนะ)

11.1 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การสร้างแบบจำลองอนุภาคของสสาร หลังเรียน เพิ่มขึ้น เป็นร้อยละ 70

11.2 นักเรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ดีขึ้น ร้อยละ 80

12. บทเรียนที่ได้รับ

การนำนวัตกรรมไปใช้เป็นผลงานทางวิชาการ ซึ่งนวัตกรรมการเรียนรู้นอกจากจะเป็นประโยชน์ในด้านการปรับปรุงและพัฒนางานหรือการจัดการเรียนการสอนแล้ว ยังเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาวิชาชีพอีกด้วย โดยผู้สร้างนวัตกรรมสามารถนำผลจากการนำนวัตกรรมไปใช้เป็นผลงานวิชาการเพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะหรือปรับตำแหน่งให้สูงขึ้นได้

13. เงื่อนไขความสำเร็จ (นักเรียน ครู สถานศึกษา ผู้ปกครอง)

เพื่อนำนวัตกรรมไปใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนการสร้างองค์ความรู้ใหม่ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาโดยการนำสิ่งประดิษฐ์หรือแนวความคิดใหม่ ๆ ในการเรียนการสอนนั้น เผยแพร่ไปสู่ครูคนอื่น ๆ หรือเพื่อเป็นตัวอย่างอีกรูปแบบหนึ่งให้กับครูที่สอนในวิชาเดียวกันได้นำแนวความคิดไปปรับปรุงใช้หรือผลิตสื่อการสอนใหม่ ๆ เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนต่อไป

14. ภาพกิจกรรม



แผนการจัดการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารออบตัว เรื่อง แบบจำลองอนุภาคของสาร รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 รหัสวิชา ว 21101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เวลา 1 ชั่วโมง
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ครูผู้สอน นางสาวอรุณญา จรุงเรือง
 ใช้สอนวันที่ ๒ เดือนสิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๖

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด
สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ
มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสาร องค์ประกอบของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติ ของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ตัวชี้วัด
ว 2.1 ม.1/9 อธิบายและเปรียบเทียบการจัดเรียงอนุภาค แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค และการเคลื่อนที่ของอนุภาคของสารชนิดเดียวกันในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส โดยใช้แบบจำลอง

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายการจัดเรียงอนุภาค แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค และการเคลื่อนที่ของอนุภาคของสารชนิดเดียวกันในสถานะต่างๆ ได้ (K)
2. เปรียบเทียบการจัดเรียงอนุภาค แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค และการเคลื่อนที่ของอนุภาคของสารชนิดเดียวกันในสถานะต่าง ๆ โดยใช้แบบจำลอง (P)
3. รับผิดชอบต่อหน้าที่และงานที่ได้รับมอบหมาย (A)

3. สาระสำคัญ
 สารที่อยู่รอบตัวเรามีลักษณะเฉพาะตัวที่แตกต่างกัน สารบางชนิดสามารถสังเกตได้จากลักษณะภายนอกของสารได้ เช่น สี สถานะ เป็นต้น ซึ่งเป็นสมบัติทางกายภาพของสาร แต่สมบัติบางชนิดของสารนั้นจากการทำปฏิกิริยาเคมี ทำให้เกิดสารใหม่ที่มีองค์ประกอบแตกต่างไปจากเดิม เช่น การเกิดไหม้ การเกิดสนิม เป็นต้น ซึ่งเป็นสมบัติทางเคมีของสาร การจะบ่งชี้ว่าสารแต่ละชนิดเป็นสารประเภทใดจำเป็นต้องใช้สมบัติของสารมาวิเคราะห์ เช่น การใช้สถานะ การใช้เนื้อสาร และการใช้ขนาดของอนุภาคเป็นเกณฑ์ในการจำแนกสาร

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
 - 1.1 ความสามารถในการสื่อสาร
 - 1.2 ความสามารถในการคิด
 - 1.3 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การสร้างแบบจำลองการจัดเรียงอนุภาคของสาร

จุดประสงค์

- สร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายการจัดเรียงอนุภาค แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค และการเคลื่อนที่ของอนุภาคของสารในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

วัสดุอุปกรณ์

1. กระดาษแข็ง 1 แผ่น
2. เมล็ดใหม่
3. เมล็ดข้าวเปลือก
4. เมล็ดข้าวสาร
5. เมล็ดข้าวโพด
6. กาว
7. ปากกาคอม

วิธีการดำเนินงานกิจกรรม

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันสร้างแบบจำลองการจัดเรียงอนุภาคของสารในแต่ละสถานะ โดยแต่ละกลุ่มสามารถเลือกใช้วัสดุในการสร้างแบบจำลองได้ตามความชอบ แต่สามารถเลือกใช้ได้เพียง 1 ชนิดเท่านั้น
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำผลงานของตนเองมาแสดงที่หน้าชั้นเรียน นำเสนอกลุ่มละ 2 นาที
3. นักเรียนประเมินผลงานของเพื่อน โดยครูมีลีดเดอร์ให้นักเรียนคนละ 1 คน นำไปแปลผลงานเพื่อนที่ชอบที่สุด
4. สรุปผลการประเมิน และสรุปความรู้ที่เพิ่มเติมพร้อมให้คำแนะนำในการสร้างแบบจำลองของแต่ละกลุ่ม

แบบจำลองอนุภาคของสาร

ของแข็ง ของเหลว แก๊ส

แบบจำลองการจัดเรียงอนุภาค

ของแข็ง ของเหลว แก๊ส