

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รายวิชา : ว 32223 เคมี 3

หน่วยการเรียนรู้ที่ : 2 เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี จำนวน 14 ชั่วโมง

เรื่องที่สอน : ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี จำนวน 1 ชั่วโมง
(พื้นที่ผิวกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี)

ครูผู้สอน : นางณัฐฎาพร พิชญภูสีทธิ วันที่สอน : วันอังคารที่ 2 สิงหาคม พ.ศ. 2565

1. สาระเคมี/ผลการเรียนรู้

1.1 สาระเคมี

ข้อ 2. เข้าใจการเขียนและการดุลสมการเคมี ปริมาณสัมพันธ์ในปฏิกิริยาเคมี อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี สมดุลในปฏิกิริยาเคมี สมบัติและปฏิกิริยาของกรด-เบสปฏิกิริยารีดอกซ์และเซลล์เคมีไฟฟ้า รวมทั้งการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

1.2 ผลการเรียนรู้

ม.5/4 ทดลองและอธิบายผลของความเข้มข้น พื้นที่ผิวของสารตั้งต้น อุณหภูมิ และตัวเร่งปฏิกิริยาที่มีต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ม.5/5 เปรียบเทียบอัตราการเกิดปฏิกิริยาเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้น พื้นที่ผิวของสารตั้งต้น อุณหภูมิและตัวเร่งปฏิกิริยา

ม.5/6 ยกตัวอย่างและอธิบายปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวันหรืออุตสาหกรรม

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของสารกับพื้นที่ผิวสัมผัสของสารได้
2. สังเกตและอธิบายผลของพื้นที่ผิวของสารที่มีต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้
3. ยกตัวอย่างปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวันในพื้นที่ผิวของสารมีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ได้

ด้านทักษะกระบวนการ

1. ทำการทดลองเพื่อศึกษาพื้นที่ผิวของสารกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้
2. ปฏิบัติการทดลอง สังเกตและบันทึกผลการทดลอง อภิปรายและสรุปผลการทดลองได้

ด้านจิตวิทยาศาสตร์

1. ความอยากรู้อยากเห็น
2. ความซื่อสัตย์
3. ความรอบคอบ
4. การใช้วิจารณญาณ
5. ความใจกว้าง
6. ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย มีความซื่อสัตย์ และมีความมุ่งมั่นในการทำงาน
2. ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น และแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล
3. ให้ความร่วมมือในการทำงาน และปฏิบัติกิจกรรมอย่างสร้างสรรค์
4. เห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

สาระการเรียนรู้

- พื้นที่ผิวของสารกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
- ปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวันที่ปัจจัยพื้นที่ผิวของสารมีผลต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมี

สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ปัจจัยหลักที่ส่งผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีหนึ่ง ๆ คือ ความเข้มข้น พื้นที่ผิว อุณหภูมิ และตัวเร่งปฏิกิริยา โดยพื้นที่ผิวของสารตั้งต้นที่เป็นของแข็งมีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยา ถ้าของแข็งแต่ละชนิดที่มีมวลเท่ากัน เมื่อเป็นผงละเอียดจะมีพื้นที่ผิวมากกว่าเมื่อเป็นก้อนหรือเป็นเม็ด ซึ่งการเพิ่มพื้นที่ผิวของสารตั้งต้นเป็นการเพิ่มโอกาสในการชนกัน ส่งผลให้อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีสูงขึ้น แต่จะไม่มีผลต่อปริมาณของผลิตภัณฑ์เมื่อปฏิกิริยาสิ้นสุด ปริมาณผลิตภัณฑ์จึงเท่ากัน ไม่ว่าจะเกิดช้าหรือเร็ว และความรู้เกี่ยวกับผลของพื้นที่ผิวที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีที่นำมาใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น ยาลดกรดบางชนิดที่ต้องเคี้ยวให้ละเอียดก่อนกลืน เพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวของยาให้ทำปฏิกิริยากับกรดในกระเพาะอาหารได้เร็วขึ้น

การจัดกระบวนการเรียนรู้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้รูปแบบโดยใช้รูปแบบวัฏจักรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น

1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation)

1.1 ครูตรวจสอบความรู้เดิม โดยมีประเด็นคำถามดังนี้

- ความเข้มข้นของสารตั้งต้นมีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีอย่างไรบ้างและมีผลต่อปริมาณผลิตภัณฑ์อย่างไร (แนวคำตอบ ถ้าความเข้มข้นของสารตั้งต้นมากจะทำให้อัตราการเกิดปฏิกิริยาเร็วขึ้น และปริมาณผลิตภัณฑ์จะเพิ่มมากขึ้นด้วย)

- เพราะเหตุใดความเข้มข้นของสารตั้งต้นจึงมีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยา (แนวคำตอบ เพราะการเพิ่มความเข้มข้นของสารเป็นการเพิ่มอนุภาคของสารให้มากขึ้น ทำให้มีโอกาสชนกันในทิศทางที่เหมาะสมมากขึ้น และอนุภาคที่ชนกันแล้วมีพลังงานอย่างน้อยที่สุดเท่ากับพลังงานก่อกัมมันต์ก็จะมากขึ้นด้วย จึงส่งผลให้อัตราการเกิดปฏิกิริยาเพิ่มมากขึ้น)

2. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

2.1 ครูใช้คำถามกระตุ้นความสนใจของนักเรียน โดยใช้คำถามดังนี้

- นักเรียนคิดว่าสารชนิดเดียวกันที่เป็นผงกับเป็นก้อน มีน้ำหนักเท่ากัน จะมีพื้นที่ผิวสัมผัสเท่ากันหรือไม่ และมีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาอย่างไร (แนวคำตอบ สารที่เป็นผงจะมีพื้นที่ผิวมากกว่าแบบก้อน สารแบบผงจะเกิดปฏิกิริยาได้เร็วกว่าแบบก้อน)

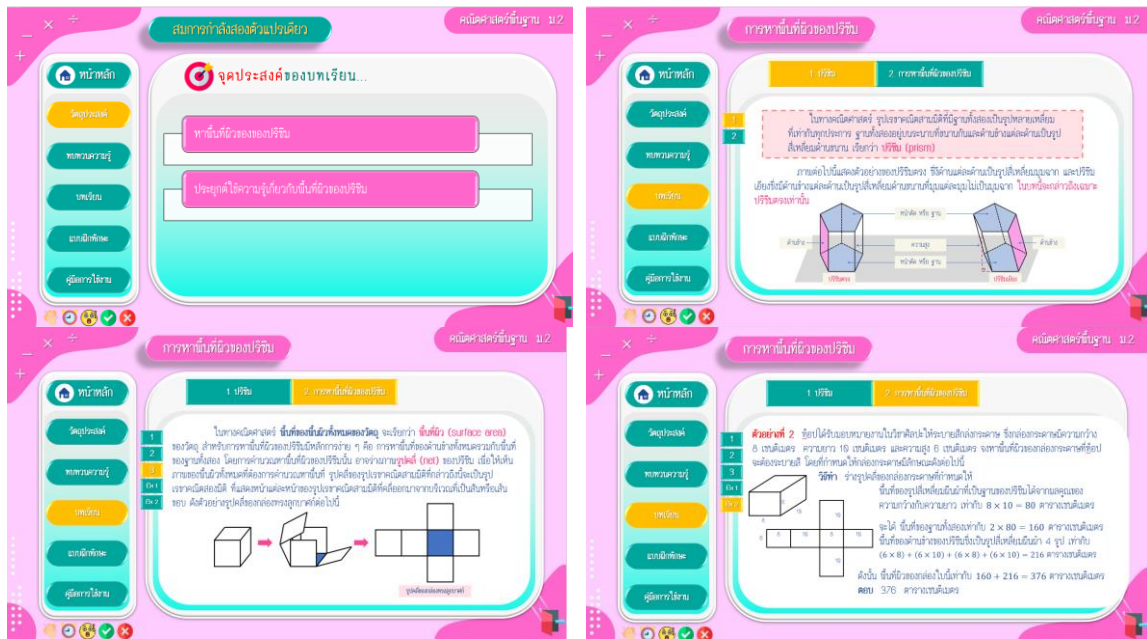
2.2 ครูสาธิตการทดลอง การละลายของเกลือในน้ำ โดยครูนำแก้วที่เติมน้ำปริมาตรเท่ากัน มา 2 ใบ จากนั้นนำเกลือที่มีเม็ดขนาดแตกต่างกัน คือ เกลือที่มีขนาดใหญ่ และเกลือที่มีขนาดเล็กมาเพื่อเติม ลงไปในแก้วทั้ง 2 ใบ ก่อนเติม ถามนักเรียนด้วยคำถามดังนี้

- นักเรียนคิดว่าแก้วไหนที่เกลือจะละลายเร็วกว่ากัน (**แนวคำตอบ** แก้วที่ใส่เกลือที่มีเม็ด ขนาดเล็ก)
- นักเรียนคิดว่าปัจจัยใดที่มีผลต่อการละลายของเกลือ (**แนวคำตอบ** พื้นที่ผิวของสาร)
- นักเรียนคิดว่าเกลือที่มีเม็ดขนาดเล็กกับเกลือที่มีเม็ดขนาดใหญ่ ในปริมาณที่เท่ากัน (1 ซ้อน) แบบไหนมีพื้นที่ผิวมากกว่ากัน (**แนวคำตอบ** แบบเม็ดเล็กมีพื้นที่ผิวมากกว่าแบบเม็ดใหญ่)

2.2 ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 4 กลุ่ม ตามความสนใจ กลุ่มละ 4-5คน แล้วให้นักเรียนเล่นเกม “ใครมากกว่ากัน” เพื่อทดสอบว่า ถ้าสารมีปริมาตรเท่ากันแต่มีขนาดต่างกันจะมีพื้นที่ผิวต่างกันด้วย ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนจับฉลากเพื่อเลือกกล่องนมที่ใช้ในการวัดพื้นที่ผิว โดยครูเตรียมไว้ล่วงหน้าทั้งหมด 5 ชุด

2.3 นักเรียนศึกษา powerpoint สำหรับการสอน เรื่องการหาพื้นที่ผิวของปริซึม โดยใช้ แหล่งข้อมูลจาก OBEC Content Center ดังนี้

ที่มา : <http://contentcenter.obec.go.th/detail/book/79536>



2.4 เมื่อแต่ละกลุ่มได้กล่องของตนเองแล้ว ครูให้สัญญาณเพื่อเริ่มการแข่งขันวัดพื้นที่กล่องที่กลุ่มตนเองได้รับมอบหมาย กลุ่มไหนวัดเสร็จก่อนถือเป็นผู้ชนะ แล้วส่งตัวแทนพร้อมชุดกล่องนมที่กลุ่มตนเองวัดพื้นที่ผิวออกไปหน้าชั้นเรียน เมื่อทุกกลุ่มวัดเสร็จ ให้ตัวแทนกลุ่มที่ออกไปหน้าชั้นเรียนยืนเรียงตามพื้นที่ผิวของกล่องจากมากไปน้อย

2.5 ร่วมกันอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับขนาดของสารกับพื้นที่ผิวของสาร ซึ่งควรสรุปได้ว่า สารที่มีปริมาณเท่ากัน สารที่มีขนาดเล็กจะมีพื้นที่ผิวมากกว่าสารที่มีขนาดใหญ่ ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า สารที่มีขนาดเล็ก คือ แบบผง และสารที่มีขนาดใหญ่ คือ แบบก้อน

3. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาใบความรู้ที่ 2 เรื่อง พื้นที่ผิวของสารกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีและอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่ม

3.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษากิจกรรมที่ 2 เรื่องการศึกษาผลของพื้นที่ผิวของสารต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี แบ่งหน้าที่ และวางแผนการทำกิจกรรม

3.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการทำกิจกรรมตามใบกิจกรรมที่ 2

4. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

4.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนนำเสนอผลการทดลองสรุปผลการทดลองหน้าชั้นเรียน แล้วอภิปรายร่วมกัน โดยควรได้ข้อสรุปร่วมกันว่า

- สารปริมาณเท่ากัน สารที่เป็นผง (ขนาดเล็ก) จะมีพื้นที่ผิวมากกว่าสารที่เป็นก้อน (ขนาดใหญ่)

- พื้นที่ผิวของสารจะมีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยา สารที่มีพื้นที่ผิวมากจะเกิดปฏิกิริยาได้เร็วกว่าสารที่มีพื้นที่ผิวน้อย แต่จะไม่มีผลต่อปริมาณของผลิตภัณฑ์เมื่อปฏิกิริยาลิ้นสุด ปริมาณผลิตภัณฑ์จึงเท่ากัน ไม่ว่าจะเกิดช้าหรือเร็ว

4.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันตอบคำถามท้ายกิจกรรมที่ 2

5. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)

5.1 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย และเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามในประเด็นที่สงสัยและอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ครูถามนักเรียนต่ออีกว่า สารสถานะใดที่ปัจจัยพื้นที่ผิวของสารมีผลต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมี (แนวคำตอบ สารที่มีสถานะเป็นของแข็ง)

5.2 ให้นักเรียนตอบคำถามขยายความรู้ เรื่อง พื้นที่ผิวของสารกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี (ครูให้นักเรียนนำไปทำเป็นการบ้าน แล้วให้นำมาส่งในชั่วโมงต่อไป)

6. ชั้นประเมินผล (Evaluation)

6.1 ประเมินผลจากคะแนนที่ได้จากการตรวจใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การศึกษาผลของพื้นที่ผิวของสารต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

6.2 ประเมินผลจากการสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม โดยใช้แบบประเมินทักษะการทำงาน

6.3 ประเมินผลจากคะแนนที่ได้จากการตรวจใบคำถามขยายความรู้ เรื่อง พื้นที่ผิวของสารต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

7. ขันนำความรู้ไปใช้ (Extention)

7.1 ครูให้นักเรียนยกตัวอย่าง เกี่ยวกับการนำความรู้ เรื่อง พื้นที่ผิวของสารที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน ให้ได้มากที่สุด

7.2 นักเรียนยกตัวอย่างการนำความรู้ เรื่อง พื้นที่ผิวของสารที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน (**แนวคำตอบ** การเคี้ยวข้าวให้ละเอียด การทอดอาหารที่มีชิ้นเล็กจะสุกเร็วกว่าชิ้นใหญ่ การกินยาลดกรดชนิดเม็ดต้องเคี้ยวให้ละเอียด ฯลฯ)

7.3 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย เพื่อให้ได้ข้อสรุปในการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

สื่อการเรียนการสอน

1. ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง พื้นที่ผิวของสารกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
2. ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การศึกษาผลของพื้นที่ผิวของสารกับการอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
3. คำถามขยายความรู้ เรื่อง พื้นที่ผิวของสารกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
4. วัสดุ/อุปกรณ์/สารเคมี ตามกิจกรรม เรื่อง การศึกษาผลของพื้นที่ผิวของสารกับการอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
5. วัสดุ อุปกรณ์และสาร ตามกิจกรรมการสาธิต การละลายของเกลือที่มีขนาดต่างกัน
6. เกมส์ “ใครมากกว่ากัน”

แหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เคมี เล่ม 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

การวัดผลประเมินผล

การวัดผลประเมินผล	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การผ่าน
1. ด้านความรู้ความเข้าใจ (K)	- การตอบคำถาม - ตรวจใบกิจกรรมที่ 2 - ตรวจคำถามขยายความรู้	- ข้อคำถาม - ใบกิจกรรมที่ 2 - คำถามขยายความรู้	- ตอบถูก ร้อยละ 80 ขึ้นไป - ได้คะแนนระดับดีขึ้นไป
2. ด้านทักษะกระบวนการ (P)	- ตรวจใบกิจกรรมที่ 2 - สังเกตทักษะการทำงานกลุ่ม	- ใบกิจกรรมที่ 2 - แบบประเมินทักษะการทำงานกลุ่ม	- ตอบถูก ร้อยละ 80 ขึ้นไป - ได้คะแนนระดับดีขึ้นไป
3. ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)	- สังเกตทักษะการทำงานกลุ่ม	- แบบประเมินทักษะการทำงานกลุ่ม	- ได้คะแนนระดับดีขึ้นไป
4. สมรรถนะสำคัญ	- สังเกตพฤติกรรมในการสื่อสารการคิด การแก้ปัญหา การใช้ทักษะชีวิต และการใช้เทคโนโลยี	- แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	- ได้คะแนนระดับดีขึ้นไป

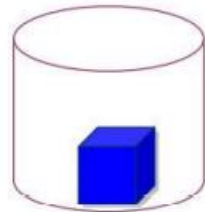
ใบความรู้ ที่ 2

เรื่อง พื้นที่ผิวของสารกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

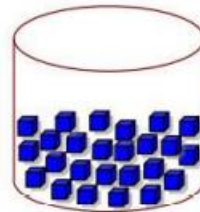
1. พื้นที่ผิวของสารกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

การเพิ่มพื้นที่ผิวของสารจะช่วยให้เกิดปฏิกิริยาเคมีได้เร็วขึ้น เนื่องจากพื้นที่ผิวเพิ่มขึ้นจะทำให้สารมีพื้นที่สำหรับการเข้าทำปฏิกิริยากันได้มากขึ้น การที่สารตั้งต้นมีพื้นที่ผิวมากมีผลให้อนุภาคของสารมีโอกาสเข้าชนกันได้มาก ปฏิกิริยาจึงเกิดได้เร็วขึ้น

สารตั้งต้นที่เป็นของแข็ง การเพิ่มพื้นที่ผิวของสารจะช่วยให้เกิดปฏิกิริยาได้เร็วขึ้น ดังรูป



พื้นที่ผิวน้อย เกิดปฏิกิริยาช้า

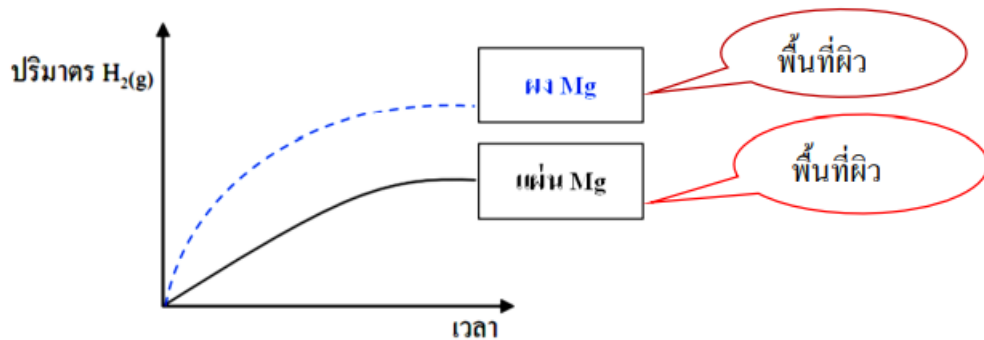


พื้นที่ผิวมาก เกิดปฏิกิริยาเร็ว

จากรูปจะเห็นได้ว่า เมื่อแบ่งเป็นชิ้นย่อย ๆ จะทำให้พื้นที่ผิวในการทำปฏิกิริยามากขึ้น

กราฟแสดงการเกิดปฏิกิริยาเมื่อเพิ่มพื้นที่ผิว

เมื่อนำโลหะแมกนีเซียมและกรดไฮโดรคลอริก มาทำปฏิกิริยากัน จะเกิดปฏิกิริยา ดังสมการ



2. ตัวอย่างปฏิกิริยาเคมีที่ปัจจัยพื้นที่ผิวของสารมีผลต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมี

2.1 ปฏิกิริยาระหว่างโลหะกับกรด เช่น Zn กับ HCl ถ้าใช้ Zn มวลเท่ากัน แต่ใช้ Zn เป็นแผ่นกับเป็นผง ปฏิกิริยาที่ใช้ Zn ที่เป็นผงจะเกิดปฏิกิริยาได้เร็วกว่า Zn ที่เป็นแผ่น

2.2 การเคี้ยวอาหารให้ละเอียดก่อนกลืน จะช่วยให้อาหารมีขนาดเล็กลง และพื้นที่ผิวมากขึ้น จึงทำให้น้ำย่อยในระบบทางเดินอาหารสามารถเข้าย่อยอาหารได้ง่ายขึ้น เป็นต้น

2.3 การเผาถ่านหิน ถ้าบดถ่านหินให้เป็นผงแล้วทำปฏิกิริยา จะเกิดขึ้นเร็วมากถึงขั้นระเบิด

เกมส์ “ใครมากกว่ากัน”


จุดประสงค์

1. นักเรียนสามารถหาพื้นที่ผิวของสารขนาดต่าง ๆ ได้
2. นักเรียนสามารถเปรียบเทียบขนาดของสารกับพื้นที่ผิวของสารได้


วิธีการเล่น

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนจับฉลากชุดกล่องที่ใช้ในการวัดหาพื้นที่ผิว
2. แต่ละกลุ่ม วัดพื้นที่ผิวของกล่อง ให้เร็วที่สุด กลุ่มที่เสร็จก่อนเป็นผู้ชนะ

ชุดที่ 1 (8 กล่อง)

	<p>พื้นที่ผิวของกล่องนม</p> <p>พื้นที่ผิว 1 กล่อง (กว้าง x ยาว x 2 ด้าน)</p> <ol style="list-style-type: none">1) $4.5 \times 11.8 \times 2 = 106.2 \text{ cm}^3$ (ด้านหน้ากับด้านหลัง)2) $3.5 \times 11.8 \times 2 = 82.6 \text{ cm}^3$ (ด้านซ้ายกับด้านขวา)3) $3.5 \times 4.5 \times 2 = 31.5 \text{ cm}^3$ (ด้านบนกับด้านล่าง) <p>รวมพื้นที่ทั้งหมด $220.3 \times 8 \text{ กล่อง} = 1,762.4 \text{ cm}^3$</p>
--	---

ชุดที่ 2 (4 กล่อง)

	<p>พื้นที่ผิวของกล่องนม</p> <p>พื้นที่ผิว 1 กล่อง (กว้าง x ยาว x 2 ด้าน)</p> <ol style="list-style-type: none">1) $4.5 \times 11.8 \times 2 = 106.2 \text{ cm}^3$ (ด้านหน้ากับด้านหลัง)2) $7.4 \times 11.8 \times 2 = 174.6 \text{ cm}^3$ (ด้านซ้ายกับด้านขวา)3) $4.5 \times 7.4 \times 2 = 66.6 \text{ cm}^3$ (ด้านบนกับด้านล่าง) <p>รวมพื้นที่ทั้งหมด $347.4 \times 4 \text{ กล่อง} = 1,389.6 \text{ cm}^3$</p>
---	--

ชุดที่ 3 (2 ก้อน)



พื้นที่ผิวของกล่องนม

พื้นที่ผิว 1 ก้อน (กว้าง x ยาว x 2 ด้าน)

1) $9.8 \times 11.8 \times 2 = 231.3 \text{ cm}^3$ (ด้านหน้ากับด้านหลัง)

2) $7.4 \times 11.8 \times 2 = 174.6 \text{ cm}^3$ (ด้านซ้ายกับด้านขวา)

3) $7.4 \times 9.8 \times 2 = 145.0 \text{ cm}^3$ (ด้านบนกับด้านล่าง)

รวมพื้นที่ทั้งหมด $550.9 \times 2 \text{ ก้อน} = 1,101.8 \text{ cm}^3$

ชุดที่ 4 (1 ก้อน)



พื้นที่ผิวของกล่องนม

พื้นที่ผิว 1 ก้อน (กว้าง x ยาว x 2 ด้าน)

1) $20.2 \times 11.8 \times 2 = 476.7 \text{ cm}^3$ (ด้านหน้ากับด้านหลัง)

2) $7.4 \times 11.8 \times 2 = 174.6 \text{ cm}^3$ (ด้านซ้ายกับด้านขวา)

3) $7.4 \times 20.2 \times 2 = 299.0 \text{ cm}^3$ (ด้านบนกับด้านล่าง)

รวมพื้นที่ทั้งหมด 950.3 cm^3

สรุปกิจกรรม พื้นที่ผิวของกล่อง เรียงจากมากไปน้อย

1. จำนวน 8 ก้อน พื้นที่ผิวทั้งหมด 1,762.4 ตารางเซนติเมตร
2. จำนวน 4 ก้อน พื้นที่ผิวทั้งหมด 1,389.6 ตารางเซนติเมตร
3. จำนวน 2 ก้อน พื้นที่ผิวทั้งหมด 1,101.8 ตารางเซนติเมตร
4. จำนวน 1 ก้อน พื้นที่ผิวทั้งหมด 950.3 ตารางเซนติเมตร

- สรุปขนาดของสารกับพื้นที่ผิวของสาร

สารที่มีปริมาณเท่ากัน สารที่มีขนาดเล็ก (ผง) จะมีพื้นที่ผิวมากกว่าสารที่มีขนาดใหญ่ (ก้อน)

กิจกรรมที่ 2

เรื่อง การศึกษาผลของพื้นที่ผิวของสารต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

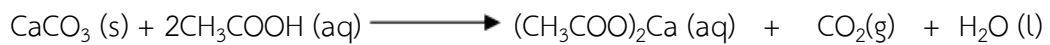
จุดประสงค์การทำกิจกรรม

1. เพื่อศึกษาพื้นที่ผิวของสารกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
2. เพื่อศึกษาพื้นที่ผิวของสารกับปริมาณผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้น

หลักการ

แคลเซียมเม็ดฟู่ช่วยให้แคลเซียมดูดซึมเข้าสู่ร่างกายได้ดี ส่วนประกอบใน 1 แคปซูล ประกอบด้วย แคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO_3) วิตามิน C วิตามิน D3 และวิตามิน B6

เมื่อนำแคลเซียมเม็ดฟู่และน้ำส้มสายชูมาผสมกัน จะเกิดปฏิกิริยา ดังนี้



แคลเซียมอะซิเตต คาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ

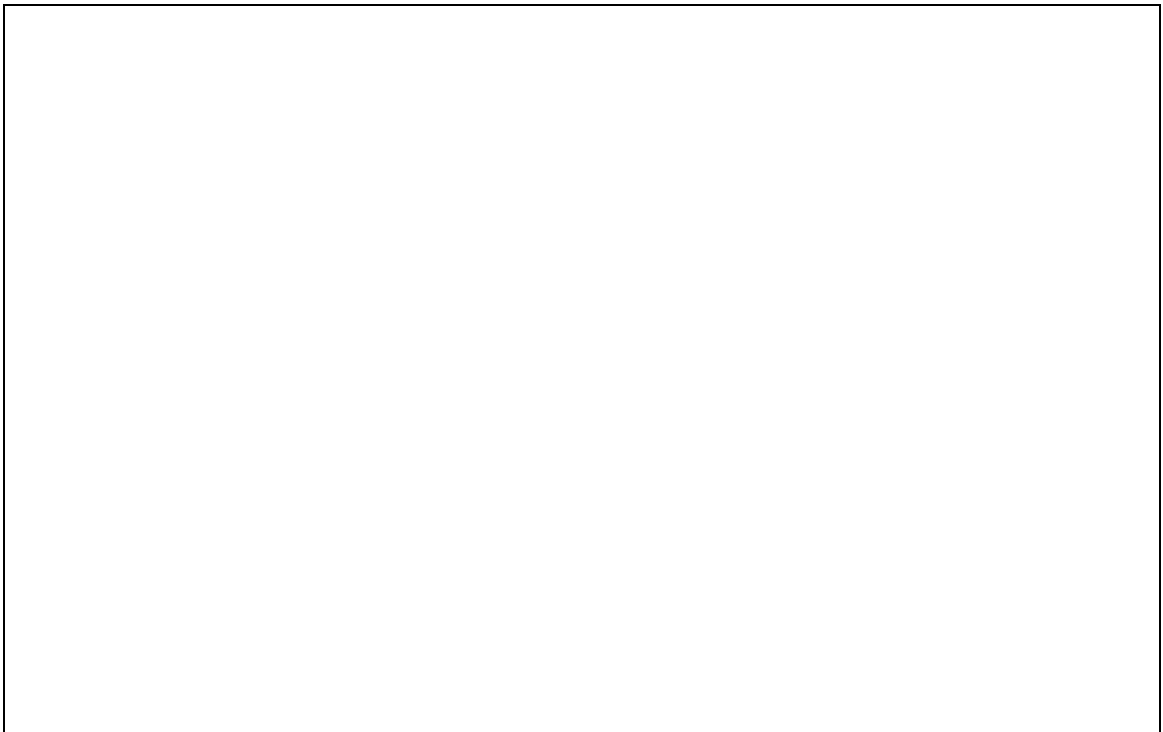


วัสดุ/อุปกรณ์/สารเคมี

- | | | |
|----------------------------|---------------------------------|----------------|
| 1. ขวดรูปชมพู่ 2 ขวด/กลุ่ม | 4. ลูกโป่ง 2 ใบ/กลุ่ม | 7. กรวยกรอง |
| 2. ซ้อนตักสาร | 5. โกร่งบดสาร | 8. กระบอกตวง |
| 3. นาฬิกาจับเวลา | 6. แคลเซียมเม็ดฟู่ 2 เม็ด/กลุ่ม | 9. น้ำส้มสายชู |

วิธีการทดลอง

1. เติมน้ำส้มสายชูลงในขวดรูปชมพู่ 2 ขวด ขนาดละ 20 ml
 2. นำแคลเซียมเม็ดฟู่มา 2 เม็ดโดยเม็ดหนึ่งบดให้ละเอียด เติมลงในลูกโป่งใบที่ 1 ส่วนอีกเม็ดไม่ต้องบด ใส่ลงไปลูกโป่งใบที่ 2
 3. นำลูกโป่งทั้ง 2 ลูก ที่บรรจุแคลเซียมเม็ดฟู่ครอบลงบนปากขวดรูปชมพู่ที่เตรียมไว้จากข้อ 1
 4. ยกลูกโป่งขึ้นทีละลูก เพื่อให้แคลเซียมเม็ดฟู่หล่นลงในน้ำส้มสายชู จับเวลาตั้งแต่สารทำปฏิกิริยากันจนสิ้นสุดปฏิกิริยา (ไม่มีฟองแก๊ส) สังเกต การเปลี่ยนแปลงและบันทึกผลการทดลอง
- วาดแผนผังขั้นตอนการทดลอง



ตารางบันทึกผลการทดลอง

ชุดที่	สารที่ทำปฏิกิริยา	การเปลี่ยนแปลง	เวลาที่ใช้ในการเกิดปฏิกิริยา (s)
1	น้ำส้มสายชู + แคลเซียมเม็ดฟู (บด)		
2	น้ำส้มสายชู+ แคลเซียมเม็ดฟู (เม็ด)		

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สมาชิกในกลุ่ม

- 1.....ชั้น.....เลขที่.....
- 2.....ชั้น.....เลขที่.....
- 3.....ชั้น.....เลขที่.....
- 4.....ชั้น.....เลขที่.....
- 5.....ชั้น.....เลขที่.....
- 6.....ชั้น.....เลขที่.....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. จากการทดลองสารที่เป็นเม็ดกับสารที่บดละเอียด สารแบบไหนมีอัตราการเกิดปฏิกิริยาที่เร็วกว่ากัน เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

.....

.....

.....

2. จากการทดลอง นักเรียนสังเกตการเกิดปฏิกิริยาได้จากการเกิดแก๊สชนิดใด

.....

.....

3. จากการทดลองทั้ง 2 ชุด เมื่อปฏิกิริยาสิ้นสุด ขนาดของลูกโป่งมีขนาดเท่ากันหรือไม่ เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

.....

.....

.....

4. พื้นที่ผิวของสารจะมีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี กับสารที่มีสถานะใด

.....

.....

5. จากการทดลอง นักเรียนคิดว่าพื้นที่ผิวของสาร มีผลต่อปริมาณผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นหรือไม่

.....

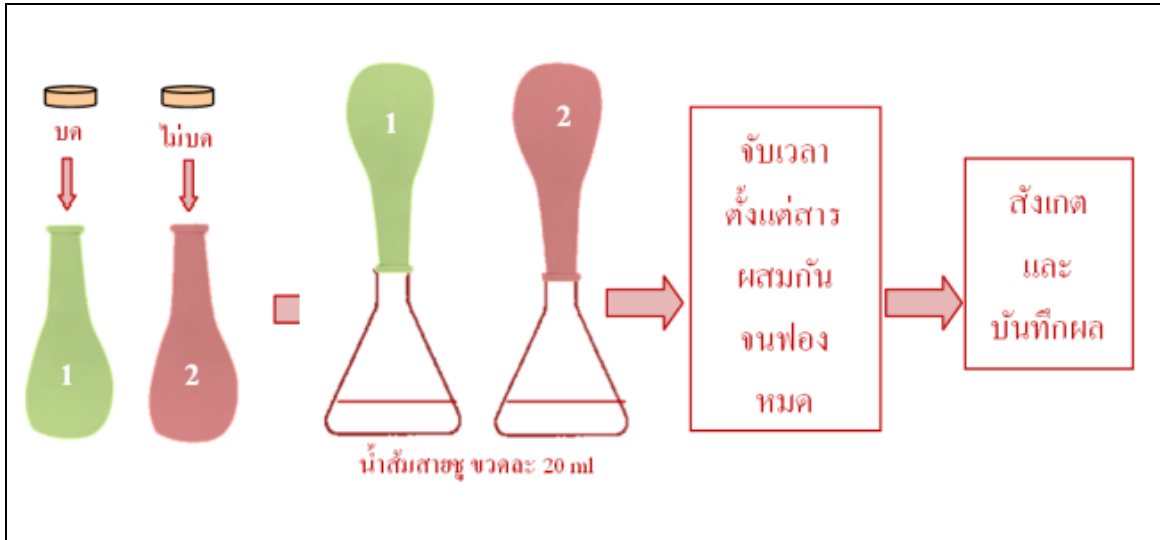
.....

.....

เฉลยกิจกรรม ที่ 2

เรื่อง การศึกษาผลของพื้นที่ผิวของสารต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

วาดแผนผังขั้นตอนการทดลอง



ตารางบันทึกผลการทดลอง

ชุดที่	สารที่ทำปฏิกิริยา	การเปลี่ยนแปลง	เวลาที่ใช้ในการเกิดปฏิกิริยา (s)
1	น้ำส้มสายชู + แคลเซียมเม็ดฟู (บด)	เกิดฟองแก๊สเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ลูกโป่งขยายตัวใหญ่ขึ้น เมื่อสิ้นสุดปฏิกิริยา ฟองแก๊สหมด ลูกโป่งมีขนาดเท่าเดิม	45
2	น้ำส้มสายชู+ แคลเซียมเม็ดฟู (เม็ด)	มีฟองแก๊สเกิดขึ้นช้ากว่าชุดที่ 1 ลูกโป่งขยายตัวใหญ่ขึ้น แต่น้อยกว่าชุดที่ 1 เมื่อสิ้นสุดปฏิกิริยา ฟองแก๊สหมด ลูกโป่งมีขนาดเท่าเดิม	110

สรุปผลการทดลอง

เมื่อนำแคลเซียมเม็ดยูที่บดเป็นผงผสมกับน้ำส้มสายชู เกิดฟองแก๊สขึ้นอย่างรวดเร็ว เมื่อจับเวลาตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุดปฏิกิริยาใช้เวลาประมาณ 45 วินาที ส่วนแคลเซียมเม็ดยูที่ไม่ได้บด (เป็นเม็ด) กับน้ำส้มสายชู เกิดฟองแก๊สขึ้นแต่ช้ากว่าชุดที่ 1 เมื่อจับเวลาตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุดปฏิกิริยาใช้เวลาประมาณ 110 วินาที แต่เมื่อปฏิกิริยาสิ้นสุดมีปริมาณผลิตภัณฑ์ที่เท่ากันทั้ง 2 ชุด ทำให้สรุปได้ว่า พื้นที่ผิวของสารมีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี สารที่มีพื้นที่ผิวมาก จะทำให้เกิดปฏิกิริยาเคมีได้เร็วแต่ไม่มีผลต่อปริมาณผลิตภัณฑ์

คำถามท้ายกิจกรรม

1. จากการทดลองสารที่เป็นเม็ดกับสารที่บดละเอียด สารแบบไหนมีอัตราการเกิดปฏิกิริยาที่เร็วกว่ากัน เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

สารที่บดละเอียด มีอัตราการเกิดปฏิกิริยาที่เร็วกว่าแบบเม็ด เพราะมีพื้นที่ผิวของสารในการทำปฏิกิริยามากกว่า ปฏิกิริยาจึงเกิดเร็วกว่า

2. จากการทดลอง นักเรียนสังเกตการเกิดปฏิกิริยาได้จากการเกิดแก๊สชนิดใด

แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂)

3. จากการทดลองทั้ง 2 ชุด เมื่อปฏิกิริยาสิ้นสุด ขนาดของลูกโป่งมีขนาดเท่ากันหรือไม่ เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

เท่ากัน เพราะสารตั้งต้นมีปริมาณเท่ากัน การเพิ่มพื้นที่ผิวของสาร ทำให้ปฏิกิริยาเกิดเร็ว แต่ไม่มีผลต่อปริมาณผลิตภัณฑ์

4. พื้นที่ผิวของสารจะมีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี กับสารที่มีสถานะใด

ของแข็ง

5. จากการทดลอง นักเรียนคิดว่าพื้นที่ผิวของสาร มีผลต่อปริมาณผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นหรือไม่

ไม่มีผล เพราะสารตั้งต้นมีปริมาณเท่ากัน ปริมาณผลิตภัณฑ์จึงเท่ากัน สังเกตได้จากลูกโป่งมีขนาดเท่ากันทั้ง 2 ชุดการทดลอง เมื่อปฏิกิริยาสิ้นสุด

คำถามขยายความรู้

เรื่อง พื้นที่ผิวของสารกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามให้ถูกต้อง

1. การเพิ่มพื้นที่ผิวของสารตั้งต้นให้มากขึ้น มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีอย่างไร จงอธิบาย

.....
.....
.....

2. นักเรียนคิดว่า มีวิธีการเพิ่มพื้นที่ผิวของสารให้มากขึ้น อย่างไรได้บ้าง

.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. ปัจจัยพื้นที่ผิวของสารต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันในเรื่องใดได้บ้าง

.....
.....
.....
.....

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

เฉลยคำถามขยายความรู้

เรื่อง พื้นที่ผิวของสารกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามให้ถูกต้อง

1. การเพิ่มพื้นที่ผิวของสารตั้งต้นให้มากขึ้น มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีอย่างไร จงอธิบาย
มีผล โดยสารที่มีพื้นที่ผิวมากจะเกิดปฏิกิริยาได้เร็วกว่าสารที่มีพื้นที่ผิวน้อย เนื่องจากจะมีพื้นที่ที่สารจะทำปฏิกิริยาเพิ่มขึ้น ทำให้ปฏิกิริยาเกิดเร็วขึ้น
2. นักเรียนคิดว่า มีวิธีการเพิ่มพื้นที่ผิวของสารให้มากขึ้น อย่างไรได้บ้าง
 - การบด
 - การสับ
 - การทุบ
 - การตัด
 - การปั่น
 - การตำ ฯลฯ
3. ปัจจัยพื้นที่ผิวของสารต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันในเรื่องใดได้บ้าง
 - การเคี้ยวข้าวหรืออาหารให้ละเอียดก่อนกลืน
 - การกินยาลดกรดชนิดเม็ดควรเคี้ยวให้ละเอียด
 - ฯลฯ

แบบบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

วิชา เคมี3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี เรื่อง พื้นที่ผิวกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5/1 วันที่สอน 2 สิงหาคม 2565 จำนวนเวลาที่สอน 1 ชั่วโมง

ขั้นกิจกรรมการ เรียนรู้	ผลการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้	ปัญหาที่เกิดขึ้น	แนวทางการแก้ไข ปัญหา
1. ขั้นตรวจสอบ ความรู้เดิม			
2. ขั้นสร้างความ สนใจ			
3. ขั้นสำรวจและ ค้นหา			
4. ขั้นอธิบายและ ลงข้อสรุป			

ขั้นกิจกรรมการ เรียนรู้	ผลการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้	ปัญหาที่เกิดขึ้น	แนวทางการแก้ไข ปัญหา
5. ขั้นขยาย ความรู้			
6. ขั้นประเมินผล			
7. ขั้นนำความรู้ ไปใช้			

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

(นางณัฐฎาพร พิชญภูสีหิ)

ลงชื่อ.....

(นายไพรวลัย พรหมจริยะพงษ์)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ลงชื่อ.....

(นางเกษร ป้องสีดา)

หัวหน้ากลุ่มบริหารวิชาการ

ความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา

.....

ลงชื่อ.....

(นายอภิชาติ ป้องสีดา)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการโรงเรียนเจียงทองพิทยาคม

แบบประเมินทักษะการทำงานกลุ่ม

กลุ่มที่.....

สมาชิกกลุ่ม

- 1)..... 2).....
 3)..... 4).....
 5)..... 6).....

เกณฑ์การสรุปผลการประเมิน

- 33 - 40 คะแนน ระดับ ดีมาก 25 - 32 คะแนน ระดับ ดี
 17 - 24 คะแนน ระดับ พอใช้ 9 - 16 คะแนน ระดับ ต่ำ

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมิน ✓ ในช่องระดับคุณภาพของนักเรียน 5 ระดับ (คะแนนเต็ม 40 คะแนน)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5 (ดีมาก)	4 (ดี)	3 (ปานกลาง)	2 (น้อย)	1 (น้อยที่สุด)
1. การแบ่งหน้าที่การทำงาน					
2. มีความสามัคคี ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน					
3. มีความกระตือรือร้น มุ่งมั่นในการทำงาน					
4. ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น					
5. มีความรับผิดชอบมีระเบียบวินัย					
6. แสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล					
7. ให้ความร่วมมือในการทำงาน					
8. ปฏิบัติกิจกรรมอย่างสร้างสรรค์					
คะแนนที่ได้					
รวม					
ผลการประเมิน					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางณัฏฐ์ภาพร พิชญภูษิติ)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ที่	ชื่อ - สกุล	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน					รวม (คะแนน)	สรุป ผลการ ประเมิน
		การ สื่อสาร	การ คิด	การ แก้ปัญหา	การใช้ ทักษะ ชีวิต	การใช้ เทคโนโลยี		
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางณัฏฐ์ภาพร พิชญภูษิติ)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....