

ภาคผนวก



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ก

ตัวอย่างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

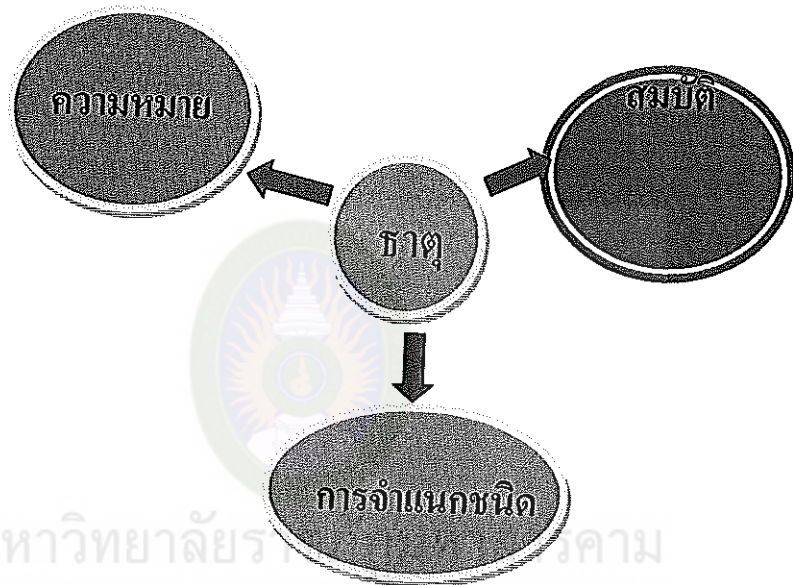
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT
แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์

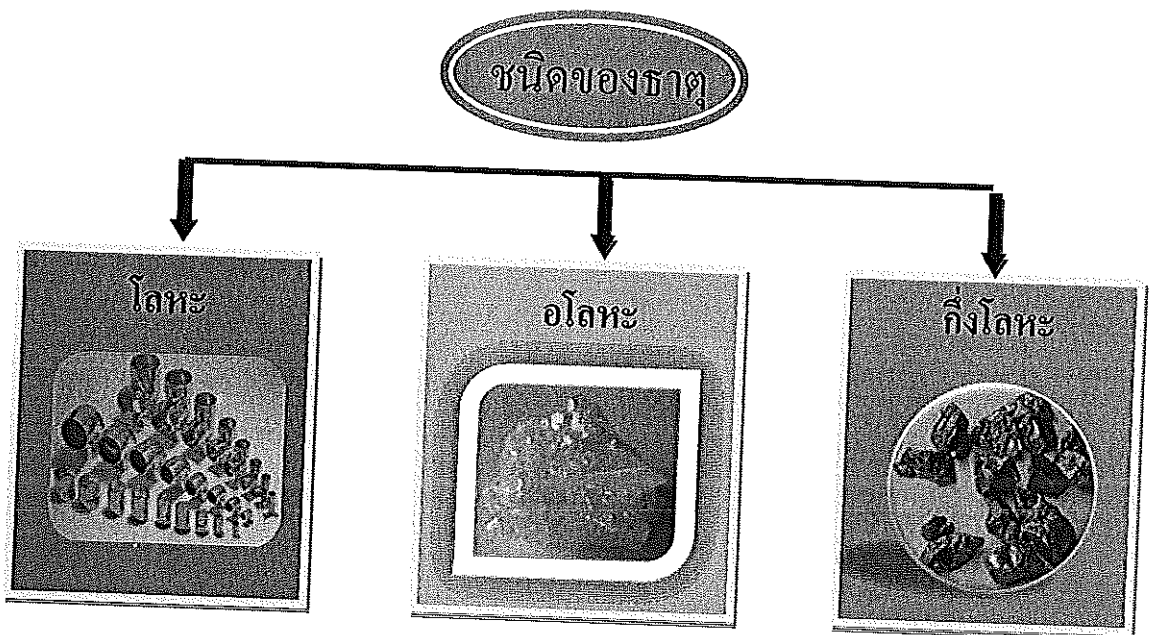
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้เรื่อง 5 สารและการเปลี่ยนแปลง
แผนการเรียนรู้ เรื่อง ธาตุ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
14 ชั่วโมง
2 ชั่วโมง

1. ฟังการวิเคราะห์สาระการเรียนรู้



2. ฟังการวิเคราะห์ประเด็นการเรียนรู้



3. สารสำคัญ

การจำแนกชนิดของธาตุ

นักวิทยาศาสตร์ได้ศึกษาค้นคว้าสมบัติของธาตุเพิ่มเติมและได้จำแนกธาตุออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. โลหะ มีสมบัติดังนี้

1.1 โลหะส่วนใหญ่มีสถานะเป็นของแข็ง ที่มีสถานะเป็นของเหลวมีน้อยมาก โลหะที่มีสถานะเป็นของเหลว ได้แก่ ปรอท (Hg) ซีเซียม (Cs)

1.2 เหนียว รีดให้เป็นแผ่นบางหรือดึงให้เป็นเส้นได้ จึงสามารถนำไปทำให้มีรูปทรงต่าง ๆ ได้ เช่น ทำเส้นลวด และทำภาชนะต่าง ๆ

1.3 นำไฟฟ้าและความร้อนได้ จึงใช้ทำสายไฟและภาชนะหุงต้ม

1.4 มีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดสูง ส่วนมากเกิน 300°C จึงนิยมใช้ทำภาชนะหุงต้ม

1.5 โลหะส่วนใหญ่มีความหนาแน่นสูง คือ มากกว่า 1 เช่น เหล็ก ทองแดง ปรอท ซึ่งเป็นโลหะที่มีความหนาแน่นตั้งแต่ 4.5 g/cm^3 ขึ้นไป จัดเป็นโลหะหนัก

1.6 เมื่อมีอุณหภูมิสูงขึ้น จะนำไฟฟ้าได้น้อยลง

1.7 โลหะส่วนใหญ่เมื่อทิ้งไว้ในอากาศจะเกิดสนิม ทำให้ผุกร่อน

1.8 โลหะจะทำปฏิกิริยากับกรด ทำให้เกิดการผุกร่อน

1.9 โลหะบางชนิดเมื่อนำมาหลอมรวมกันเป็นสารละลาย จะทำให้เกิดสนิม น้อยลง เช่น สังกะสีผสมกับทองแดง ได้ทองเหลือง ซึ่งจะทำให้เกิดสนิมช้ากว่าสังกะสี

1.10 ออกไซด์ของโลหะละลายน้ำได้สารละลาย ซึ่งมีสมบัติเป็นเบส เช่น แคลเซียมออกไซด์ (CaO) ละลายน้ำได้น้ำปูนใส

2. อโลหะ (Non – metal) มีสมบัติดังนี้

2.1 ธาตุที่จัดเป็นอโลหะมีทั้งสถานะที่เป็นของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

2.2 สมบัติความเป็นอโลหะที่ชัดเจน คือ ปรอท ทุบแล้วแตกเป็นชิ้นเล็ก ๆ

2.3 ส่วนใหญ่ไม่นำไฟฟ้าและความร้อน ยกเว้น คาร์บอน เฉพาะที่อยู่ในรูปแกรไฟต์เท่านั้นที่นำไฟฟ้าได้ ส่วนคาร์บอนที่อยู่ในรูปเพชรและถ่านไม่นำไฟฟ้าและความร้อน

2.4 ส่วนใหญ่มีความหนาแน่นต่ำ

2.5 ส่วนใหญ่มีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดต่ำ ยกเว้น แกรไฟต์ และเพชร

2.6 ไม่ทำปฏิกิริยากับกรด

2.7 ออกไซด์ของอโลหะละลายน้ำจะได้สารละลายที่มีสมบัติเป็นกรด เช่น แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂) แก๊สไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂)

3. กึ่งโลหะ (Metalloid) เป็นธาตุที่มีสมบัติบางประการเหมือนโลหะ และมีสมบัติบางประการเหมือนอโลหะ ดังนี้

3.1 ผิวเป็นมันวาวนำไฟฟ้าได้ จุดหลอมเหลวสูง แต่เปราะ

3.2 ส่วนใหญ่เมื่อมีอุณหภูมิสูง จะนำไฟฟ้าได้ดีขึ้น จึงนิยมใช้ทำอุปกรณ์ที่เป็นวงจรรีเลย์ทรานซิสเตอร์ ธาตุกึ่งโลหะมีจำนวนน้อยกว่าโลหะ ได้แก่ ธาตุซิลิคอน (Si) เจอร์เมเนียม (Ge) อาร์เซนิกหรือสารหนู (As) พลวงหรือแอนติโมนี (Sb) โบรอน (B) เป็นต้น

4. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

4.1 วิเคราะห์ความแตกต่างของสมบัติของสารทั้งสามสถานะจากการเรียงตัว และการเคลื่อนไหวของอนุภาคของสารได้

4.2 อภิปราย และอธิบายการเปลี่ยนแปลงสถานะหนึ่งไปยังสถานะหนึ่งได้

4.3 เมื่อทดลองการละลายของสาร บอกได้ว่าเป็นการละลายประเภทดูดหรือคายความร้อน

4.4 มีทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น และมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

5. 1 ความสนใจ

5. 2 มีระเบียบวินัย

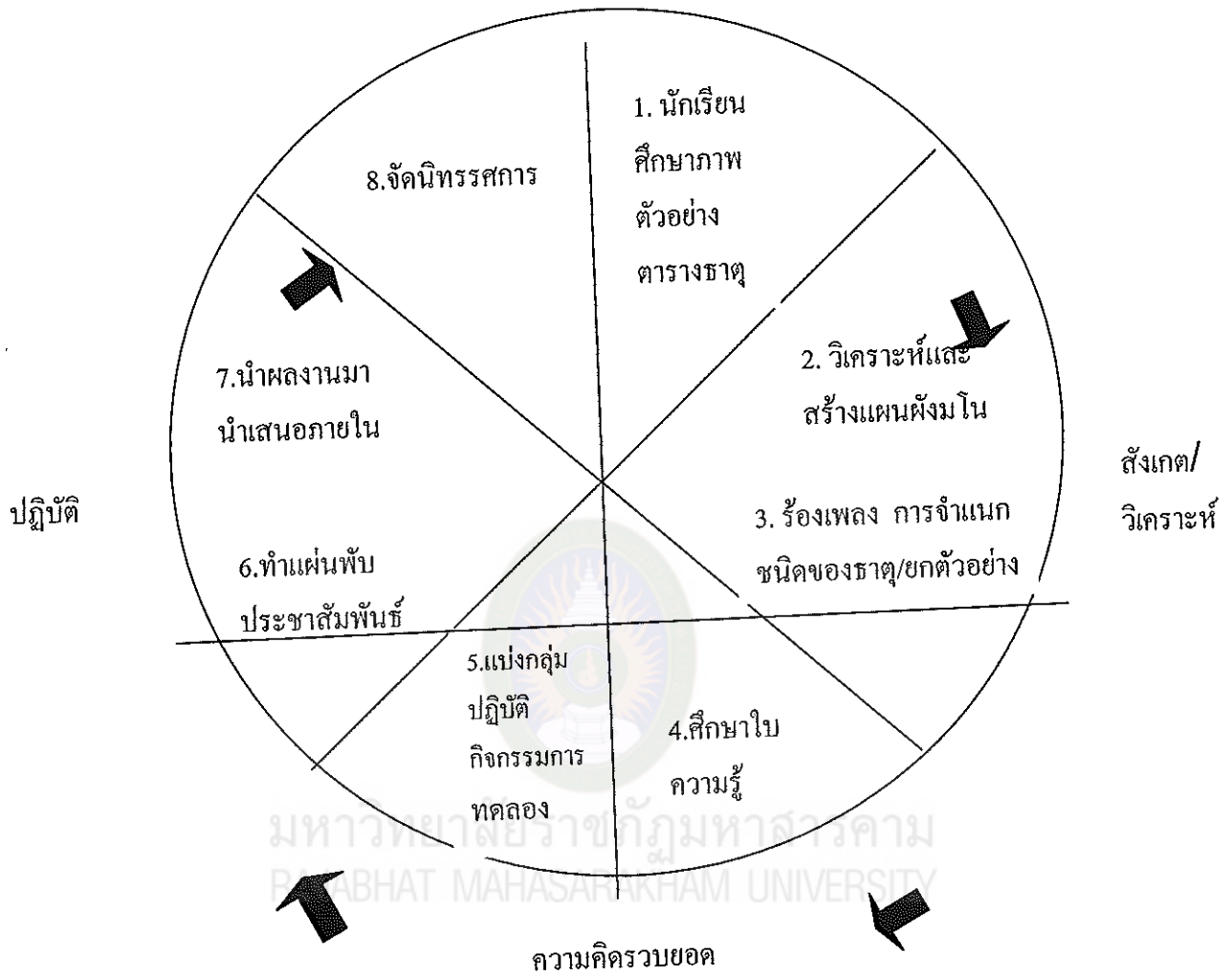
5. 3 การตรงต่อเวลา

5. 4 ความรับผิดชอบ

5. 5 การมีสัมมาคารวะ

6. ผังการวางแผนการจัดกิจกรรม

ประสบการณ์ตรง



7. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 4 MAT

1. ชั้นที่ 1 ชั้นสร้างคุณค่าและประสบการณ์ของสิ่งที่เรียน

1.1 ผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษาตัวอย่างธาตุที่สามารถพบได้ในชีวิตประจำวัน โดยศึกษาถึงคุณสมบัติของธาตุนั้น เช่น การนำไฟฟ้า จุดหลอมเหลว สถานะ เป็นต้น

1.2 ผู้สอนนำตัวอย่างธาตุบางชนิด (ตะปู ถ่าน จานอะลูมิเนียม) ผู้เรียนทดลองสัมผัสและตั้งคำถามถามผู้เรียนดังนี้

1.3 ธาตุสามารถจำแนกได้ 3 ประเภท คือ โลหะ กึ่งโลหะ อโลหะ ใช่หรือไม่

1.4 ทำไมนักเรียนจึงคิดเช่นนั้น

1.5 ถ้าให้ผู้เรียนศึกษาการจำแนกชนิดของธาตุ ผู้เรียนจะศึกษาเกี่ยวกับอะไร

2. ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ประสบการณ์

2.1 ผู้สอนให้ผู้เรียนระดมความคิด สร้างแผนผังมโนคติ เรื่อง การจำแนกชนิดของธาตุ และเขียนอธิบายให้ชัดเจน

3. ขั้นที่ 3 ขั้นปรับประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอด

3.1 ผู้สอนให้ผู้เรียนร้องเพลง “ การจำแนกชนิดของธาตุ ” พร้อมทั้งปรบมือประกอบจังหวะ

3.2 ผู้สอนให้ผู้เรียนอภิปรายเกี่ยวกับเนื้อเพลง และยกตัวอย่างเพิ่มเติม

4. ขั้นที่ 4 ขั้นพัฒนาความคิดรวบยอด

4.1 ผู้สอนให้ผู้เรียนค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับการจำแนกชนิดของธาตุ ตามความสนใจภายในเวลาที่กำหนด โดยเลือกศึกษาจากเอกสารต่าง ๆ ใบความรู้ ห้องสมุด ฯลฯ

5. ขั้นที่ 5 ขั้นลงมือปฏิบัติจากกรอบความคิดที่กำหนด

5.1 ผู้เรียนแบ่งกลุ่มปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง เรื่อง การจำแนกชนิดของธาตุ โดยเลือกไปงานตามความสนใจ พร้อมทั้งบันทึกผลการปฏิบัติกิจกรรมและสรุปผลการปฏิบัติกิจกรรมให้ถูกต้อง

6. ขั้นที่ 6 ขั้นสร้างชิ้นงานเพื่อสะท้อนความเป็นตัวเอง

6.1 ผู้เรียนส่งตัวแทนนำเสนอต่อชั้นเรียน

6.2 ผู้เรียนทำแผ่นพับประชาสัมพันธ์ เรื่อง การจำแนกชนิดของธาตุ โดยให้ผู้เรียนออกแบบรูปแบบของแผ่นพับตามความเหมาะสม

7. ขั้นที่ 7 ขั้นวิเคราะห์คุณค่าและการประยุกต์ใช้

7.1 ผู้เรียนนำผลงานมานำเสนอภายในกลุ่ม พร้อมทั้งอภิปรายขั้นตอนการทำงาน ปัญหา/วิธีการแก้ไข การนำไปใช้

7.2 ผู้เรียนปรับปรุงผลงาน

8. ขั้นที่ 8 ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์เรียนรู้กับผู้อื่น

8.1 ผู้เรียนนำผลงานทั้งหมดมาจัดแสดงร่วมกัน โดยจัดนิทรรศการเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่น

8.2 ผู้เรียนเก็บผลงานใส่เพิ่มสะสมงานของตนเอง

8. สื่อการเรียนการสอน

8.1 ตัวอย่างธาตุบางชนิด เช่น ตะปู ถ่าน จาน ช้อน ฯลฯ

8.2 ใบงานแผนผังมโนคติ และแผนภูมิเพลง “ การจำแนกชนิดของธาตุ ”

8.3 ใบความรู้เอกสารต่าง ๆ เกี่ยวกับการจำแนกชนิดของธาตุ

8.4 ใบงาน “การจำแนกชนิดของธาตุ”

8.5 อุปกรณ์ทำแผ่นพับ และอุปกรณ์จัดนิทรรศการ

9. การวัดและการประเมินผล

9.1 วิธีการวัดและประเมินผล

9.1.1 สังเกตพฤติกรรมนักเรียนเป็นรายบุคคลและทักษะกระบวนการกลุ่ม

9.1.2 ตรวจใบงาน

9.1.3 ทดสอบหลังเรียน

9.2 เครื่องมือวัดและประเมินผล

9.2.1 แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียนเป็นรายบุคคลและทักษะกระบวนการกลุ่ม

9.2.2 ใบงาน

9.2.3 แบบทดสอบหลังเรียน

9.3 เกณฑ์การประเมิน

9.3.1 ด้านพฤติกรรม

1) ถือเกณฑ์ผ่านจากการสังเกตพฤติกรรมสำหรับผู้ที่ได้ระดับคุณภาพตั้งแต่ 2 ขึ้นไป

9.3.2 ด้านผลการเรียนรู้

1) ถือเกณฑ์ผ่านสำหรับผู้ที่ได้คะแนนใบงาน และแบบทดสอบหลังเรียน

ไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม



บันทึกข้อเสนอแนะ ของผู้อำนวยการสถานศึกษา

.....
.....

ลงชื่อ.....

()

ผู้อำนวยการ โรงเรียน

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บันทึกผลหลังการสอน

ผลการสอน



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ปัญหา / อุปสรรค

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

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....
.....

ลงชื่อ.....

()

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนวิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง.....

เลขที่	ชื่อ - สกุล	รายการประเมิน					รวม	ระดับคุณภาพ	สรุปผล	
		ความสนใจ	ระเบียบวินัย	การตรงเวลา	รับผิดชอบ	สัมมาคารวะ			ผ่าน	ไม่ผ่าน

*หมายเหตุ ระดับ 1 คะแนน 0-3 หมายถึง ปรับปรุง
 ระดับ 1 คะแนน 4-5 หมายถึง พอใช้
 ระดับ 2 คะแนน 6-7 หมายถึง ดี
 ระดับ 3 คะแนน 8-10 หมายถึง ดีมาก

ถือเกณฑ์ผ่านจากการสังเกตพฤติกรรมสำหรับผู้ที่ได้ระดับคุณภาพตั้งแต่ 2 ขึ้นไป

แบบประเมินพฤติกรรมด้านทักษะกระบวนการทำงานกลุ่ม
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ที่	กลุ่มที่ / ชื่อสกุล	ทักษะกระบวนการ				สรุปผล การประเมิน	
		การ แก้ปัญหา	การให้ เหตุผล	การ เชื่อมโยง ความรู้	รวม	ผ่าน	ไม่ผ่าน
		3	3	3	9		

เกณฑ์การประเมิน นักเรียนมีพฤติกรรมด้านทักษะกระบวนการกลุ่ม ร้อยละ 65 ขึ้นไป

(ได้คะแนนรวม 6 คะแนนขึ้นไป) ถือว่าผ่าน

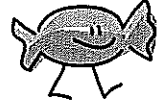
สรุปผลการประเมิน

1. นักเรียนผ่านเกณฑ์ จำนวน.....กลุ่ม
2. นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน.....กลุ่ม

เกณฑ์การให้คะแนน
แบบประเมินพฤติกรรมด้านทักษะกระบวนการทำงานกลุ่ม

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพดี (3 คะแนน)	ระดับคุณภาพพอใช้ (2 คะแนน)	ระดับคุณภาพปรับปรุง (1 คะแนน)
การแก้ปัญหา	ใช้ยุทธวิธีดำเนินการ แก้ปัญหาได้สำเร็จ อย่างมีประสิทธิภาพ อธิบายขั้นตอนของวิธี ดังกล่าวได้อย่างชัดเจน	มียุทธวิธีดำเนินการ แก้ปัญหาได้สำเร็จ แต่ไม่สามารถอธิบาย ขั้นตอนวิธีการดังกล่าว ได้	มีหลักฐานหรือร่องรอย ดำเนินการแก้ปัญหา บางส่วนแต่แก้ปัญหา ไม่สำเร็จ
การให้เหตุผล	มีการอ้างอิงที่ถูกต้อง และเสนอแนวคิด ประกอบการตัดสินใจ อย่างสมเหตุสมผล	มีการอ้างอิงที่ถูกต้อง บางส่วนและเสนอ แนวคิดประกอบการ ตัดสินใจ แต่อาจไม่ สมเหตุสมผล ในบางกรณี	มีการเสนอแนวคิด ไม่สมเหตุสมผล ในการตัดสินใจ และไม่ระบุการอ้างอิง
การเชื่อมโยงความรู้ ต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์ และเชื่อมโยง วิทยาศาสตร์กับศาสตร์ อื่น	นำความรู้หลักการและ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ในการเชื่อมโยง กับสาระวิทยาศาสตร์ หรือสาระอื่น ในชีวิตประจำวัน	นำความรู้หลักการและ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ในการเชื่อมโยง กับสาระวิทยาศาสตร์ ได้บางส่วน	นำความรู้หลักการและ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ไปเชื่อมโยง ไม่เหมาะสม

ใบความรู้ เรื่อง การจำแนกชนิดของธาตุ



การจำแนกชนิดของธาตุ

1. นักวิทยาศาสตร์ได้ศึกษาค้นคว้าสมบัติของธาตุเพิ่มเติม และได้จำแนกธาตุออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1.1 โลหะ มีสมบัติดังนี้

- โลหะส่วนใหญ่มีสถานะเป็นของแข็ง ที่มีสถานะเป็นของเหลวมีน้อยมาก โลหะที่มีสถานะเป็นของเหลว ได้แก่ ปรอท (Hg) ซีเซียม (Cs)

- เหนียว ริดให้เป็นแผ่นบางหรือดึงให้เป็นเส้นได้ จึงสามารถนำไปทำให้มีรูปทรงต่าง ๆ ได้ เช่น ทำเส้นลวด และทำภาชนะต่าง ๆ

- นำไฟฟ้าและความร้อนได้ จึงใช้ทำสายไฟและภาชนะหุงต้ม

- มีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดสูง ส่วนมากเกิน 300°C จึงนิยมใช้ทำภาชนะหุงต้ม

- โลหะส่วนใหญ่มีความหนาแน่นสูง คือ มากกว่า 1 เช่น เหล็ก ทองแดง ปรอท ซึ่งเป็นโลหะที่มีความหนาแน่นตั้งแต่ 4.5 g/cm^3 ขึ้นไป จัดเป็นโลหะหนัก

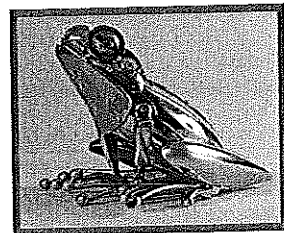
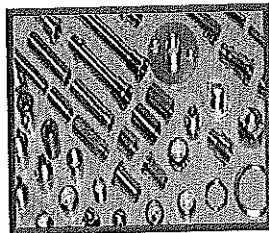
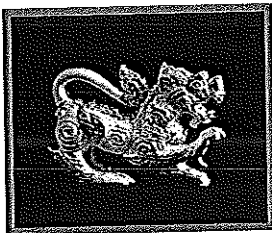
- เมื่อมีอุณหภูมิสูงขึ้น จะนำไฟฟ้าได้น้อยลง

- โลหะส่วนใหญ่เมื่อทิ้งไว้ในอากาศจะเกิดสนิม ทำให้ผุกร่อน

- โลหะจะทำปฏิกิริยากับกรด ทำให้เกิดการผุกร่อน

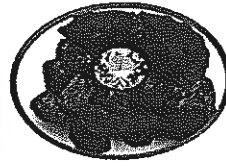
- โลหะบางชนิดเมื่อนำมาหลอมรวมกันเป็นสารละลาย จะทำให้เกิดสนิมน้อยลง เช่น สังกะสีผสมกับทองแดงได้ทองเหลือง ซึ่งจะทำให้เกิดสนิมช้ากว่าสังกะสี

- ออกไซด์ของโลหะละลายน้ำได้สารละลาย ซึ่งมีสมบัติเป็นเบส เช่น แคลเซียมออกไซด์ (CaO) ละลายน้ำได้น้ำปูนใส



1.2 อโลหะ (Non – metal) มีสมบัติดังนี้

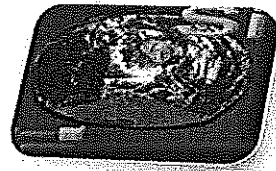
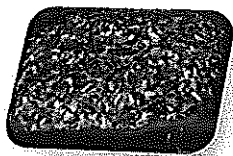
- ธาตุที่จัดเป็นอโลหะมีทั้งสถานะที่เป็นของแข็ง ของเหลว และแก๊ส
- สมบัติความเป็นอโลหะที่ชัดเจน คือ เปราะ ทบแล้วแตกเป็นชิ้นเล็ก ๆ
- ส่วนใหญ่ไม่นำไฟฟ้าและความร้อน ยกเว้น คาร์บอน เฉพาะที่อยู่ในรูปแกรไฟต์เท่านั้นที่นำไฟฟ้าได้ ส่วนคาร์บอนที่อยู่ในรูปเพชรและถ่านไม่นำไฟฟ้าและความร้อน
- ส่วนใหญ่มีความหนาแน่นต่ำ
- ส่วนใหญ่มีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดต่ำ ยกเว้น แกรไฟต์ และ เพชร
- ไม่ทำปฏิกิริยากับกรด
- ออกไซด์ของอโลหะละลายน้ำจะได้สารละลายที่มีสมบัติเป็นกรด เช่น แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂) แก๊สไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂)



1.3 กึ่งโลหะ (Metalloid)

กึ่งโลหะเป็นธาตุที่มีสมบัติบางประการเหมือนโลหะและมีสมบัติบางประการเหมือนอโลหะ ดังนี้

- ผิวเป็นมันวาว นำไฟฟ้าได้ จุดหลอมเหลวสูง แต่เปราะ
- ส่วนใหญ่เมื่อมีอุณหภูมิสูง จะนำไฟฟ้าได้ดีขึ้น จึงนิยมใช้ทำอุปกรณ์ที่เป็นวงจรรีเลย์ทรอนิกส์ ธาตุกึ่งโลหะมีจำนวนน้อยกว่าโลหะ ได้แก่ ซิลิคอน (Si) เจอร์เมเนียม (Ge) อาร์เซนิกหรือสารหนู (As) พลวง หรือแอนติโมนี (Sb) โบรอน (B) เป็นต้น



ใบงาน เรื่อง การจำแนกชนิดธาตุ

คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. ธาตุสามารถจำแนกได้ 3 ประเภท คือ โลหะ กึ่งโลหะ อโลหะ ใช่หรือไม่

.....

.....

.....

2. ทำไมนักเรียนจึงคิดเช่นนั้น

.....

.....

.....

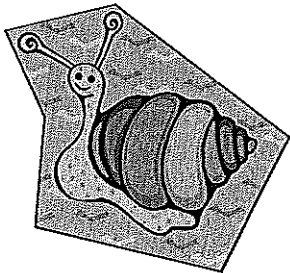
3. ถ้าให้ผู้เรียนศึกษาการจำแนกชนิดของธาตุ ผู้เรียนจะศึกษาเกี่ยวกับอะไร

.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ใบงานกลุ่ม เรื่อง การจำแนกชนิดของธาตุ



คำชี้แจง นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 6 กลุ่ม กลุ่มละ 7 คน ช่วยกันศึกษาตัวอย่างธาตุที่สามารถพบได้ในชีวิตประจำวัน โดยศึกษาถึงการนำไฟฟ้า จุดหลอมเหลว สถานะของธาตุนั้น จากหนังสือ ใบความรู้ และเอกสารต่าง ๆ แล้วบันทึกลงในตารางต่อไปนี้

ธาตุ	การนำไฟฟ้า	จุดหลอมเหลว	จุดเดือด

แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง ธาตุ

1. ข้อใดต่อไปนี้บอกสมบัติของธาตุได้ถูกต้องที่สุด

- ก. โลหะ นำไฟฟ้าและความร้อนได้ จึงนิยมใช้ทำสายไฟ
- ข. อโลหะ จะทำปฏิกิริยากับกรด ทำให้เกิดการฟุ้งกร่อนได้ง่าย
- ค. กิ่งโลหะ มีสมบัติบางอย่างเหมือนทั้งโลหะและอโลหะ ได้แก่ แกรไฟต์ และเพชร
- ง. ถูกทุกข้อ

2. ข้อใด ไม่ใช่ สมบัติของธาตุ

- ก. เป็นสารบริสุทธิ์
- ข. มีจุดหลอมเหลวสูง
- ค. มีอะตอมเป็นองค์ประกอบเพียงชนิดเดียว
- ง. อาจมีสถานะเป็นของแข็ง ของเหลว หรือแก๊สก็ได้

ให้ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 3 – 4

ตารางแสดงผลการทดสอบธาตุ A, B, C, D และ E เป็นดังนี้

ธาตุ	สถานะ	ความเหนียว	การนำไฟฟ้า	การทำปฏิกิริยากับกรด
A	แก๊ส	ไม่ได้ทดสอบ	ไม่ได้ทดสอบ	ไม่ทำปฏิกิริยา
B	ของเหลว	ไม่ได้ทดสอบ	นำไฟฟ้า	ทำปฏิกิริยากับกรดได้ แก๊ส
C	ของแข็ง	เปราะ	นำไฟฟ้า	ไม่ทำปฏิกิริยากับกรด
D	ของแข็ง	เหนียว	นำไฟฟ้า	X
E	ของแข็ง	เปราะ	ไม่นำไฟฟ้า	Y

3. จงพิจารณาว่าข้อความใดถูกต้อง

- ก. ธาตุ A จัดเป็น โลหะ
- ข. ธาตุ B เป็นอโลหะ
- ค. ธาตุ D ทำปฏิกิริยากับกรดได้แก๊ส
- ง. ธาตุ E ทำปฏิกิริยากับกรดได้แก๊ส

4. ธาตุที่จัดเป็นโลหะ คือ ธาตุใด

- ก. A, B
- ข. B, D
- ค. C, E
- ง. B, C, D

5. ธาตุในข้อใดต่อไปนี้ต่างจากพวก

ก. ทองแดง

ข. เพชร

ค. แกรไฟต์

ง. พลวง

6. ธาตุที่มีสมบัติเหนียวทุกไม่แตก ได้แก่ ธาตุในข้อใด

ก. เหล็ก

ข. ถ่าน

ค. แกรไฟต์

ง. พรอท

7. พลวงมีลักษณะคล้ายธาตุใด

ก. ทองแดง

ข. ซิลิคอน

ค. พรอท

ง. แกรไฟต์

8. ข้อใดเป็นลักษณะเด่นของโลหะที่ชัดเจน

ก. มีความหนาแน่นสูง

ข. มีความหนาแน่นต่ำ

ค. เปราะทุบแล้วแตกออกเป็นชิ้นเล็ก ๆ

ง. ทำปฏิกิริยากับกรด ทำให้เกิดการผุกร่อนได้ง่าย

9. ธาตุในข้อใดจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน

ก. เหล็ก ฟอสฟอรัส ทองแดง

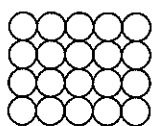
ข. สังกะสี ตะกั่ว แกรไฟต์

ค. ซิลิคอน โบรอน อาร์เซนิก

ง. แมกนีเซียม คาร์บอน คลอรีน

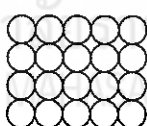
10. การระบุนสถานะของสารในแผนภาพข้อใดถูกต้องที่สุด

ของแข็ง



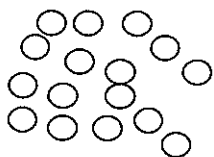
I

ของเหลว



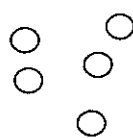
II

ของเหลว



III

แก๊ส



IV

ก. I, II

ข. III, IV

ค. I, IV

ง. I, III, IV

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้เรื่อง 5 สารและการเปลี่ยนแปลง

14 ชั่วโมง

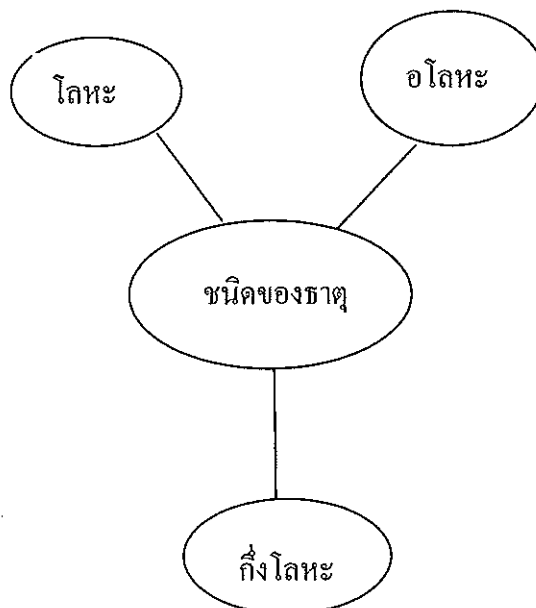
แผนการเรียนรู้ เรื่อง ธาตุ

2 ชั่วโมง

1. ฟังการวิเคราะห์สาระการเรียนรู้



2. ฟังการวิเคราะห์ประเด็นการเรียนรู้



3. มโนคติที่ผู้เรียนพึงได้รับ

ในปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์ได้จำแนกธาตุตามสมบัติที่ตรวจสอบได้ออกเป็น 3 ประเภท คือ โลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ

4. สารการเรียนรู้

การจำแนกชนิดของธาตุ

นักวิทยาศาสตร์ได้ศึกษาค้นคว้าสมบัติของธาตุเพิ่มเติมและได้จำแนกธาตุออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. โลหะ มีสมบัติดังนี้

1.1 โลหะส่วนใหญ่มีสถานะเป็นของแข็ง ที่มีสถานะเป็นของเหลวมีน้อยมาก โลหะที่มีสถานะเป็นของเหลว ได้แก่ ปรอท (Hg) ซีเซียม (Cs)

1.2 เหนียว รีดให้เป็นแผ่นบางหรือดึงให้เป็นเส้นได้ จึงสามารถนำไปทำให้มีรูปทรงต่าง ๆ ได้ เช่น ทำเส้นลวด และทำภาชนะต่าง ๆ

1.3 นำไฟฟ้าและความร้อนได้ จึงใช้ทำสายไฟและภาชนะหุงต้ม

1.4 มีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดสูง ส่วนมากเกิน 300°C จึงนิยมใช้ทำ ภาชนะหุงต้ม

1.5 โลหะส่วนใหญ่มีความหนาแน่นสูง คือ มากกว่า 1 เช่น เหล็ก ทองแดง ปรอท ซึ่งเป็นโลหะที่มีความหนาแน่นตั้งแต่ 4.5 g/cm^3 ขึ้นไป จัดเป็นโลหะหนัก

1.6 เมื่อมีอุณหภูมิสูงขึ้น จะนำไฟฟ้าได้น้อยลง

1.7 โลหะส่วนใหญ่เมื่อทิ้งไว้ในอากาศจะเกิดสนิม ทำให้ผุกร่อน

1.8 โลหะจะทำปฏิกิริยากับกรด ทำให้เกิดการผุกร่อน

1.9 โลหะบางชนิดเมื่อนำมาหลอมรวมกันเป็นสารละลาย จะทำให้เกิดสนิม น้อยลง เช่น สังกะสีผสมกับทองแดงได้ทองเหลือง ซึ่งจะทำให้เกิดสนิมช้ากว่าสังกะสี

1.10 ออกไซด์ของโลหะละลายน้ำได้สารละลาย ซึ่งมีสมบัติเป็นเบส เช่น แคลเซียมออกไซด์ (CaO) ละลายน้ำได้น้ำปูนใส

2. อโลหะ (Non – metal) มีสมบัติดังนี้

2.1 ธาตุที่จัดเป็นอโลหะมีทั้งสถานะที่เป็นของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

2.2 สมบัติความเป็นอโลหะที่ชัดเจน คือ เปราะ ทบแล้วแตกเป็นชิ้นเล็ก ๆ

2.3 ส่วนใหญ่ไม่นำไฟฟ้าและความร้อน ยกเว้น คาร์บอน เฉพาะที่อยู่ในรูปแกรไฟต์เท่านั้นที่นำไฟฟ้าได้ ส่วนคาร์บอนที่อยู่ในรูปเพชรและถ่านไม่นำไฟฟ้าและความร้อน

2.4 ส่วนใหญ่มีความหนาแน่นต่ำ

2.5 ส่วนใหญ่มีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดต่ำ ยกเว้น แกรไฟต์ และเพชร

2.6 ไม่ทำปฏิกิริยากับกรด

2.7 ออกไซด์ของอโลหะละลายน้ำจะได้สารละลายที่มีสมบัติเป็นกรด เช่น แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂) แก๊สไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂)

3. กึ่งโลหะ (Metalloid) เป็นธาตุที่มีสมบัติบางประการเหมือนโลหะ และมีสมบัติบางประการเหมือนอโลหะ ดังนี้

3.1 ผิวเป็นมันวาวนำไฟฟ้าได้ จุดหลอมเหลวสูง แต่เปราะ

3.2 ส่วนใหญ่เมื่อมีอุณหภูมิสูง จะนำไฟฟ้าได้ดีขึ้น จึงนิยมใช้ทำอุปกรณ์ที่เป็นวงจรรีเลย์ทรอนิกส์ ธาตุกึ่งโลหะมีจำนวนน้อยกว่าอโลหะ ได้แก่ ธาตุซิลิคอน (Si) เจอร์เมเนียม (Ge) อาร์เซนิกหรือสารหนู (As) พลวงหรือแอนติโมนี (Sb) โบรอน (B) เป็นต้น

5. ศักยภาพที่ต้องการพัฒนา (เป้าหมายของการเรียนรู้)

5.1. ให้ผู้เรียนเป็นคนดี โดยมีความรับผิดชอบในงานที่ทำ มีความสนใจใฝ่รู้ มีความซื่อสัตย์ในการบันทึกผลการทดลอง ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และให้ความร่วมมือกับกลุ่ม

5.2. ให้ผู้เรียนเป็นคนมีปัญญา โดย

- สามารถทำการทดลอง สรุป และอภิปรายผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง
- สามารถสร้างแผนผังมโนคติ แผนพับเกี่ยวกับการจำแนกชนิดของธาตุ พร้อมทั้ง

จัดนิทรรศการแสดงผลงานได้อย่างชัดเจน เหมาะสม และน่าสนใจ

5.3. ให้ผู้เรียนเป็นคนมีความสุข โดย

- ทำงานกลุ่มอย่างมีความสุข
- ภูมิใจผลงานของตนเองและมีความสุขจากการร่วมทำกิจกรรม

6. รายละเอียดของกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สืบเสาะ

6.1 ชั้นที่ 1 ชั้นสร้างความสนใจ

6.1.1 ผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษาตัวอย่างธาตุที่สามารถพบได้ในชีวิตประจำวัน โดยศึกษาถึงคุณสมบัติของธาตุนั้น เช่น การนำไฟฟ้า จุดหลอมเหลว สถานะ เป็นต้น

6.1.2 ผู้สอนนำตัวอย่างธาตุบางชนิด (ตะกั่ว ถ่าน จานอะลูมิเนียม) ผู้เรียนทดลองสัมผัสและตั้งคำถามผู้เรียนดังนี้

6.1.3 ธาตุสามารถจำแนกได้ 3 ประเภท คือ โลหะ กึ่งโลหะ อโลหะ ใช่หรือไม่

6.1.4 ทำไมนักเรียนจึงคิดเช่นนั้น

6.1.5 ถ้าให้ผู้เรียนศึกษาการจำแนกชนิดของธาตุ ผู้เรียนจะศึกษาเกี่ยวกับอะไร

6.2 ชั้นที่ 2 ชั้นสำรวจค้นหา

6.2.1 ผู้สอนให้ผู้เรียนค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับการจำแนกชนิดของธาตุ ตามความสนใจภายในเวลาที่กำหนด โดยเลือกศึกษาจากเอกสารต่าง ๆ ใบความรู้ ห้องสมุด ฯลฯ

6.3 ชั้นที่ 3 ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป

6.3.1 ผู้เรียนแบ่งกลุ่มปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง เรื่อง การจำแนกชนิดของธาตุ โดยเลือกใบงานตามความสนใจ พร้อมทั้งบันทึกผลการปฏิบัติกิจกรรมและสรุปผลการปฏิบัติกิจกรรมให้ถูกต้อง

6.3.2 ผู้เรียนส่งตัวแทนนำเสนอต่อชั้นเรียน

6.3.3 ผู้เรียนทำแผ่นพับประชาสัมพันธ์ เรื่อง การจำแนกชนิดของธาตุ โดยให้ผู้เรียนออกแบบรูปแบบของแผ่นพับตามความเหมาะสม

6.4 ชั้นที่ 4 ชั้นขยายความรู้

6.4.1 ผู้เรียนนำผลงานมานำเสนอภายในกลุ่ม พร้อมทั้งอภิปรายขั้นตอนการทำงาน ปัญหา/วิธีการแก้ไข การนำไปใช้

6.4.2 ผู้เรียนปรับปรุงผลงาน

6.5 ชั้นที่ 5 ชั้นประเมิน

6.5.1 ผู้เรียนนำผลงานทั้งหมดมาจัดแสดงร่วมกัน โดยจัดนิทรรศการเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่น

6.5.2 ผู้เรียนเก็บผลงานใส่แฟ้มสะสมงานของตนเอง

7. สื่อการเรียนรู้

7.1 ตัวอย่างธาตุบางชนิด เช่น ตะปู ถ่าน จาน ช้อน ฯลฯ

7.2 ใบงานแผนผังมโนคติ และแผนภูมิเพลง “การจำแนกชนิดของธาตุ”

7.3 ใบความรู้เอกสารต่าง ๆ เกี่ยวกับการจำแนกชนิดของธาตุ

7.4 ใบงาน “การจำแนกชนิดของธาตุ”

7.5 อุปกรณ์ทำแผ่นพับ และอุปกรณ์จัดนิทรรศการ

8. การประเมินผล

กิจกรรม/พฤติกรรม/ ผลงานที่ต้องการประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ
1. ความรับผิดชอบ สนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์	การสังเกต	แบบสังเกตพฤติกรรม
2. รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและให้ ความร่วมมือกับกลุ่ม	การสังเกต	
3. การปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง	การสังเกต	
4. ผลงาน	การตรวจผลงาน	แผนผังมโนคติ/ใบงาน/แผ่นพับ

บันทึกข้อเสนอแนะ ของผู้อำนวยการสถานศึกษา

.....
.....
ลงชื่อ.....

()

ผู้อำนวยการ โรงเรียน

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

สรุปผลการสอน

9.1 ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนและศักยภาพที่พัฒนาแล้ว

.....
.....
.....
9.2 การประเมินผลการสอนของตนเอง

.....
.....
.....
ลงชื่อ

(.....)

อาจารย์ผู้สอนและบันทึก

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

แบบประเมินพฤติกรรมด้านทักษะกระบวนการทำงานกลุ่ม
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ที่	กลุ่มที่ / ชื่อสกุล	ทักษะกระบวนการ				สรุปผล การประเมิน	
		การ แก้ปัญหา	การให้ เหตุผล	การ เชื่อมโยง ความรู้	รวม	ผ่าน	ไม่ผ่าน
		3	3	3	9		

เกณฑ์การประเมิน นักเรียนมีพฤติกรรมด้านทักษะกระบวนการกลุ่ม ร้อยละ 65 ขึ้นไป

(ได้คะแนนรวม 6 คะแนนขึ้นไป) ถือว่าผ่าน

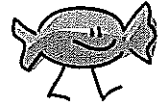
สรุปผลการประเมิน

1. นักเรียนผ่านเกณฑ์ จำนวน.....กลุ่ม
2. นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน.....กลุ่ม

เกณฑ์การให้คะแนน
แบบประเมินพฤติกรรมด้านทักษะกระบวนการทำงานกลุ่ม

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพดี (3 คะแนน)	ระดับคุณภาพพอใช้ (2 คะแนน)	ระดับคุณภาพปรับปรุง (1 คะแนน)
การแก้ปัญหา	ใช้ยุทธวิธีดำเนินการ แก้ปัญหาได้สำเร็จ อย่างมีประสิทธิภาพ อธิบายขั้นตอนของวิธี ดังกล่าวได้อย่างชัดเจน	มียุทธวิธีดำเนินการ แก้ปัญหาได้สำเร็จ แต่ไม่สามารถอธิบาย ขั้นตอนวิธีการดังกล่าว ได้	มีหลักฐานหรือร่องรอย ดำเนินการแก้ปัญหา บางส่วนแต่แก้ปัญหา ไม่สำเร็จ
การให้เหตุผล	มีการอ้างอิงที่ถูกต้อง และเสนอแนวคิด ประกอบการตัดสินใจ อย่างสมเหตุสมผล	มีการอ้างอิงที่ถูกต้อง บางส่วนและเสนอ แนวคิดประกอบการ ตัดสินใจ แต่อาจไม่ สมเหตุสมผล ในบางกรณี	มีการเสนอแนวคิด ไม่สมเหตุสมผล ในการตัดสินใจ และไม่ระบุการอ้างอิง
การเชื่อมโยงความรู้ ต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์ และเชื่อมโยง วิทยาศาสตร์กับศาสตร์ อื่น	นำความรู้หลักการและ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ในการเชื่อมโยง กับสาระวิทยาศาสตร์ หรือสาระอื่น ในชีวิตประจำวัน	นำความรู้หลักการและ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ในการเชื่อมโยง กับสาระวิทยาศาสตร์ ได้บางส่วน	นำความรู้หลักการและ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ไปเชื่อมโยง ไม่เหมาะสม

ใบความรู้ เรื่อง การจำแนกชนิดของธาตุ



การจำแนกชนิดของธาตุ

1. นักวิทยาศาสตร์ได้ศึกษาค้นคว้าสมบัติของธาตุเพิ่มเติม และได้จำแนกธาตุออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1.1 โลหะ มีสมบัติดังนี้

- โลหะส่วนใหญ่มีสถานะเป็นของแข็ง ที่มีสถานะเป็นของเหลวมีน้อยมาก โลหะที่มีสถานะเป็นของเหลว ได้แก่ ปรอท (Hg) ซีเซียม (Cs)

- เหนียว รีดให้เป็นแผ่นบางหรือดึงให้เป็นเส้นได้ จึงสามารถนำไปทำให้มีรูปทรงต่าง ๆ ได้ เช่น ทำเส้นลวด และทำภาชนะต่าง ๆ

- นำไฟฟ้าและความร้อนได้ จึงใช้ทำสายไฟและภาชนะหุงต้ม

- มีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดสูง ส่วนมากเกิน 300°C จึงนิยมใช้ทำภาชนะหุงต้ม

- โลหะส่วนใหญ่มีความหนาแน่นสูง คือ มากกว่า 1 เช่น เหล็ก ทองแดง ปรอท ซึ่งเป็นโลหะที่มีความหนาแน่นตั้งแต่ 4.5 g/cm^3 ขึ้นไป จัดเป็นโลหะหนัก

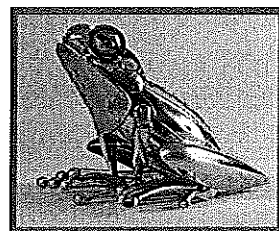
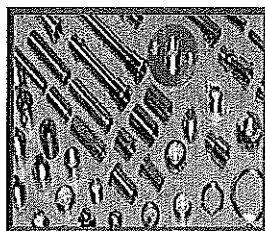
- เมื่อมีอุณหภูมิสูงขึ้น จะนำไฟฟ้าได้น้อยลง

- โลหะส่วนใหญ่เมื่อทิ้งไว้ในอากาศจะเกิดสนิม ทำให้ผุกร่อน

- โลหะจะทำปฏิกิริยากับกรด ทำให้เกิดการผุกร่อน

- โลหะบางชนิดเมื่อนำมาหลอมรวมกันเป็นสารละลาย จะทำให้เกิดสนิมน้อยลง เช่น สังกะสีผสมกับทองแดงได้ทองเหลือง ซึ่งจะทำให้เกิดสนิมช้ากว่าสังกะสี

- ออกไซด์ของโลหะละลายน้ำได้สารละลาย ซึ่งมีสมบัติเป็นเบส เช่น แคลเซียมออกไซด์ (CaO) ละลายน้ำได้น้ำปูนใส



1.2 อโลหะ (Non – metal) มีสมบัติดังนี้

- ธาตุที่จัดเป็นอโลหะมีทั้งสถานะที่เป็นของแข็ง ของเหลว และแก๊ส
- สมบัติความเป็นอโลหะที่ชัดเจน คือ เปราะ ทุบแล้วแตกเป็นชิ้นเล็ก ๆ
- ส่วนใหญ่ไม่นำไฟฟ้าและความร้อน ยกเว้น คาร์บอน เฉพาะที่อยู่ในรูปแกรไฟต์ เท่านั้นที่นำไฟฟ้าได้ ส่วนคาร์บอนที่อยู่ในรูปเพชรและถ่าน ไม่นำไฟฟ้าและความร้อน
- ส่วนใหญ่มีความหนาแน่นต่ำ
- ส่วนใหญ่มีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดต่ำ ยกเว้น แกรไฟต์ และ เพชร
- ไม่ทำปฏิกิริยากับกรด
- ออกไซด์ของอโลหะละลายน้ำจะได้สารละลายที่มีสมบัติเป็นกรด เช่น แก๊ส คาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂) แก๊สไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂)



1.3 กึ่งโลหะ (Metalloid)

กึ่งโลหะเป็นธาตุที่มีสมบัติบางประการเหมือน โลหะและมีสมบัติบางประการเหมือน อโลหะ ดังนี้

- ผิวเป็นมันวาว นำไฟฟ้าได้ จุดหลอมเหลวสูง แต่เปราะ
 - ส่วนใหญ่เมื่อมีอุณหภูมิสูง จะนำไฟฟ้าได้ดีขึ้น จึงนิยมใช้ทำอุปกรณ์ที่เป็นวงจรรวม
- อเล็กทรอนิกส์ ธาตุกึ่งโลหะมีจำนวนน้อยกว่าโลหะ ได้แก่ ธาตุซิลิคอน (Si) เจอร์เมเนียม (Ge) อาร์เซนิกหรือสารหนู (As) พลวง หรือแอนติโมนี (Sb) โบรอน (B) เป็นต้น



ใบงาน เรื่อง การจำแนกชนิดธาตุ

คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. ธาตุสามารถจำแนกได้ 3 ประเภท คือ โลหะ กึ่งโลหะ อโลหะ ใช่หรือไม่

.....

.....

.....

.....

2. ทำไมนักเรียนจึงคิดเช่นนั้น

.....

.....

.....

.....

3. ถ้าให้ผู้เรียนศึกษาการจำแนกชนิดของธาตุ ผู้เรียนจะศึกษาเกี่ยวกับอะไร

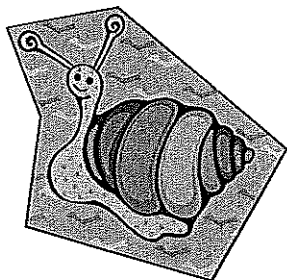
.....

.....

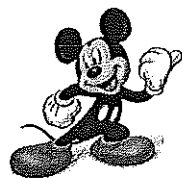
.....

.....

.....



ใบงานกลุ่ม เรื่อง การจำแนกชนิดของธาตุ



คำชี้แจง นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 6 กลุ่ม กลุ่มละ 7 คน ช่วยกันศึกษาตัวอย่างธาตุที่สามารถพบได้ในชีวิตประจำวัน โดยศึกษาถึงการนำไฟฟ้าจุดหลอมเหลว สถานะของธาตุนั้น จากหนังสือ ใบความรู้ และเอกสารต่าง ๆ แล้วบันทึกลงในตารางต่อไปนี้

ธาตุ	การนำไฟฟ้า	จุดหลอมเหลว	จุดเดือด

แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง ธาตุ

1. ข้อใดต่อไปนี้บอกสมบัติของธาตุได้ถูกต้องที่สุด

- ก. โลหะ นำไฟฟ้าและความร้อนได้ จึงนิยมใช้ทำสายไฟ
- ข. อโลหะ จะทำปฏิกิริยากับกรด ทำให้เกิดการผุกร่อนได้ง่าย
- ค. กิ่งโลหะ มีสมบัติบางอย่างเหมือนทั้ง โลหะและอโลหะ ได้แก่ แกรไฟต์ และเพชร
- ง. ถูกทุกข้อ

2. ข้อใด ไม่ใช่ สมบัติของธาตุ

- ก. เป็นสารบริสุทธิ์
- ข. มีจุดหลอมเหลวสูง
- ค. มีอะตอมเป็นองค์ประกอบเพียงชนิดเดียว
- ง. อาจมีสถานะเป็นของแข็ง ของเหลว หรือแก๊สก็ได้

ให้ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 3 – 4

ตารางแสดงผลการทดสอบธาตุ A, B, C, D และ E เป็นดังนี้

ธาตุ	สถานะ	ความเหนียว	การนำไฟฟ้า	การทำปฏิกิริยากับกรด
A	แก๊ส	ไม่ได้ทดสอบ	ไม่ได้ทดสอบ	ไม่ทำปฏิกิริยา
B	ของเหลว	ไม่ได้ทดสอบ	นำไฟฟ้า	ทำปฏิกิริยากับกรดได้ แก๊ส
C	ของแข็ง	เปราะ	นำไฟฟ้า	ไม่ทำปฏิกิริยากับกรด
D	ของแข็ง	เหนียว	นำไฟฟ้า	X
E	ของแข็ง	เปราะ	ไม่นำไฟฟ้า	Y

3. จงพิจารณาว่าข้อความใดถูกต้อง

- ก. ธาตุ A จัดเป็นโลหะ
- ข. ธาตุ B เป็นอโลหะ
- ค. ธาตุ D ทำปฏิกิริยากับกรดได้แก๊ส
- ง. ธาตุ E ทำปฏิกิริยากับกรดได้แก๊ส

4. ธาตุที่จัดเป็นโลหะ คือ ธาตุใด

- ก. A, B
- ข. B, D
- ค. C, E
- ง. B, C, D

5. ธาตุในข้อใดต่อไปนี้ ต่างจากพวก

ก. ทองแดง

ข. เพชร

ค. แกรไฟต์

ง. พลวง

6. ธาตุที่มีสมบัติเหนียวทุกไม่แตก ได้แก่ ธาตุในข้อใด

ก. เหล็ก

ข. ถ่าน

ค. แกรไฟต์

ง. พรอท

7. พลวงมีลักษณะคล้ายธาตุใด

ก. ทองแดง

ข. ซิลิคอน

ค. พรอท

ง. แกรไฟต์

8. ข้อใดเป็นลักษณะเด่นของอโลหะที่ชัดเจน

ก. มีความหนาแน่นสูง

ข. มีความหนาแน่นต่ำ

ค. เบราะหุบแล้วแตกออกเป็นชิ้นเล็ก ๆ

ง. ทำปฏิกิริยากับกรด ทำให้เกิดการผุกร่อนได้ง่าย

9. ธาตุในข้อใดจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน

ก. เหล็ก ฟอสฟอรัส ทองแดง

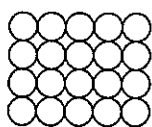
ข. สังกะสี ตะกั่ว แกรไฟต์

ค. ซิลิคอน โบรอน อาร์เซนิก

ง. แมกนีเซียม คาร์บอน คลอรีน

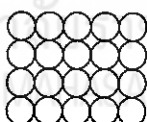
10. การระบุสถานะของสารในแผนภาพข้อใดถูกต้องที่สุด

ของแข็ง



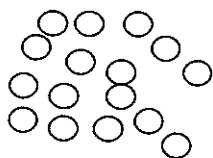
I

ของเหลว



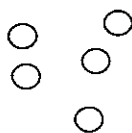
II

ของเหลว



III

แก๊ส



IV

ก. I, II

ข. III, IV

ค. I, IV

ง. I, III, IV

ภาคผนวก ข
แบบประเมินแผนของผู้เชี่ยวชาญ



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ของผู้เชี่ยวชาญ
เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาว่า แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความเหมาะสมในด้านต่างๆ ตามที่กำหนดให้หรือไม่ แล้วเขียนผลการพิจารณาของท่าน ดังนี้

- 5 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด
4 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมาก
3 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมปานกลาง
2 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อย
1 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้					
1.1 มีองค์ประกอบครบถ้วนและสัมพันธ์กัน
1.2 เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
1.3 เน้นกระบวนการเรียนรู้
2. จุดประสงค์การเรียนรู้					
2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา
2.2 ชัดเจนเข้าใจง่าย
3. เนื้อหา					
3.1 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย
3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน
3.4 กำหนดเนื้อหาเหมาะสมกับเวลาเรียน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
4. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน					
4.1 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม
4.2 เหมาะสมกับเวลาที่สอน
4.3 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน
4.4 นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน
5. ด้านสื่อการเรียนการสอน					
5.1 ได้รับความสนใจของนักเรียน
5.2 นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้
5.3 ช่วยประหยัดเวลาในการสอน
5.4 เหมาะสมกับระดับชั้นและวัยของนักเรียน
6. การวัดผลประเมินผล					
6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์
6.2 ครอบคลุมเนื้อหา

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....
()

ผู้ประเมิน

ตารางที่ 13 คะแนนการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ของผู้เชี่ยวชาญ
เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					รวม	เฉลี่ย	S.D
	1	2	3	4	5			
1.1	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00
1.2	5	5	5	4	5	24	4.80	0.45
1.3	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00
2.1	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00
2.2	5	4	5	5	5	24	4.80	0.45
3.1	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00
3.2	5	5	5	4	5	24	4.80	0.45
3.3	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00
3.4	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00
4.1	5	5	4	5	5	24	4.80	0.45
4.2	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00
4.3	5	5	4	5	5	25	5.00	0.00
4.4	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00
5.1	5	5	5	4	5	24	4.80	0.45
5.2	5	5	5	4	5	24	4.80	0.45
5.3	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00
5.4	5	4	5	4	5	23	4.60	0.55
6.1	5	5	4	5	5	24	4.80	0.45
6.2	5	5	4	5	5	24	4.80	0.45
รวม						465	4.89	0.22

ตารางที่ 14 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ของผู้เชี่ยวชาญ
เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D	ระดับความคิดเห็น
1. คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้			
1.1 มีองค์ประกอบครบถ้วนและสัมพันธ์กัน	5.00	0.00	มากที่สุด
1.2 เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	4.80	0.45	มากที่สุด
1.3 เน้นกระบวนการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
2. จุดประสงค์การเรียนรู้			
2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2 ข้อความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.80	0.45	มากที่สุด
3. เนื้อหา			
3.1 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.80	0.45	มากที่สุด
3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
3.4 กำหนดเนื้อหาเหมาะสมกับเวลาเรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
4. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน			
4.1 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม	4.80	0.45	มากที่สุด
4.2 เหมาะสมกับเวลาที่สอน	5.00	0.00	มาก
4.3 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
4.4 นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน	5.00	0.00	มากที่สุด
5. ด้านสื่อการเรียนการสอน			
5.1 ได้รับความสนใจของนักเรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
5.2 นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้	4.80	0.45	มากที่สุด
5.3 ช่วยประหยัดเวลาในการสอน	5.00	0.00	มากที่สุด
5.4 เหมาะสมกับระดับชั้นและวัยของนักเรียน	4.60	0.55	มากที่สุด

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D	ระดับความคิดเห็น
6. การวัดผลประเมินผล			
6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.80	0.45	มากที่สุด
6.2 ครอบคลุมเนื้อหา	4.80	0.45	มากที่สุด
สรุปผลการประเมิน	4.89	0.22	มากที่สุด



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติของผู้เชี่ยวชาญ
เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความเหมาะสมในด้านต่างๆ ตามที่กำหนดให้หรือไม่ แล้วเขียนผลการพิจารณาของท่าน ดังนี้

- 5 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด
 4 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมาก
 3 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมปานกลาง
 2 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อย
 1 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้					
1.1 มีองค์ประกอบครบถ้วนและสัมพันธ์กัน
1.2 เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
1.3 เน้นกระบวนการเรียนรู้
2. จุดประสงค์การเรียนรู้					
2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา
2.2 ชัดเจนเข้าใจง่าย
3. เนื้อหา					
3.1 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย
3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน
3.4 กำหนดเนื้อหาเหมาะสมกับเวลาเรียน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
4. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน					
4.1 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม
4.2 เหมาะสมกับเวลาที่สอน
4.3 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน
4.4 นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน
5. ด้านสื่อการเรียนการสอน					
5.1 ได้รับความสนใจของนักเรียน
5.2 นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้
5.3 ช่วยประหยัดเวลาในการสอน
5.4 เหมาะสมกับระดับชั้นและวัยของนักเรียน
6. การวัดผลประเมินผล					
6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
6.2 ครอบคลุมเนื้อหา

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

()

ผู้ประเมิน

ตารางที่ 15 คะแนนการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ของผู้เชี่ยวชาญ
เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					รวม	เฉลี่ย	S.D
	1	2	3	4	5			
1.1	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00
1.2	5	5	5	4	5	24	4.80	0.45
1.3	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00
2.1	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00
2.2	5	4	5	5	5	24	4.80	0.45
3.1	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00
3.2	5	5	5	4	5	24	4.80	0.45
3.3	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00
3.4	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00
4.1	5	5	4	5	5	24	4.80	0.45
4.2	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00
4.3	5	5	4	5	5	25	5.00	0.00
4.4	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00
5.1	5	5	5	4	5	24	4.80	0.45
5.2	5	5	5	4	5	24	4.80	0.45
5.3	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00
5.4	5	4	5	4	5	23	4.60	0.55
6.1	5	5	4	5	5	24	4.80	0.45
6.2	5	5	4	5	5	24	4.80	0.45
รวม						465	4.89	0.22

ตารางที่ 16 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ของผู้เชี่ยวชาญ

เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D	ระดับความคิดเห็น
1. คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้			
1.1 มีองค์ประกอบครบถ้วนและสัมพันธ์กัน	5.00	0.00	มากที่สุด
1.2 เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	4.80	0.45	มากที่สุด
1.3 เน้นกระบวนการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
2. จุดประสงค์การเรียนรู้			
2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2 ชัดเจนเข้าใจง่าย	4.80	0.45	มากที่สุด
3. เนื้อหา			
3.1 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.80	0.45	มากที่สุด
3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
3.4 กำหนดเนื้อหาเหมาะสมกับเวลาเรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
4. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน			
4.1 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม	4.80	0.45	มากที่สุด
4.2 เหมาะสมกับเวลาที่สอน	5.00	0.00	มาก
4.3 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
4.4 นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน	5.00	0.00	มากที่สุด
5. ด้านสื่อการเรียนการสอน			
5.1 ได้รับความสนใจของนักเรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
5.2 นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้	4.80	0.45	มากที่สุด
5.3 ช่วยประหยัดเวลาในการสอน	5.00	0.00	มากที่สุด
5.4 เหมาะสมกับระดับชั้นและวัยของนักเรียน	4.60	0.55	มากที่สุด

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D	ระดับความคิดเห็น
6. การวัดผลประเมินผล			
6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.80	0.45	มากที่สุด
6.2 ครอบคลุมเนื้อหา	4.80	0.45	มากที่สุด
สรุปผลการประเมิน	4.89	0.22	มากที่สุด



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ค

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
สำหรับผู้เชี่ยวชาญ



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

**แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
สำหรับผู้เชี่ยวชาญ**

คำชี้แจง โปรดพิจารณาความสอดคล้อง ระหว่างข้อสอบและระดับพฤติกรรม

แล้วขีดเครื่องหมาย ✓ ในช่องระดับคะแนนตามเกณฑ์ ดังนี้

- +1 หมายถึง แน่ใจว่า ข้อสอบมีสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้และระดับพฤติกรรมที่กำหนด
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่า ข้อสอบมีสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้และระดับพฤติกรรมที่กำหนด
- 1 หมายถึง ข้อสอบไม่สอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้และระดับพฤติกรรมที่กำหนด

จุดประสงค์การเรียนรู้	ระดับพฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนน			ความคิดเห็น
			+1	0	-1	
1. บอกความหมายของระบบปิดและระบบเปิดได้	ความรู้ความจำ	ข้อ 1) การเปลี่ยนแปลงในข้อใดต่างจากพวก ก. การระเหยของเหงื่อ ข. การต้มน้ำเดือดเป็นไอ ค. น้ำแข็งหลอมเหลวเป็นน้ำ ง. ใต้อ่างกะสีลงในน้ำส้มสายชู				
	ความเข้าใจ	ข้อ 2) จงพิจารณาว่า ข้อความใดไม่ถูกต้อง ก. การเปลี่ยนสถานะมีการถ่ายโอนพลังงานทิศทางเดียว ข. การละลายมีการถ่ายโอนพลังงานทิศทางเดียว ค. ปฏิกิริยาคายความร้อนเป็นปฏิกิริยาที่ให้พลังงาน ง. หลังจากเกิดปฏิกิริยาเคมี พลังงานของสารอาจเพิ่มขึ้นจากเดิมหรือลดลงจากเดิม				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ระดับ พฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนน			ความ คิดเห็น
			+1	0	-1	
		ข้อ 3) การเปลี่ยนแปลงในข้อใดเป็นการ เปลี่ยนแปลงทางกายภาพที่พบใน ชีวิตประจำวัน ก. ใ้ส่สังกะสีลงในน้ำส้มสายชู ข. ตะปูเหล็กที่จุ่มอยู่ในน้ำอัดลม ค. ใช้หม้ออะลูมิเนียมใส่น้ำมันหมู ง. น้ำแข็งหลอมเหลวเป็นน้ำ				
	การนำไปใช้	ข้อ 4) ข้อใดจัดเป็นปฏิกิริยาสะเทิน ก. การเผาไหม้ของเทียนไข ข. การใช้น้ำยาล้างห้องน้ำล้างพื้นหินปูน ค. การลดอาการปวดเมื่อถูกมดคันไฟกัด โดยใช้น้ำปูนใสเช็ด ง. รั้วบ้านที่ทำด้วยสังกะสีเกิดการผุ กร่อนเมื่อถูกน้ำฝน				
	การวิเคราะห์	ข้อ 5) ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อ ก. ระบบ คือ สิ่งต่าง ๆ ที่ต้องการศึกษา ข. สิ่งแวดล้อม คือ สิ่งต่างๆที่อยู่รอบตัว ค. ระบบปิด จะไม่มีการถ่ายโอนมวล ง. ถูกทุกข้อ				
	การ สังเคราะห์	ข้อ 6) ข้อใดต่อไปนี้เป็นระบบปิด ก. การละลายของเกลือแกงในน้ำ ข. การเกิดปฏิกิริยาระหว่างกรดไฮโดร คลอริกกับแคลเซียมคาร์บอเนต				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ระดับ พฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนน			ความ คิดเห็น
			+1	0	-1	
		ค. การระเหิดของลูกเหม็นในหลอด ทดลอง ง. การเกิดปฏิกิริยาของน้ำปูนใสกับ อากาศ				
2. ระบุประเภทของการเปลี่ยนแปลงพลังงานของระบบการเปลี่ยนสถานะการเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมี	ความรู้ ความจำ	ข้อ 7) ข้อใดต่อไปนี้เป็นถูกต้อง ก. ระบบปิด จะไม่มีการถ่ายโอนมวลของสารระหว่างระบบกับสิ่งแวดล้อม ข. ระบบปิด มีการถ่ายโอนพลังงานของสารระหว่างระบบกับสิ่งแวดล้อม ค. ระบบเปิด จะไม่มีการถ่ายโอนมวลของสารระหว่างระบบกับสิ่งแวดล้อม ง. ไม่มีข้อถูก				
	ความเข้าใจ	ข้อ 8) ข้อใดต่อไปนี้เป็นระบบปิด ก. คุณดื่มน้ำในขวดปิด ข. เปิดเล่นน้ำในคลอง ค. ปลาในตู้เลี้ยงปลาในบ้าน ง. คุณพ่อเผาขยะบริเวณลานหน้าบ้าน				
		ข้อ 9) อนุภาคของสารใดมีพลังงานจลน์มากที่สุด ก. น้ำในแม่น้ำ ข. ลมทะเล ค. แนพทาซีน ง. น้ำอัดลม				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ระดับ พฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนน			ความ คิดเห็น
			+1	0	-1	
	การนำไปใช้	ข้อ 10) เมื่อนำหลอดทดลองบรรจุของเหลวไปแช่น้ำ แล้วทำให้ร้อนปรากฏว่าของเหลวในหลอดทดลองเดือด โดยที่น้ำไม่เดือด ข้อความใดต่อไปนี้เป็นข้อใดถูกต้อง ก. ของเหลวมีจุดเดือดน้อยกว่า 100 องศา ข. ของเหลวมีจุดเดือด 100 องศา ค. ของเหลวมีจุดเดือดมากกว่า 100 องศา ง. ไม่สามารถบอกได้ว่าเป็นข้อใด				
	การวิเคราะห์	ข้อ 11) ค่าพลังงานความร้อนที่ทำให้ให้น้ำ 1 กก. อุณหภูมิ 40 องศา เปลี่ยนเป็นไอน้ำที่อุณหภูมิ 100 องศา มีค่าเท่าใด ก. 2,508 kJ ข. 250.8 kJ ค. 25.08 kJ ง. 2 .50 kJ				
3.ยกตัวอย่างการนำธาตุและสารประกอบมาใช้ในชีวิตประจำวัน	ความรู้ ความจำ	ข้อ 12) สารในข้อใดใช้แต่งกลิ่น ก. ผงชูรส ข. ซุปไก่ก้อน ค. น้ำนมแมว ง. บอแรกซ์				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ระดับ พฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนน			ความ คิดเห็น
			+1	0	-1	
	ความเข้าใจ	ข้อ 13) นำยาจัดห้องน้ำ มีสมบัติ เป็นกรด- ด่างดังข้อใด ก. มีฤทธิ์เป็นกรด ข. มีฤทธิ์เป็นด่าง ค. มีฤทธิ์เป็นกลาง ง. มีฤทธิ์ผสมผสาน				
	การนำไปใช้	ข้อ 14) สารในข้อใดใช้ทำสะอาด ผิวหนัง ก. แอลกอฮอล์ ข. ยาสีฟัน ค. สเปรย์ ง. สบู่				
	การวิเคราะห์	ข้อ 15) ผงซักฟอก จัดเป็นสาร ประเภทใด ก. ยารักษาโรค ข. สารซักล้าง ค. สารกำจัดแมลง ง. สารปรุงแต่งอาหาร				
	การ สังเคราะห์	ข้อ 16) สารในข้อใดมีรูปร่าง แน่นอน เปลี่ยนแปลงได้ยาก ก. น้ำเชื่อม ข. อากาศรอบตัว ค. น้ำ ง. ก้อนหิน				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ระดับ พฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนน			ความ คิดเห็น
			+1	0	-1	
4.ระบุประโยชน์และโทษ ของธาตุกัมมันตรังสีได้	ความรู้ ความจำ	ข้อ 17) ข้อใดจัดเป็นปฏิกิริยา สะเทิน ก. การเผาไหม้ของเทียนไข ข. การใช้น้ำยาล้างห้องน้ำล้างพื้น หินปู ค. รั้วบ้านที่ทำด้วยสังกะสีเกิดการ ผุกร่อนเมื่อถูกน้ำฝน ง. การลดอาการปวดเมื่อถูกมดคัน ไฟกัด โดยใช้น้ำปูนใสเช็ด				
	ความเข้าใจ	ข้อ 18) การเปลี่ยนแปลงในข้อใด เป็นการคายพลังงานของระบบ ก. การเกิดน้ำค้าง ข. การระเหยของเหงื่อ ค. การต้มน้ำเดือดเป็นไอ ง. น้ำแข็งหลอมเหลวเป็นน้ำ				
		ข้อ 19) ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง ก. สารชนิดเดียวกันละลายในตัว ทำละลายต่างกันได้เท่ากัน ข. สารชนิดเดียวกันละลายในตัว ทำละลายต่างกันได้ต่างกัน ค. สารต่างชนิดกันละลายในตัวทำ ละลายต่างกันได้เท่ากัน ง. ตัวทำละลายไม่มีผลต่อการ ละลาย				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ระดับ พฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนน			ความ คิดเห็น
			+1	0	-1	
	การนำไปใช้	ข้อ 20) เกษตรกรใช้วิธีการใดใน การปรับปรุงดิน เมื่อเกิดปัญหาดิน เค็ม ก. ปล่อยน้ำให้ขังเป็นเวลานาน ข. ใช้น้ำขาวโรยให้ทั่วบริเวณ ค. ใส่ปุ๋ยคอกและปุ๋ยชีวภาพเสมอ ๆ ง. ถูกทุกข้อ				
		ข้อ 21) เพราะเหตุใด หมอจึง แนะนำให้ผู้ป่วยที่เป็นโรค กระเพาะอาหารตีมนมเป็นประจำ ก. เพราะนมมีสารอาหารครบถ้วน ข. เพราะนมมีสมบัติเป็นกรด ค. เพราะนมมีสมบัติเป็นเบส ง. ถูกทุก				
	การวิเคราะห์	ข้อ 22) ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อ เกี่ยวกับจุดหลอมเหลว ก. อุณหภูมิที่ของเหลวเปลี่ยน สถานะเป็นของแข็ง ข. อุณหภูมิที่ของแข็งเปลี่ยน สถานะเป็นของเหลว ค. อุณหภูมิที่ของเหลวเปลี่ยน สถานะเป็นแก๊ส ง. อุณหภูมิที่ของแข็งเปลี่ยน สถานะเป็นแก๊ส				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ระดับ พฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนน			ความ คิดเห็น
			+1	0	-1	
5.ยกตัวอย่างการนำธาตุ และสารประกอบมาใช้ใน ชีวิตประจำวัน	ความรู้ ความจำ	ข้อ 23) ข้อใดไม่จัดอยู่ในสถานะ เดียวกัน ก. น้ำปลา น้ำมันหอย ซีอิ๊ว ข. ผงชูรส เกลือป่น น้ำตาล ค. สบู่เหลว น้ำยาซักผ้า น้ำยาล้าง จาน ง. เกลือป่น น้ำปลา พริกไทย				
	ความเข้าใจ	ข้อ 24) ข้อใดเป็นการรายงานผล การสังเกต ในการทดลอง ถ้านำน้ำ มะนาวมาทดสอบกับกระดาษ ลิตมัส จะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร ก. น้ำมะนาวมีรสเปรี้ยว ข. น้ำมะนาวมีฤทธิ์เป็นกรด ค. เปลี่ยนสีจากน้ำเงินเป็นแดง ง. กระดาษลิตมัสใช้ทดสอบความ เป็นกรด-ด่าง				
		ข้อ 25) เกณฑ์ในข้อใดที่สามารถ จัดสารในชีวิตประจำวันกรอบที่ 1 ไว้ในกลุ่มเดียวกับสาร ในชีวิตประจำวันในกรอบที่ 2 ได้ ก. สารปรุงแต่งอาหาร ข. สารทำความสะอาด ค. สารกำจัดแมลง ง. สารกำจัดศัตรูพืช				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ระดับ พฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนน			ความ คิดเห็น
			+1	0	-1	
	การนำไปใช้	ข้อ 26) ธาตุในข้อใดต่อไปนี้ต่าง จากพวก ก. ทองแดง ข. เพชร ค. แกรไฟต์ ง. พลวง				
		ข้อ 27) พลวงมีลักษณะคล้ายธาตุ ใด ก. ทองแดง ข. ซิลิคอน ค. พรอท ง. แกรไฟต์				
	การวิเคราะห์	ข้อ 28) “นำกระถางดอกไม้ไป ไว้ในห้องนอน ปรากฏว่าไม่นาน ต้นไม้ตาย” จากข้อความสาเหตุ ในข้อใด ที่ทำให้ต้นไม้ตาย ก. กิ่งของต้นไม้แห้งและเป่าะ ข. ต้นไม้แตกกิ่งก้านและยอดอ่อน ค. ใบของต้นไม้เปลี่ยนเป็นสี เหลืองแล้วร่วงลงมา ง. ต้นไม้ไม่ได้รับแสงแดด พอเพียงจึงปรุงอาหารไม่ได้				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ระดับ พฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนน			ความ คิดเห็น
			+1	0	-1	
6. ระบุประโยชน์และโทษ ของธาตุกัมมันตรังสีได้	ความรู้ ความจำ	ข้อ 29) ปฏิกริยาในข้อใดไม่เกิด การสีกกร่อน ก. ใส่สังกะสีลงในน้ำส้มสายชู ข. ตะปูเหล็กที่จุ่มอยู่ในน้ำอัดลม ค. ใช้หม้ออะลูมิเนียมใส่น้ำมันหมู ง. ขันอะลูมิเนียมที่ใส่น้ำตั้งทิ้งไว้				
	ความเข้าใจ	ข้อ 30) วิธีการระเหย นิยมใช้แยก สารในข้อใด ก. แยกแก๊สออกจากของแข็ง ข. แยกของแข็งออกจาก สารละลาย ค. แยกของแก๊สออกจาก สารละลาย ง. แยกของเหลวออกจาก สารละลาย				
		ข้อ 31) สิ่งใดต่อไปนี้ มีผลต่อการ ระเหยของน้ำ 1. ความร้อน 2. ลม 3. พื้นที่สัมผัสกับอากาศ ก. ข้อ 1 ข. ข้อ 1,2 ค. ข้อ 2,3 ง. ข้อ 1,2,3				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ระดับ พฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนน			ความ คิดเห็น
			+1	0	-1	
	การนำไปใช้	ข้อ 32) เกษตรกรใช้สารชนิดใดใน การปรับปรุงดิน เพื่อลดความเป็น กรดของดิน ก. ยูเรีย ข. มูลสัตว์ ค. ปูนขาว ง. แคลเซียมไฮดรอกไซด์คาร์บอเนต				
	การนำไปใช้	ข้อ 33) นักเรียนจะมีวิธีการ อย่างไรในการป้องกันมีด - พร้า ไม่ให้เกิดสนิม ก. ล้างน้ำให้สะอาดแล้วปล่อยให้ ไว้ให้แห้ง ข. ล้างน้ำให้สะอาดทิ้งไว้ให้ห่าง จากมือเด็ก ค. หลังล้าง ต้องเช็ดให้แห้ง เก็บ ในที่แห้ง ง. ไม่มีข้อใดถูก				
	การวิเคราะห์	ข้อ 34) ถ้าต้องการออกแบบการ ทดลองให้น้ำในภาชนะเหย กลายเป็นไอได้เร็วที่สุด จะต้องทำ อย่างไร ก. นำน้ำใส่ขวดวางไว้กลางแจ้ง ข. นำน้ำใส่แก้ววางไว้กลางแจ้ง ค. นำน้ำใส่ถ้วยวางไว้กลางแจ้ง ง. นำน้ำใส่จานวางไว้กลางแจ้ง				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ระดับ พฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนน			ความ คิดเห็น
			+1	0	-1	
7.อธิบายและยกตัวอย่าง การนำสารเคมีไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน	ความรู้ ความจำ	ข้อ 35) “มีรูปร่างไม่แน่นอน ปริมาตรไม่คงที่ อนุภาคฟุ้ง กระจาย” ตรงกับสมบัติของ สารใด ก. ไม้ ข. ก๊าซหุงต้ม ค. น้ำส้ม ง. น้ำแข็ง				
	ความเข้าใจ	ข้อ 36) ข้อใดเป็นการจัดจำแนก สารโดยใช้สถานะเดียวกันเป็น เกณฑ์ ก. ผงชอล์ก แป้งมัน น้ำอบ ข. กาแฟ นมสด น้ำตาลทราย ค. ซีอิ๊ว น้ำปลา เต้าหู้ ง. เกล็ด น้ำตาลทราย น้ำแข็ง				
	การนำไปใช้	ข้อ 37) สารที่เป็นกรดมีสมบัติ อย่างไร ก. ทำให้ไม้ผุพัง ข. ทำให้ดินถูกทำลาย ค. ทำให้โลหะสึกกร่อน ง. ทำให้พลาสติกหลอมเหลว				
	การนำไปใช้	ข้อ 38) นำยาล้างจาน ปู่ยูเรีย ก๊าซ คาร์บอนไดออกไซด์ จากตัวอย่าง สาร ใช้เกณฑ์ใดในการจำแนกสาร ให้เป็นหมวดเดียวกัน ก. สถานะ ข. การละลายน้ำ ค. สี ง. ประโยชน์				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ระดับ พฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนน			ความ คิดเห็น
			+1	0	-1	
		ข้อ 39) สารในข้อใดที่มีวิธีการ เปลี่ยนสถานะเหมือนกับลูกเหม็น ก. น้ำตาลทราย ข. ผงขอลูก ค. การบูร ง. ขี้ผึ้ง				
	การวิเคราะห์	ข้อ 40) ข้อใดคือผลของการ ทดสอบน้ำอัดลมด้วยกระดาษ ลิตมัส ก. กระดาษลิตมัสสีแดง เปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน ข. กระดาษลิตมัสสีน้ำเงิน เปลี่ยนเป็นสีแดง ค. กระดาษลิตมัสสีแดง เปลี่ยนเป็นสีเขียว ง. กระดาษลิตมัสสีน้ำเงิน เปลี่ยนเป็นสีเขียว				
	รวม	40 ข้อ				

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

()

ตารางที่ 17 ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					รวม	เฉลี่ย	ผลการ วิเคราะห์
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					รวม	เฉลี่ย	ผลการ วิเคราะห์
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
23	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
28	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
31	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
32	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
33	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
34	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
35	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
36	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
37	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
38	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
39	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
40	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้

ภาคผนวก ง
แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์
สำหรับผู้เชี่ยวชาญ



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

**แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์
สำหรับผู้เชี่ยวชาญ**

คำชี้แจง โปรดพิจารณาความสอดคล้อง ระหว่างข้อคำถามกับนิยามที่กำหนด

แล้วขีดเครื่องหมาย ✓ ในช่องระดับคะแนนตามเกณฑ์ ดังนี้

- | | | |
|----|---------|--|
| +1 | หมายถึง | แน่ใจว่า ข้อคำถามสอดคล้องกับนิยามที่กำหนด |
| 0 | หมายถึง | ไม่แน่ใจว่า ข้อคำถามสอดคล้องกับนิยามที่กำหนด |
| -1 | หมายถึง | ข้อคำถามไม่สอดคล้องกับนิยามที่กำหนด |

นิยาม	ข้อคำถาม	คะแนน			ความคิดเห็น
		+1	0	-1	
การวิเคราะห์หลักการ เป็นการค้นหาเทคนิค หรือหลักปฏิบัติ และ เค้าโครงการสร้าง ของเรื่องราว	1. ถ้านักเรียนรับประทานข้าวต้มกึ่งในตอนเช้า นักเรียนจะได้รับสารอาหารประเภทใดบ้าง ก. ข้าว โปรตีน ไขมัน ข. คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน ค. วิตามิน แร่ธาตุ น้ำ ง. คำตอบข้อ ข และ ค				
การวิเคราะห์ ความสำคัญ เป็นการค้นหามูลเหตุ จุดเด่นจุดด้อยและ ผลลัพธ์ของเรื่องราว	2. วิทยากรนักเรียนควรได้รับสารอาหารประเภทใด มากที่สุด ก. คาร์โบไฮเดรต ข. โปรตีน ค. ไขมัน ง. แร่ธาตุ วิตามิน				
การวิเคราะห์หลักการ เป็นการค้นหาเทคนิค หรือหลักปฏิบัติ และ เค้าโครงการสร้าง ของเรื่องราว	จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้ 1. การเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำจากของแข็ง เป็นของเหลวและไอน้ำ เป็นการเปลี่ยนแปลง สมบัติทางเคมี 2. การเผาไหม้ของเชื้อเพลิงเป็นการ เปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมี 3. โบรมีนเมื่อละลายน้ำแล้วมีฤทธิ์เป็นกรดเป็น การเปลี่ยนแปลงทางเคมี				

นิยาม	ข้อคำถาม	คะแนน			ความคิดเห็น																													
		+1	0	-1																														
	3. ข้อใดกล่าวถูกต้อง ก. ข้อ 1 2 ข. ข้อ 2 3 ค. ข้อ 1 3 ง. ข้อ 1 2 3																																	
การวิเคราะห์ ความสำคัญ เป็นการค้นหามูลเหตุ จุดเด่นจุดด้อยและ ผลลัพธ์ของเรื่องราว	จงพิจารณาข้อมูลต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 4-7 <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">ชนิดของธาตุ</th> <th colspan="4">สมบัติธาตุ</th> </tr> <tr> <th>นำไฟฟ้า</th> <th>ไม่นำไฟฟ้า</th> <th>ผิวเป็นมันวาว</th> <th>เปราะ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>✓</td> <td>-</td> <td>✓</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>-</td> <td>✓</td> <td>-</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>✓</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>-</td> <td>✓</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <p>4. ธาตุใดเป็นโลหะ ก. A ข. B ค. C ง. D</p> <p>5. ธาตุใดเป็นกึ่งโลหะ ก. A ข. B ค. C ง. D</p> <p>6. ธาตุใดมีสมบัติเช่นเดียวกับธาตุคาร์บอน ก. A ข. B ค. C และ D ง. B และ D</p>	ชนิดของธาตุ	สมบัติธาตุ				นำไฟฟ้า	ไม่นำไฟฟ้า	ผิวเป็นมันวาว	เปราะ	A	✓	-	✓	-	B	-	✓	-	✓	C	✓	-	-	✓	D	-	✓	-	-				
ชนิดของธาตุ	สมบัติธาตุ																																	
	นำไฟฟ้า	ไม่นำไฟฟ้า	ผิวเป็นมันวาว	เปราะ																														
A	✓	-	✓	-																														
B	-	✓	-	✓																														
C	✓	-	-	✓																														
D	-	✓	-	-																														
การวิเคราะห์ ความสัมพันธ์ เป็นการเชื่อมโยง เหตุการณ์ที่เกี่ยวข้อง กันอย่างมีเหตุผล	7. ข้อใดเป็นสมบัติของธาตุโลหะ ก. นำไฟฟ้าได้ เหนียว มีจุดหลอมเหลวต่ำ ข. ไม่นำไฟฟ้าได้ เปราะ มีจุดหลอมเหลวต่ำ ค. นำไฟฟ้าได้ เหนียว มีจุดหลอมเหลวสูง ง. ไม่นำไฟฟ้าได้ เปราะ มีจุดหลอมเหลวสูง																																	

นิยาม	ข้อความ	คะแนน			ความคิดเห็น
		+1	0	-1	
การวิเคราะห์หลักการ เป็นการค้นหาเทคนิค หรือหลักปฏิบัติ และ เค้าโครงการสร้าง ของเรื่องราว	8. สารอาหารใดที่มีความจำเป็นต้องใช้ใน กระบวนการที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของ คนเรา ก. ไขมัน ข. คาร์โบไฮเดรต ค. น้ำ ง. โปรตีน				
การวิเคราะห์ ความสัมพันธ์ เป็นการเชื่อมโยง เหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกัน กันอย่างมีเหตุผล	9. ข้อใดจัดเป็นสารทั้งหมด ก. สบู่ น้ำตาล คลื่นวิทยุ ข. ถ่าน แม่เหล็ก เมทานอล ค. แสงแดด แก้ว น้ำมันพืช ง. ไนโตรเจน ทองแดง ความร้อน				
	10. ข้อใดจัดเป็นสารบริสุทธิ์ทั้งหมด ก. ตะกั่ว น้ำเกลือ ก๊าซหุงต้ม ข. แอลกอฮอล์ ออกซิเจน น้ำกลั่น ค. อากาศ น้ำ ก๊าซชีวภาพ ง. นาก ทองเหลือง ทองแดง				
การวิเคราะห์ ความสำคัญ เป็นการค้นหามูลเหตุ จุดเด่นจุดด้อยและ ผลลัพธ์ของเรื่องราว	10. สมศักดิ์นาระคายลิตม์สจุ่มลงใน สารละลายชนิดหนึ่ง พบว่าสารละลายดังกล่าว เปลี่ยนสีกระดาษลิตม์สจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน อยากทราบว่า สมศักดิ์กำลังทำการทดสอบ สมบัติข้อใดของสาร ก. สมบัติทางเคมี ข. สมบัติทางกายภาพ ค. สมบัติทางฟิสิกส์ ง. ถูกทุกข้อ				

นิยาม	ข้อความถาม	คะแนน			ความคิดเห็น
		+1	0	-1	
การวิเคราะห์หลักการ เป็นการค้นหาเทคนิค หรือหลักปฏิบัติ และเค้า โครงการสร้าง ของ เรื่องราว	12. ข้อใดกล่าวถึงสมบัติทางกายภาพของสาร ได้ถูกต้อง ก. เอทานอลเป็นสารที่ติดไฟได้ ข. เมื่อหยดกรดเกลือใส่ลงไปบนหินปูนจะมี ฟองก๊าซเกิดขึ้น ค. ที่อุณหภูมิต่างกัน โซเดียมคลอไรด์จะ ละลายน้ำได้ต่างกัน ง. เมื่อทิ้งตะปูเหล็กไว้แล้วมีสนิมเกิดขึ้น				
การวิเคราะห์ ความสัมพันธ์ เป็นการเชื่อมโยง เหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกัน อย่างมีเหตุผล	13. เหล็กกล้าไร้สนิม ซึ่งประกอบด้วยเหล็ก โครเมียม นิกเกิลและคาร์บอนจัดเป็นสาร ประเภทใด ก. สารละลาย ข. สารเนื้อผสม ค. สารเนื้อเดียว ง. สารประกอบ				
	14. แร่ธาตุและวิตามินได้จากอาหารหมู่ใด ก. ไข่ นม ถั่ว ข. ผักและผลไม้ ค. ข้าว แป้ง เผือก ง. น้ำและเกลือแร่				
	15. สารอาหารใดช่วยซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ ก. ไขมัน ข. คาร์โบไฮเดรต ค. โปรตีน ง. น้ำและแร่ธาตุ				
การวิเคราะห์หลักการ เป็นการค้นหาเทคนิค หรือหลักปฏิบัติ และเค้า โครงการสร้าง ของ เรื่องราว	16. เราควรรับประทานอาหารหมู่ใดบ้าง ก. ข้าว เนื้อสัตว์ ผัก ผลไม้ น้ำ ข. ข้าว ไข่ นม เนื้อสัตว์ ผัก น้ำ ค. ข้าว ไขมัน ถั่วเหลือง ผัก ผลไม้ น้ำ ง. ข้าว ไข่ ถั่วเหลือง ผัก ผลไม้ น้ำ				
การวิเคราะห์ความสำคัญ เป็นการค้นหามูลเหตุ จุดเด่นจุดด้อยและ ผลลัพธ์ของเรื่องราว	17. เมื่อผสมสาร A กับสาร B ได้สาร C และ แก๊ส D ข้อใดไม่ถูกต้อง ก. มีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้น ข. สาร A และสาร C เป็นสารชนิดเดียวกัน				

นิยาม	ข้อความถาม	คะแนน			ความคิดเห็น
		+1	0	-1	
การวิเคราะห์ความสำคัญ เป็นการค้นหามูลเหตุ จุดเด่นจุดด้อยและ ผลลัพธ์ของเรื่องราว	ค. สาร A และสาร B เป็นสารตั้งต้น ง. สาร B และแก๊ส D เป็นผลิตภัณฑ์				
การวิเคราะห์ ความสัมพันธ์ หมายถึง การเชื่อมโยง เหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกัน อย่างมีเหตุผล	18. ข้อใดเป็นปฏิกิริยาเคมี ก. การบดอาหาร ข. การกรองน้ำ ค. การต้มน้ำใส่ตั้ง ง. การเผาผลาญอาหารในสิ่งมีชีวิต				
การวิเคราะห์หลักการ หมายถึง การค้นหา เทคนิคหรือหลักปฏิบัติ และเค้าโครงการสร้าง ของเรื่องราว	19. สารในข้อใดจัดเป็นสารประกอบ ก. สาร A มีสถานะเป็นของแข็ง จุด หลอมเหลว $1,535^{\circ}\text{C}$ และนำไฟฟ้า ข. สาร B เป็นของแข็งสีดำ จุดหลอมเหลว $2,030^{\circ}\text{C}$ และไม่นำไฟฟ้า ค. สาร C เป็นของเหลวใสไม่มีสีนำไปแยกด้วย ไฟฟ้าได้ธาตุ X กับธาตุ Y ง. สาร D เป็นของเหลวสีเงิน เป็นมันวาว เหนียว จุดหลอมเหลว -39°C				
	20. ธาตุชนิดโลหะชนิดใดที่มีสถานะเป็น ของแข็งและแก๊สตามลำดับ ก. ไอโอดีน , โบรมีน ข. ฟลูออรีน, คลอรีน ค. ไอโอดีน , ฟลูออรีน ง. โบรมีน , คลอรีน				

นิยาม	ข้อคำถาม	คะแนน			ความคิดเห็น
		+1	0	-1	
การวิเคราะห์ความสำคัญ เป็นการค้นหามูลเหตุ จุดเด่นจุดด้อยและ ผลลัพธ์ของเรื่องราว	21. สารในข้อเมื่อละลายน้ำแล้วแสดงสมบัติ เป็นกรด ก. ขี้เถ้า ข. หินปูน ค. โซดาไฟ ง. คาร์บอนไดออกไซด์				
	1. ธาตุ W แผลงสีแอลฟาเพื่อลดพลังงาน ส่วนเกินในนิวเคลียส 2. ธาตุ X เกิดปฏิกิริยาเคมีกับธาตุ Y เกิดเป็น สารประกอบ Z คายพลังงานความร้อน 3. ธาตุ M ให้รังสีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เพื่อลด พลังงานส่วนเกินในนิวเคลียส 4. ธาตุ A รวมกับธาตุ B เกิดเป็นสารละลาย AB คายพลังงานความร้อน 22. ข้อใดเป็นธาตุกัมมันตรังสี ก. 1 และ 2 ข. 3 และ 4 ค. 2 และ 4 ง. 1 และ 3				
	23. เมื่อรับประทานอาหารกลางวัน สารอาหาร ที่มีอยู่ในร่างกายประเภทใดจะถูกนำไปใช้เป็น อันดับแรก ก. ไขมัน ข. โปรตีน ค. วิตามิน ง. โกลโคเจน				
	24. ธาตุชนิดใดเป็นส่วนประกอบของเอนไซม์ ให้ย่อยโปรตีน ก. สังกะสี ข. เหล็ก ค. โครเมียม ง. ทองแดง				
การวิเคราะห์ ความสัมพันธ์ เป็นการเชื่อมโยง เหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกัน	25. การเผาขยะ สารตั้งต้นคือข้อใด ก. เปลวไฟและขยะ ข. ขยะและอากาศ ค. ขยะและออกซิเจน ง. เปลวไฟและออกซิเจน				

นิยาม	ข้อความ	คะแนน			ความคิดเห็น
		+1	0	-1	
การวิเคราะห์หลักการ เป็นการค้นหาเทคนิค หรือหลักปฏิบัติ และ เค้าโครงการสร้าง ของเรื่องราว	26. สารตั้งต้นในการเกิดสนิมของกระป๋อง บรรจุอาหาร คือข้อใด ก. อาหารกับน้ำ ข. อาหารกับออกซิเจน ค. โลหะทำกระป๋องกับน้ำ ง. โลหะทำกระป๋องกับออกซิเจน				
การวิเคราะห์ ความสัมพันธ์ เป็นการเชื่อมโยง เหตุการณ์ที่เกี่ยวข้อง กันอย่างมีเหตุผล	27. จากข้อ 26 ได้สารใดเป็นผลิตภัณฑ์ ก. ออกซิเจน ข. คาร์บอนไดออกไซด์ ค. น้ำและขี้เถ้า ง. ขี้เถ้าและออกซิเจน				
การวิเคราะห์หลักการ เป็นการค้นหาเทคนิค หรือหลักปฏิบัติ และ เค้าโครงการสร้าง ของเรื่องราว	28. สารในข้อใด ไม่ละลายน้ำ ทั้งหมด ก. หินปูน น้ำมันพืช ทราย ข. กรดเกลือ จุนสี แป้งมัน ค. สารส้ม ทราย น้ำส้มสายชู ง. ด่างทับทิม กามะถัน น้ำมันพืช 29. สารในข้อใดมีสถานะเดียวกันทั้งหมด ก. ตะกั่ว ฟิวส์ไฟฟ้า ปรอท ข. ทองเหลือง นิกเกิล ปรอท ค. ทิงเจอร์ไอโอดีน ปรอท น้ำ ง. เงินอะมัลกัม อากาศ นาก				

นิยาม	ข้อความ	คะแนน			ความคิดเห็น
		+1	0	-1	
การวิเคราะห์ ความสัมพันธ์ หมายถึง การเชื่อมโยง เหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกัน กันอย่างมีเหตุผล	30. การจัดให้น้ำส้มสายชู สังกะสีและก๊าซ คาร์บอนไดออกไซด์ อยู่ในกลุ่มเดียวกันใช้ เกณฑ์ข้อใด ก. เนื้อสาร ข. การนำไฟฟ้า ค. สมบัติการเป็นกรด-เบส ง. ความสามารถในการละลาย				

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ()
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 18 ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					รวม	เฉลี่ย	ผลการ วิเคราะห์
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
17	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					รวม	เฉลี่ย	ผลการ วิเคราะห์
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
23	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
25	+1	+1	+1	0	+1	5	0.80	ใช้ได้
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
28	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก จ

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบประเมินประสิทธิภาพการเรียนรู้
ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบประเมินความสอดคล้อง
ของแบบประเมินประสิทธิภาพการเรียนรู้ ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

คำชี้แจง โปรดพิจารณาความสอดคล้อง ระหว่างข้อคำถามกับนิยามที่กำหนด

แล้วขีดเครื่องหมาย ✓ ในช่องระดับคะแนนตามเกณฑ์ ดังนี้

+1	หมายถึง	แน่ใจว่า ข้อคำถามสอดคล้องกับนิยามที่กำหนด
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจว่า ข้อคำถามสอดคล้องกับนิยามที่กำหนด
-1	หมายถึง	ข้อคำถามไม่สอดคล้องกับนิยามที่กำหนด

นิยาม	ข้อคำถาม	คะแนน			ความคิดเห็น
		+1	0	-1	
<p><u>การเรียนรู้เชิงรุก</u> หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติอย่างหลากหลาย โดยการร่วมมือสร้างความรู้ระหว่างนักเรียนด้วยกัน การสร้างความรู้ระหว่างนักเรียนกับครู และการสร้างความรู้ได้ด้วยตนเองอย่างมีความหมาย</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนได้อภิปรายเกี่ยวกับงานที่ได้รับมอบหมายกับเพื่อนๆ 2. นักเรียนได้ค้นหาคำตอบของปัญหาจากหนังสือมากกว่าซักถามคุณครู 3. นักเรียนได้ลงชื่อสรุปจากสารสนเทศ 4. นักเรียนได้ซักถามคุณครูเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของตนเอง 5. นักเรียนได้หาคำตอบของปัญหาจากการถามคุณครูมากกว่าค้นหาด้วยตนเอง 6. คุณครูถามให้นักเรียนคิดหาเหตุผลหรือหลักฐานมาอธิบายเรื่องที่เรียน 7. นักเรียนถูกคุณครูถามระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 8. นักเรียนได้ร่วมอภิปรายกับเพื่อนในห้องเพื่อหาคำตอบของปัญหา 9. นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง 				

นิยาม	ข้อความ	คะแนน			ความ คิดเห็น
		+1	0	-1	
<p><u>การเรียนรู้เชิงรุก</u> หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติอย่างหลากหลาย โดยการร่วมมือสร้างความรู้ระหว่างนักเรียนด้วยกัน การสร้างความรู้ระหว่างนักเรียนกับครู และการสร้างความรู้ได้ด้วยตนเองอย่างมีความหมาย</p>	<p>10. นักเรียนได้อธิบายสิ่งที่นักเรียนเข้าใจให้กับเพื่อนๆ ฟัง</p> <p>11. นักเรียนได้อธิบายความหมายของกรกฎให้เพื่อนเข้าใจ</p> <p>12. นักเรียนได้พูดคุยกับเพื่อนเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหา</p> <p>13. นักเรียนได้เสนอแนวคิดหน้าห้องได้ด้วยตนเอง</p>				
<p><u>การประเมินผล</u> หมายถึง การตรวจสอบเพื่อให้ทราบผลของการพัฒนาความสำเร็จของการจัดการเรียนรู้ของกิจกรรมในระหว่างเรียนซึ่งเป็นการปฏิบัติกิจกรรมและกิจกรรมหลังเรียน</p>	<p>14. นักเรียนถูกซักถามขณะเรียน</p> <p>15. นักเรียนได้ประเมินการเรียนรู้ของตนเองหลังเรียน</p> <p>16. คุณครูทำการทดสอบในแต่ละบทเรียน</p> <p>17. คุณครูบรรยายเนื้อหาให้นักเรียนฟังและให้นักเรียนซักถาม</p> <p>18. นักเรียนได้อธิบายความหมายของข้อความ โจทย์ หรือ โจทย์ปัญหา</p> <p>19. นักเรียนได้ประเมินผลงานของตนเองเมื่อจบเนื้อหาการเรียน</p> <p>20. นักเรียนได้ประเมินผลงานให้เพื่อนระหว่างเรียน</p>				
<p><u>ความหลากหลายของกิจกรรม</u> หมายถึง การจัดกิจกรรมที่มุ่งให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยการใช้ทักษะกระบวนการต่างๆ ในการเรียนรู้</p>	<p>21. นักเรียนได้ทำงานตามความสามารถของนักเรียนเอง</p> <p>22. นักเรียนส่วนใหญ่ได้ร่วมอภิปรายในชั้นเรียน</p> <p>23. คุณครูได้บอกวิธีการทำงานที่มอบหมายอย่างชัดเจน</p>				

นิยาม	ข้อความคำถาม	คะแนน		
		+1	0	-1
<p><u>ความหลากหลายของกิจกรรม</u> หมายถึง การจัดกิจกรรมที่มุ่งให้ ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยการใช้ทักษะกระบวนการต่างๆ ในการเรียนรู้</p>	<p>24. คุณครูใช้ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ ของนักเรียนในการอภิปรายในชั้นเรียน</p> <p>25. นักเรียนได้พูดคุยกับเพื่อนเกี่ยวกับ วิธีการแก้ปัญหา</p> <p>26. นักเรียนได้ขอให้เพื่อนได้อธิบาย แนวคิดของเขาเข้าใจให้นักเรียนฟัง</p> <p>27. นักเรียนแต่ละคนได้รับงานไม่ เหมือนกัน</p> <p>28. กลุ่มของนักเรียนได้นำเสนองาน</p> <p>29. สมาชิกในกลุ่มของนักเรียนปรึกษากัน ก่อนรายงาน</p> <p>30. นักเรียนเป็นคนสรุปคำตอบของงาน กลุ่ม</p>			
<p><u>สภาพแวดล้อมในการเรียน</u> หมายถึง บทบาทระหว่างครูและ ผู้เรียน โดยที่ครูเป็นผู้สนับสนุนจัด กิจกรรมการเรียนการสอน และ ประเมินผล ส่วนผู้เรียนมีบทบาทโดย การมีส่วนร่วม ในการเลือก กิจกรรม</p>	<p>31. นักเรียนได้เลือกเพื่อนร่วมงานในการ ทำงานกลุ่ม</p> <p>32. คุณครูเป็นผู้กำหนดตำแหน่งให้นักเรียน นั่ง</p> <p>33. คุณครูได้พูดคุยกับนักเรียนทุกคน</p> <p>34. คุณครูช่วยนักเรียนที่มีปัญหาเกี่ยวกับ งานที่มอบหมาย</p> <p>35. นักเรียนมีอิสระในการแสดงความคิดเห็น</p> <p>36. นักเรียนได้เลือกเพื่อนร่วมงานในการ ทำงานกลุ่ม</p> <p>37. ครูเป็นผู้รับฟังนักเรียนมากกว่าเป็นผู้ บรรยาย</p>			

นิยาม	ข้อความ	คะแนน			ความคิดเห็น
		+1	0	-1	
สภาพแวดล้อมในการเรียน หมายถึง บทบาทระหว่างครูและ ผู้เรียน โดยที่ครูเป็นผู้สนับสนุน จัดกิจกรรมการเรียนการสอน และประเมินผล ส่วนผู้เรียนมี บทบาท โดยการมีส่วนร่วม ในการเลือกกิจกรรม	38. ครูคอยให้คำชี้แนะในการตอบ คำถามในทุกเรื่อง 39. กลุ่มของนักเรียนมีอิสระในการ นำเสนองาน 40. ครูคอยอธิบายจนนักเรียนเข้าใจ เกี่ยวกับงานที่มอบหมาย				

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

()

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 19 ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบประเมินประสิทธิภาพการเรียนรู้
ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					รวม	เฉลี่ย	ผลการ วิเคราะห์
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					รวม	เฉลี่ย	ผลการ วิเคราะห์
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
23	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
28	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
31	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
32	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
33	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
34	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
35	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
36	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
37	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
38	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
39	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
40	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
เฉลี่ยรวม							0.96	

ภาคผนวก ฉ
แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง 1. แบบทดสอบชุดนี้มีทั้งหมด 30 ข้อ ใช้เวลาทำ 1 ชั่วโมง

2. ให้นักเรียนกาเครื่องหมาย (x) ทับข้อ ก ข ค หรือ ง ข้อที่ถูกที่สุด

เพียงข้อเดียว

ข้อ 1) การเปลี่ยนแปลงในข้อใดต่างจากพวก

ก. การระเหยของเหงื่อ

ข. การต้มน้ำเดือดเป็นไอ

ค. น้ำแข็งหลอมเหลวเป็นน้ำ

ง. ใส่สังกะสีลงในน้ำส้มสายชู

ข้อ 2) จงพิจารณาว่า ข้อความใดไม่ถูกต้อง

ก. การเปลี่ยนสถานะมีการถ่ายโอนพลังงานทิศทางเดียว

ข. การละลายมีการถ่ายโอนพลังงานทิศทางเดียว

ค. ปฏิกิริยาคายความร้อนเป็นปฏิกิริยาที่ให้พลังงาน

ง. หลังจากเกิดปฏิกิริยาเคมี พลังงานของสารอาจเพิ่มขึ้นจากเดิมหรือลดลงจากเดิม

ข้อ 3) การเปลี่ยนแปลงในข้อใดเป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพที่พบในชีวิตประจำวัน

ก. ใส่สังกะสีลงในน้ำส้มสายชู

ข. ตะปูเหล็กที่จุ่มอยู่ในน้ำอคริลิก

ค. ใช้หม้ออะลูมิเนียมใส่น้ำมันหมู

ง. น้ำแข็งหลอมเหลวเป็นน้ำ

ข้อ 4) ข้อใดจัดเป็นปฏิกิริยาสะเทิน

ก. การเผาไหม้ของเทียนไข

ข. การใช้น้ำยาล้างห้องน้ำล้างพื้นหินปูน

ค. การลดอาการปวดเมื่อถูกมดคันไฟกัดโดยใช้น้ำปูนใสเช็ด

ง. รั้วบ้านที่ทำด้วยสังกะสีเกิดการผุกร่อนเมื่อถูกน้ำฝน

ข้อ 5) ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อที่ถูกต้อง

ก. ระบบ คือ สิ่งต่าง ๆ ที่ต้องการศึกษา

ข. สิ่งแวดล้อม คือ สิ่งต่างๆที่อยู่รอบตัว

ค. ระบบปิด จะไม่มีการถ่ายโอนมวล

ง. ถูกทุกข้อ

ข้อ 6) ข้อใดต่อไปนี้เป็นระบบปิด

ก. การละลายของเกลือแกงในน้ำ

ข. การเกิดปฏิกิริยาระหว่างกรดไฮโดรคลอริกกับแคลเซียมคาร์บอเนต

ค. การระเหยของลูกเหม็นในหลอดทดลอง

ง. การเกิดปฏิกิริยาของน้ำปูนใสกับอากาศ

ข้อ 7) ข้อใดต่อไปนี้มีถูกต้อง

- ก. ระบบปิด จะไม่มีการถ่ายโอนมวลของสารระหว่างระบบกับสิ่งแวดล้อม
- ข. ระบบปิด มีการถ่ายโอนพลังงานของสารระหว่างระบบกับสิ่งแวดล้อม
- ค. ระบบเปิด จะไม่มีการถ่ายโอนมวลของสารระหว่างระบบกับสิ่งแวดล้อม
- ง. ไม่มีข้อถูก

ข้อ 8) ข้อใดต่อไปนี จัดเป็นระบบปิด

- ก. คุณดากำลังวิดบ่อ
- ข. เปิดเล่นน้ำในคลอง
- ค. ปลาในตู้เลี้ยงปลาในบ้าน
- ง. คุณพ่อเผาขยะบริเวณลานหน้าบ้าน

ข้อ 9) อนุภาคของสารใดมีพลังงานจลน์มากที่สุด

- ก. น้ำในแม่น้ำ
- ข. ลมทะเล
- ค. แนนพทาลีน
- ง. น้ำอัดลม

ข้อ 10) เมื่อนำหลอดทดลองบรรจุของเหลวไปแช่น้ำ แล้วทำให้อุ่นปรากฏว่าของเหลวในหลอดทดลองเดือดโดยที่น้ำไม่เดือด ข้อความใดต่อไปนี กล่าวได้ถูกต้อง

- ก. ของเหลวมีจุดเดือดน้อยกว่า 100 องศา
- ข. ของเหลวมีจุดเดือด 100 องศา
- ค. ของเหลวมีจุดเดือดมากกว่า 100 องศา
- ง. ไม่สามารถบอกได้ว่าเป็นข้อใด

ข้อ 11) ค่าพลังงานความร้อนที่ทำให้ให้น้ำ 1 กก. อุณหภูมิ 40 องศาเปลี่ยนเป็นไอน้ำที่อุณหภูมิ 100 องศา มีค่าเท่าใด

- ก. 2,508 kJ
- ข. 250.8 kJ
- ค. 25.08 kJ
- ง. 2.50 kJ

ข้อ 12) สารในข้อใดใช้แต่งกลิ่น

- ก. ผงชูรส
- ข. ซุปไก่ก้อน
- ค. น้ำนมแมว
- ง. บอแรกซ์

ข้อ 13) น้ำยาขัดห้องน้ำ มีสมบัติเป็นกรด- ด่างดังข้อใด

- ก. มีฤทธิ์เป็นกรด
- ข. มีฤทธิ์เป็นด่าง
- ค. มีฤทธิ์เป็นกลาง
- ง. มีฤทธิ์ผสมผสาน

ข้อ 14) สารในข้อใดใช้ทำสะอาดผิวหนัง

- ก. แชมพู
- ข. ยาสีฟัน
- ค. สเปรย์
- ง. สบู่

ข้อ 15) ผงซักฟอก จัดเป็นสารประเภทใด

- ก. ยารักษาโรค
- ข. สารซักล้าง
- ค. สารกำจัดแมลง
- ง. สารปรุงแต่งอาหาร

ข้อ 16) สารในข้อใดมีรูปร่างแน่นอน เปลี่ยนแปลงได้ยาก

ก. น้ำเชื่อม

ข. อากาศรอบตัว

ค. น้ำ

ง. ก้อนหิน

ข้อ 17) ข้อใดจัดเป็นปฏิกิริยาสะเทิน

ก. การเผาไหม้ของเทียนไข

ข. การใช้น้ำยาล้างห้องน้ำล้างพื้นหินปูน

ค. รั้วบ้านที่ทำด้วยสังกะสีเกิดการผุกร่อนเมื่อถูกน้ำฝน

ง. การลดอาการปวดเมื่อถูกมดคันไฟกัด โดยใช้น้ำปูนใสเช็ด

ข้อ 18) การเปลี่ยนแปลงในข้อใดเป็นการคายพลังงานของระบบ

ก. การเกิดน้ำค้าง

ข. การระเหยของเหงื่อ

ค. การต้มน้ำเดือดเป็นไอ

ง. น้ำแข็งหลอมเหลวเป็นน้ำ

ข้อ 19) ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

ก. สารชนิดเดียวกันละลายในตัวทำละลายต่างกัน ได้เท่ากัน

ข. สารชนิดเดียวกันละลายในตัวทำละลายต่างกัน ได้ต่างกัน

ค. สารต่างชนิดกันละลายในตัวทำละลายต่างกัน ได้เท่ากัน

ง. ตัวทำละลายไม่มีผลต่อการละลาย

ข้อ 20) เกษตรกรใช้วิธีการใดในการปรับปรุงดิน เมื่อเกิดปัญหาดินเค็ม

ก. ปล่อยน้ำให้ขังเป็นเวลานาน

ข. ใช้ปูนขาว โรยให้ทั่วบริเวณ

ค. ใส่ปุ๋ยคอกและปุ๋ยชีวภาพเสมอ ๆ

ง. ถูกทุกข้อ

ข้อ 21) เพราะเหตุใด หมอจึงแนะนำให้ผู้ป่วยที่เป็นโรคกระเพาะอาหารดื่มนมเป็นประจำ

ก. เพราะนมมีสารอาหารครบถ้วน

ข. เพราะนมมีสมบัติเป็นกรด

ค. เพราะนมมีสมบัติเป็นเบส

ง. ถูกทุก

ข้อ 22) ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้องเกี่ยวกับจุดหลอมเหลว

ก. อุณหภูมิที่ของเหลวเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็ง

ข. อุณหภูมิที่ของแข็งเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว

ค. อุณหภูมิที่ของเหลวเปลี่ยนสถานะเป็นแก๊ส

ง. อุณหภูมิที่ของแข็งเปลี่ยนสถานะเป็นแก๊ส

ข้อ 23) ข้อใดไม่จัดอยู่ในสถานะเดียวกัน

ก. น้ำปลา น้ำมันหอย ซีอิ๊ว

ข. ผงชูรส เกลือป่น น้ำตาล

ค. สบู่เหลว น้ำยาล้างจาน น้ำยาล้างจาน

ง. เกลือป่น น้ำปลา พริกไทย

ข้อ 24) ข้อใดเป็นการรายงานผลการสังเกต ในการทดลอง ถ้านำน้ำมะนาวมาทดสอบกับกระดาษลิตมัส จะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

ก. น้ำมะนาวมีรสเปรี้ยว

ข. น้ำมะนาวมีฤทธิ์เป็นกรด

ค. เปลี่ยนสีจากน้ำเงินเป็นแดง

ง. กระดาษลิตมัสใช้ทดสอบความเป็นกรด-ด่าง

ข้อ 25) เกณฑ์ในข้อใดที่สามารถจัดสารในชีวิตประจำวันในรอบที่ 1 ไว้ในกลุ่มเดียวกับสารในชีวิตประจำวันในรอบที่ 2 ได้

ก. สารปรุงแต่งอาหาร

ข. สารทำความสะอาด

ค. สารกำจัดแมลง

ง. สารกำจัดศัตรูพืช

ข้อ 26) ธาตุในข้อใดต่อไปนี้ ต่างจากพวก

ก. ทองแดง

ข. เพชร

ค. แกรไฟต์

ง. พลวง

ข้อ 27) พลวงมีลักษณะคล้ายธาตุใด

ก. ทองแดง

ข. ซีลีคอน

ค. พรอท

ง. แกรไฟต์

ข้อ 28) “นำกระดาษดอกไม้ไปไว้ในห้องนอน ปรากฏว่าไม่นานต้นไม้ตาย” จากข้อความสาเหตุในข้อใดที่ทำให้ต้นไม้ตาย

ก. กิ่งของต้นไม้แห้งและเปราะ

ข. ต้นไม้แตกกิ่งก้านและยอดอ่อน

ค. ใบของต้นไม้เปลี่ยนเป็นสีเหลืองแล้วร่วงลงมา

ง. ต้นไม้ไม่ได้รับแสงแดดพอเพียงจึงปรุงอาหารไม่ได้

ข้อ 29) ปฏิกริยาในข้อใดไม่เกิดการสีกร่อน

ก. ใส่สังกะสีลงในน้ำส้มสายชู

ข. ตะปูเหล็กที่จุ่มอยู่ในน้ำอัดลม

ค. ใช้หม้ออะลูมิเนียมใส่น้ำมันหมู

ง. ขันอะลูมิเนียมที่ใส่น้ำตั้งทิ้งไว้

ข้อ 30) วิธีการระเหย นิยมใช้แยกสารในข้อใด

ก. แยกแก๊สออกจากของแข็ง

ข. แยกของแข็งออกจากสารละลาย

ค. แยกของแก๊สออกจากสารละลาย

ง. แยกของเหลวออกจากสารละลาย

ภาคผนวก ข
แบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบทดสอบการคิดวิเคราะห์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง 1. แบบทดสอบชุดนี้มีทั้งหมด 20 ข้อ ใช้เวลาทำ 1 ชั่วโมง

2. ให้นักเรียนกาเครื่องหมาย (x) ทับข้อ ก ข ค หรือ ง ข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1.) ถ้านักเรียนรับประทานข้าวต้มกึ่งในตอนเช้านักเรียนจะได้รับสารอาหารประเภทใดบ้าง

ก. ข้าว โปรตีน ไขมัน

ข. คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน

ค. วิตามิน แร่ธาตุ น้ำ

ง. คำตอบข้อ ข และ ค

2.) ้วยนักเรียนควรได้รับสารอาหารประเภทใดมากที่สุด

ก. คาร์โบไฮเดรต

ข. โปรตีน

ค. ไขมัน

ง. แร่ธาตุ วิตามิน

จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้

1. การเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำจากของแข็งเป็นของเหลวและไอน้ำ เป็นการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมี

2. การเผาไหม้ของเชื้อเพลิงเป็นการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมี

3. โบรมีนเมื่อละลายน้ำแล้วมีฤทธิ์เป็นกรดเป็นการเปลี่ยนแปลงทางเคมี

3.) ข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. ข้อ 1 2

ข. ข้อ 2 3

ค. ข้อ 1 3

ง. ข้อ 1 2 3

จงพิจารณาข้อมูลต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 4-7

ชนิดของธาตุ	สมบัติธาตุ			
	นำไฟฟ้า	ไม่นำไฟฟ้า	ผิวเป็นมันวาว	เปราะ
A	✓	-	✓	-
B	-	✓	-	✓
C	✓	-	-	✓
D	-	✓	-	-

4.) ธาตุใดเป็นโลหะ

- | | |
|------|------|
| ก. A | ข. B |
| ค. C | ง. D |

5.) ข้อใดเป็นสมบัติของธาตุโลหะ

- ก. นำไฟฟ้าได้ เหนียว มีจุดหลอมเหลวต่ำ
 ข. ไม่นำไฟฟ้าได้ เปราะ มีจุดหลอมเหลวต่ำ
 ค. นำไฟฟ้าได้ เหนียว มีจุดหลอมเหลวสูง
 ง. ไม่นำไฟฟ้าได้ เปราะ มีจุดหลอมเหลวสูง

6.) สารอาหารใดที่มีความจำเป็นต้องใช้ในกระบวนการที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของคนเรา

- | | |
|----------|-----------------|
| ก. ไขมัน | ข. คาร์โบไฮเดรต |
| ค. น้ำ | ง. โปรตีน |

7.) ข้อใดจัดเป็นสารทั้งหมด

- | | |
|---------------------------|-----------------------------|
| ก. สบู่ น้ำตาล คลื่นวิทยุ | ข. ถ่าน แม่เหล็ก เมทานอล |
| ค. แสงแดด แก้ว น้ำมันพืช | ง. ไนโตรเจน ทองแดง ความร้อน |

8.) ข้อใดจัดเป็นสารบริสุทธิ์ทั้งหมด

- ก. ตะกั่ว น้ำเกลือ ก๊าซหุงต้ม
 ข. แอลกอฮอล์ ออกซิเจน น้ำกลั่น
 ค. อากาศ น้ำ ก๊าซชีวภาพ
 ง. นาก ทองเหลือง ทองแดง

9.) สมศักดิ์นักกระดานลีดมีสจุ่มลงในสารละลายชนิดหนึ่ง พบว่าสารละลายดังกล่าวเปลี่ยนสีกระดานลีดมีสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน อยากทราบว่า สมศักดิ์กำลังทำการทดสอบสมบัติข้อใดของสาร

- ก. สมบัติทางเคมี
 ข. สมบัติทางกายภาพ
 ค. สมบัติทางฟิสิกส์
 ง. ถูกทุกข้อ

10.) ข้อใดกล่าวถึงสมบัติทางกายภาพของสารได้ถูกต้อง

- ก. เอทานอลเป็นสารที่ติดไฟได้
 ข. เมื่อหยดกรดเกลือใส่ลงไปบนหินปูนจะมีฟองก๊าซเกิดขึ้น
 ค. ที่อุณหภูมิต่างกัน โขเดียมคลอไรด์จะละลายน้ำได้ต่างกัน
 ง. เมื่อทิ้งตะปูเหล็กไว้แล้วมีสนิมเกิดขึ้น

- 11.) เหล็กกล้าไร้สนิม ซึ่งประกอบด้วยเหล็ก โครเมียม นิกเกิลและคาร์บอนจัดเป็นสารประเภทใด
 ก. สารละลาย ข. สารเนื้อผสม
 ค. สารเนื้อเดียว ง. สารประกอบ
- 12.) แร่ธาตุและวิตามินได้จากอาหารหมู่นี้
 ก. ไข่ นม ถั่ว ข. ผักและผลไม้
 ค. ข้าว แป้ง เผือก ง. น้ำและเกลือแร่
- 13.) สารอาหารใดช่วยซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ
 ก. ไขมัน ข. คาร์โบไฮเดรต
 ค. โปรตีน ง. น้ำและแร่ธาตุ
- 14.) ธาตุชนิดใดชนิดใดที่มีสถานะเป็นของแข็งและแก๊สตามลำดับ
 ก. ไอโอดีน , โบรมีน ข. ฟลูออรีน, คลอรีน
 ค. ไอโอดีน , ฟลูออรีน ง. โบรมีน , คลอรีน
- 15.) สารในข้อเมื่อละลายน้ำแล้วแสดงสมบัติเป็นกรด
 ก. จี๊ถั่ว ข. หินปูน
 ค. โซดาไฟ ง. คาร์บอน ไดออกไซด์
- 16.) ธาตุชนิดใดเป็นส่วนประกอบของเอนไซม์ ให้อยู่โปรตีน
 ก. สังกะสี ข. เหล็ก
 ค. โครเมียม ง. ทองแดง
- 17.) การเผาขยะ สารตั้งต้นคือข้อใด
 ก. เปลวไฟและขยะ ข. ขยะและอากาศ
 ค. ขยะและออกซิเจน ง. เปลวไฟและออกซิเจน
- 18.) สารตั้งต้นในการเกิดสนิมของกระป๋องบรรจุอาหาร คือข้อใด
 ก. อาหารกับน้ำ ข. อาหารกับออกซิเจน
 ค. โลหะทำกระป๋องกับน้ำ ง. โลหะทำกระป๋องกับออกซิเจน
- 19.) สารในข้อใด ไม่ละลายน้ำ ทั้งหมด
 ก. หินปูน น้ำมันพืช ทราช ข. กรดเกลือ จุนสี แป้งมัน
 ค. สารส้ม ทราช น้ำส้มสายชู ง. ด่างทับทิม กามะถัน น้ำมันพืช
- 20.) สารในข้อใดมีสถานะเดียวกันทั้งหมด
 ก. ตะกั่ว ฟิวส์ไฟฟ้า พรอท ข. ทองเหลือง นิกเกิล พรอท
 ค. ทิงเจอร์ไอโอดีน พรอท น้ำ ง. เงินอะมัลกัม อากาศ นาก

ภาคผนวก ข

แบบประเมินประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
เรื่อง ตารางและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบประเมินประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

1. แบบประเมินประสบการณ์ ฉบับนี้สร้างขึ้นเพื่อวัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. โปรดอ่านและพิจารณาข้อความแต่ละข้อ แล้วกาเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุด ซึ่งมีระดับคุณภาพ 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 5	เสมอๆ หมายถึง	เมื่อนักเรียนเคยทำ 4 ครั้งขึ้นไป
ระดับ 4	บ่อยครั้งหมายถึง	เมื่อนักเรียนเคยทำ 3 ครั้ง
ระดับ 3	บางครั้ง หมายถึง	เมื่อนักเรียนเคยทำ 2 ครั้ง
ระดับ 2	นานๆ ครั้งหมายถึง	เมื่อนักเรียนเคยทำ 1 ครั้ง
ระดับ 1	ไม่เคยเลยหมายถึง	เมื่อนักเรียนไม่เคยทำเลย

รายการประสบการณ์	ระดับความคิดเห็น				
	1	2	3	4	5
การเรียนรู้เชิงรุก					
1. นักเรียนได้อภิปรายเกี่ยวกับงานที่ได้รับมอบหมายกับเพื่อนๆ					
2. นักเรียนได้ค้นหาคำตอบของปัญหาจากหนังสือมากกว่าซักถามคุณครู					
3. นักเรียนได้ลงข้อสรุปจากสารสนเทศ					
4. นักเรียนได้ซักถามคุณครูเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของตนเอง					
5. นักเรียนได้หาคำตอบของปัญหาจากการถามคุณครูมากกว่าค้นหาด้วยตนเอง					
6. คุณครูถามให้นักเรียนคิดหาเหตุผลหรือหลักฐานมาอธิบายเรื่องที่เรียน					
7. นักเรียนถูกคุณครูถามระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
8. นักเรียนได้ร่วมอภิปรายกับเพื่อนในห้องเพื่อหาคำตอบของปัญหา					
9. นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง					
10. นักเรียนได้อธิบายสิ่งที่นักเรียนเข้าใจให้กับเพื่อนๆ ฟัง					

รายการประสบการณ์	ระดับความคิดเห็น				
	1	2	3	4	5
<u>การประเมินผล</u>					
11. นักเรียนถูกซักถามขณะเรียน					
12. นักเรียนได้ประเมินการเรียนรู้ของตนเอง					
13. คุณครูทำการทดสอบในแต่ละบทเรียน					
14. คุณครูบรรยายเนื้อหาให้นักเรียนฟังและให้นักเรียนซักถาม					
15. นักเรียนได้อธิบายความหมายของข้อความ โจทย์ หรือ โจทย์ปัญหา					
<u>ความหลากหลายของกิจกรรม</u>					
16. นักเรียนได้ทำงานตามความสามารถของนักเรียนเอง					
17. นักเรียนส่วนใหญ่ได้ร่วมอภิปรายในชั้นเรียน					
18. คุณครูได้บอกวิธีการทำงานที่มอบหมายอย่างชัดเจน					
19. คุณครูใช้ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของนักเรียนในกาอภิปรายในชั้นเรียน					
20. นักเรียนได้พูดคุยกับเพื่อนเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหา					
21. นักเรียนได้ขอให้เพื่อน ได้อธิบายแนวคิดของเขาเข้าใจให้นักเรียนฟัง					
22. นักเรียนแต่ละคนได้รับงานไม่เหมือนกัน					
<u>สภาพแวดล้อมในการเรียน</u>					
23. นักเรียนได้เลือกเพื่อนร่วมงานในการทำงานกลุ่ม					
24. คุณครูเป็นผู้กำหนดตำแหน่งให้นักเรียนนั่ง					
25. คุณครูได้พูดคุยกับนักเรียนทุกคน					
26. คุณครูช่วยนักเรียนที่มีปัญหาเกี่ยวกับงานที่มอบหมาย					
27. นักเรียนมีอิสระในการแสดงความคิดเห็น					
28. นักเรียนได้เลือกเพื่อนร่วมงานในการทำงานกลุ่ม					
29. ครูเป็นผู้รับฟังนักเรียนมากกว่าเป็นผู้บรรยาย					
30. ครูคอยให้คำแนะนำในการตอบคำถามในทุกเรื่อง					

ลงชื่อ.....ผู้ตอบแบบสอบถาม

()

ภาคผนวก ฅ
การหาคุณภาพของเครื่องมือ



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 20 ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ข้อที่	อำนาจจำแนก (B)	ผลการวิเคราะห์	ข้อที่	อำนาจจำแนก (B)	ผลการวิเคราะห์
1	0.63	มีคุณภาพ	21	0.58	มีคุณภาพ
2	0.60	มีคุณภาพ	22	0.33	มีคุณภาพ
3	0.48	มีคุณภาพ	23	0.72	มีคุณภาพ
4	0.50	มีคุณภาพ	24	0.57	มีคุณภาพ
5	0.60	มีคุณภาพ	25	0.58	มีคุณภาพ
6	0.88	มีคุณภาพ	26	0.33	มีคุณภาพ
7	0.48	มีคุณภาพ	27	0.94	มีคุณภาพ
8	0.56	มีคุณภาพ	28	0.42	มีคุณภาพ
9	0.56	มีคุณภาพ	29	0.58	มีคุณภาพ
10	0.56	มีคุณภาพ	30	0.53	มีคุณภาพ
11	0.57	มีคุณภาพ	31	0.31	มีคุณภาพ
12	0.59	มีคุณภาพ	32	0.22	มีคุณภาพ
13	0.24	มีคุณภาพ	33	0.46	มีคุณภาพ
14	0.44	มีคุณภาพ	34	0.25	มีคุณภาพ
15	0.48	มีคุณภาพ	35	0.92	มีคุณภาพ
16	0.82	มีคุณภาพ	36	0.35	มีคุณภาพ
17	0.50	มีคุณภาพ	37	0.52	มีคุณภาพ
18	0.40	มีคุณภาพ	38	0.85	มีคุณภาพ
19	0.74	มีคุณภาพ	39	0.62	มีคุณภาพ
20	0.72	มีคุณภาพ	40	0.40	มีคุณภาพ

ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ 0.94

ตารางที่ 21 ค่าอำนาจจำแนก (r) ค่าความยาก (p) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
การคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ลักษณะของการคิดวิเคราะห์	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ค่าความยาก (p)	ผลการวิเคราะห์
ด้านความสำคัญ			
ข้อ 2	0.60	0.42	มีคุณภาพ
ข้อ 4	0.31	0.29	มีคุณภาพ
ข้อ 5	0.42	0.33	มีคุณภาพ
ข้อ 6	0.38	0.25	มีคุณภาพ
ข้อ 11	0.31	0.42	มีคุณภาพ
ข้อ 17	0.42	0.33	มีคุณภาพ
ข้อ 21	0.44	0.46	มีคุณภาพ
ข้อ 22	0.28	0.66	มีคุณภาพ
ข้อ 23	0.63	0.46	มีคุณภาพ
ข้อ 24	0.50	0.29	มีคุณภาพ
ด้านความสัมพันธ์			
ข้อ 7	0.42	0.33	มีคุณภาพ
ข้อ 9	0.38	0.42	มีคุณภาพ
ข้อ 10	0.42	0.33	มีคุณภาพ
ข้อ 13	0.35	0.42	มีคุณภาพ
ข้อ 14	0.42	0.33	มีคุณภาพ
ข้อ 15	0.56	0.42	มีคุณภาพ
ข้อ 18	0.31	0.33	มีคุณภาพ
ข้อ 25	0.44	0.29	มีคุณภาพ
ข้อ 27	0.63	0.46	มีคุณภาพ
ข้อ 30	0.38	0.46	มีคุณภาพ
ด้านหลักการ			
ข้อ 1	0.38	0.25	มีคุณภาพ
ข้อ 3	0.43	0.56	มีคุณภาพ
ข้อ 8	0.31	0.29	มีคุณภาพ

ข้อ 12	0.31	0.42	มีคุณภาพ
ลักษณะของการคิดวิเคราะห์	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ค่าความยาก (p)	ผลการวิเคราะห์
ด้านหลักการ			
ข้อ 16	0.31	0.42	มีคุณภาพ
ข้อ 19	0.56	0.38	มีคุณภาพ
ข้อ 20	0.31	0.44	มีคุณภาพ
ข้อ 26	0.38	0.38	มีคุณภาพ
ข้อ 28	0.29	0.46	มีคุณภาพ
ข้อ 29	0.50	0.29	มีคุณภาพ

ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ 0.89



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 22 ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินประสพการณ์
เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก	ผลการวิเคราะห์	ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก	ผลการวิเคราะห์
1	0.91	มีคุณภาพ	21	0.71	มีคุณภาพ
2	0.79	มีคุณภาพ	22	0.81	มีคุณภาพ
3	0.88	มีคุณภาพ	23	0.89	มีคุณภาพ
4	0.70	มีคุณภาพ	24	0.78	มีคุณภาพ
5	0.85	มีคุณภาพ	25	0.75	มีคุณภาพ
6	0.70	มีคุณภาพ	26	0.82	มีคุณภาพ
7	0.80	มีคุณภาพ	27	0.87	มีคุณภาพ
8	0.86	มีคุณภาพ	28	0.32	มีคุณภาพ
9	0.80	มีคุณภาพ	29	0.82	มีคุณภาพ
10	0.81	มีคุณภาพ	30	0.52	มีคุณภาพ
11	0.81	มีคุณภาพ	31	0.50	มีคุณภาพ
12	0.71	มีคุณภาพ	32	0.63	มีคุณภาพ
13	0.28	มีคุณภาพ	33	0.79	มีคุณภาพ
14	0.75	มีคุณภาพ	34	0.84	มีคุณภาพ
15	0.50	มีคุณภาพ	35	0.79	มีคุณภาพ
16	0.63	มีคุณภาพ	36	0.83	มีคุณภาพ
17	0.79	มีคุณภาพ	37	0.71	มีคุณภาพ
18	0.84	มีคุณภาพ	38	0.81	มีคุณภาพ
19	0.79	มีคุณภาพ	39	0.89	มีคุณภาพ
20	0.83	มีคุณภาพ	40	0.78	มีคุณภาพ

ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ 0.98

ภาคผนวก ๓
หนังสือขอความอนุเคราะห์



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



บันทึกข้อความ

ตัวราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โทร. ๓๐๐

ที่ บว. ๖๐๒๕๓/๒๕๕๕

วันที่ ๑๗ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๕

เรื่อง เชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ ร.ต. ดร.อรัญ ชูกระเดื่อง

ด้วยนางพิกุล นามนิตสา รหัสประจำตัว ๕๓๘๑๑๐๑๗๐๖๑๘ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัย และประเมินผลการศึกษา ภาควิชาสหุณ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การประเมินความแตกต่างประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ ๕ MAT กับการเรียนรู้ปกติ" เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ เครื่องมือการวิจัย ตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมด้านเนื้อหา ภาษา สถิติ การวัดและประเมินผล ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบกุ่ม มา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โทร. ๓๐๐

ที่ บว. ๖๐๒๕๓/๒๕๕๕

วันที่ ๑๗ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๕

เรื่อง เชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ดร.สมบัติ อุทธิเดช

ด้วยนางพิศกุล นามปีดสา รหัสประจำตัว ๕๓๘๑๑๐๑๗๐๖๑๘ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัย และประเมินผลการศึกษา ภาควิชา สอนชั้นมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การประเมินความแตกต่างประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ ๔ MAT กับการเรียนรู้ปกติ" เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ เครื่องมือการวิจัย ตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมด้านเนื้อหา ภาษา สถิติ การวัดและประเมินผล ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โทร. ๓๐๐

ที่ บว: ๖๐๒๕๓/๒๕๕๕

วันที่ ๑๗ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๕

เรื่อง เชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ดร.สมปอง ศรีกล้า

ด้วยนางพิกุล นามบิดสา รหัสประจำตัว ๕๓๘๑๑๐๑๖๐๖๑๘ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัย และประเมินผลการศึกษา ภาคสมทบ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ทำสิ่งทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การประเมินความแตกต่างประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ ๔ MAT กับการเรียนรู้ปกติ" เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย ตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมด้านเนื้อหา ภาษา ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณ
มา ณ โอกาสนี้

๑๒

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไชยวรรณ)

กณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ ๖๐๓๐๐

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๑๗ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๕

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน คุณรณชัย ศรีสุธัญญาวงศ์

ด้วยนางทิกุล นามปัดสา รหัสประจำตัว ๕๓๘๑๑๐๑๗๐๖๑๘ นักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม สาขาวิชาวิจัย และประเมินผลการศึกษา ภาควิชาพัฒนศึกษา ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การประเมินความแตกต่างประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่อง สารแต่ละการเปลี่ยนแปลง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ ๔ MAT กับการเรียนรู้ปกติ" เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ เครื่องมือการวิจัย ตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมด้านด้านการวัดและประเมินผล ดังเอกสารที่แนบมา พร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรรพรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๕๓๘



ที่ ศธ ๐๕๕๐.๐๑/ ๐๓๐๒

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๕๕๐๐๑

๑๗ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๕

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย
เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนโกลดำนพิทยาคม

ด้วยนางพิศุต นามบีดสา รหัสประจำตัว ๕๓๘๑๑๐๑๗๐๖๑๘ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิจัย
และประเมินผลการศึกษา ภาคสมทบ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง
"การประเมินความแตกต่างประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่อง การและการเปลี่ยนแปลง
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ ๔ MAT กับการเรียนรู้ปกติ"

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและ
เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรรพรม)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๕๓๗๒ - ๕๕๓๘



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ ๐๓๐๑

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๕๐๐๑

๑๗ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๕

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนโลกสามพิทยาคม

ด้วยนางพิศุล นามบัณฑิต รหัสประจำตัว ๕๓๘๑๑๐๑๓๐๖๑๘ นักศึกษามัธยมศึกษาโท สาขาวิชาวิจัย และประเมินผลการศึกษา ภาคสมทบ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การประเมินความแตกต่างประสพการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่อง สารและกาารเปลี่ยนแปลง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ ๔ MAT กับการเรียนรู้ปกติ"

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบกมลมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรรพรณ)

กณบติบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๕๓๗๒ - ๕๕๓๘