























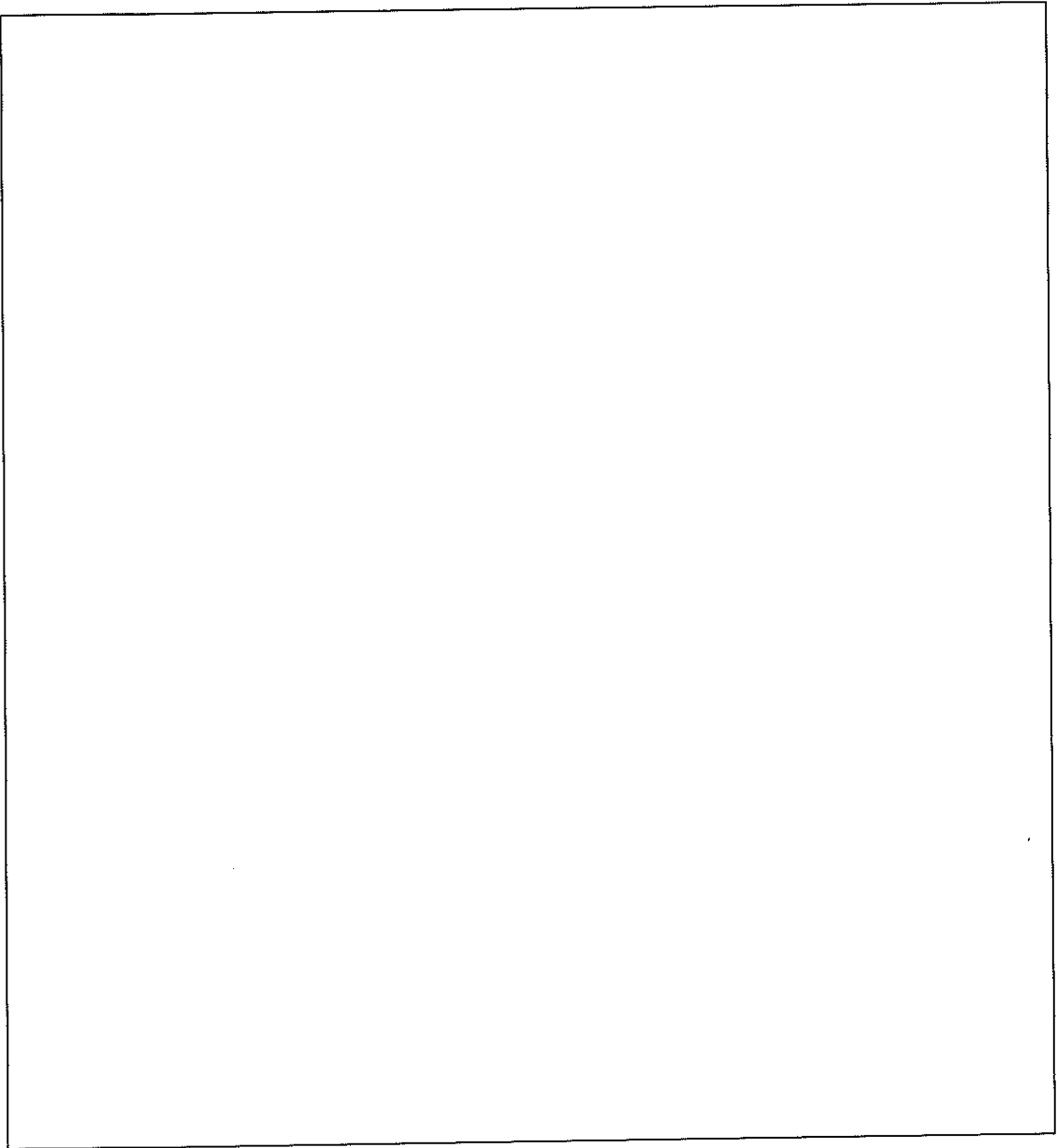


## ใบงานที่ 1

### แผนผังความคิด เรื่อง ส่วนประกอบของโลก

ชื่อ.....ชั้น.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนสรุปองค์ความรู้เรื่อง ส่วนประกอบของโลกเป็นแผนผังความคิด



## ใบงานที่ 2 เรื่อง ส่วนประกอบของโลก

ชื่อ.....ห้อง.....เลขที่.....

คำชี้แจง นักเรียนนำความรู้ที่ได้รับใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ โดยตอบคำถามต่อไปนี้

1. นักเรียนบอกได้หรือไม่ว่าเกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่งโครงสร้างโลกใช้เกณฑ์ใดบ้าง

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

2. หากเปลือกโลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรุนแรงจะมีผลกระทบต่อมนุษย์เราอย่างไร

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

3. การเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างโลกมีประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของนักเรียนอย่างไร

.....  
 .....

4. หากท้องถิ่นของนักเรียนเคยเป็นแหล่งที่เกิดภูเขาไฟระเบิดมาก่อนนักเรียนคิดว่าจะใช้ประโยชน์จากเหตุการณ์ในการประกอบอาชีพอย่างไร

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

5. เราจะมีวิธีการป้องกันและแก้ไขเหตุการณ์ที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกอย่างไร

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

## ใบความรู้

### เรื่อง ส่วนประกอบของโลก

โลกของเรามีอายุประมาณ 4-6 พันล้านปีโดยช่วงเวลานี้ยังไม่เกิดสิ่งมีชีวิตบนโลก  
มนุษย์เราเพิ่งเริ่มถือกำเนิดบนโลกเมื่อประมาณ 0.003 ล้านปีมานี้เอง

โลกของเราถือกำเนิดจากการรวมตัวของอนุภาคจำนวนมากภายใต้แรงโน้มถ่วง  
มหาศาลจากอนุภาคเล็ก ๆ เป็นมวลขนาดใหญ่ขึ้นและใหญ่ขึ้นจนกลายเป็นดาวเคราะห์ในที่สุด

โลกอยู่ห่างจากดวงอาทิตย์ลำดับที่ 3 รูปทรงของโลกมีลักษณะกลมรี ป่องออกด้านข้าง  
ในแนวนอนมีความยาวของเส้นผ่านศูนย์กลาง 12,755 กิโลเมตร ในแนวตั้งมีความยาวของเส้น  
ผ่านศูนย์กลาง 12,711 กิโลเมตรระยะทางต่างกันประมาณ 44 กิโลเมตร แกนโลกมีมุมเอียง 23.5  
องศา โลกใช้เวลา 365.24219 วัน ในการหมุนรอบดวงอาทิตย์

#### ส่วนประกอบของผิวโลก

พื้นผิวโลกประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ โดยแบ่งออกเป็น 4 ส่วนคือ

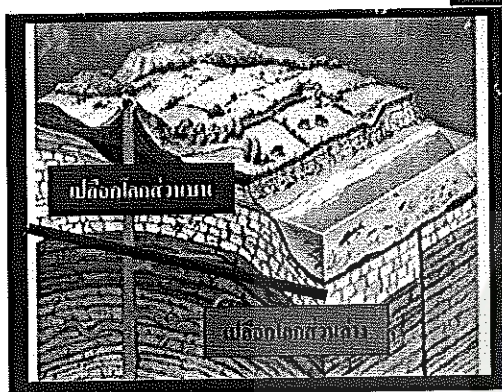
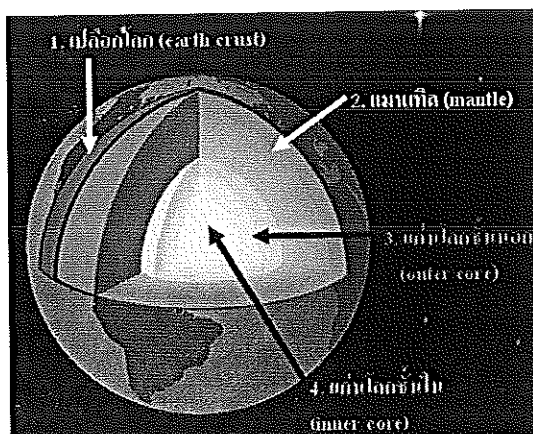
1. ส่วนที่เป็นพื้นน้ำส่วนที่เป็นพื้นน้ำ (Hydrosphere) ประกอบด้วย ห้วย หนอง คลอง  
บึง ลำธาร ทะเล มหาสมุทรรวมทั้งน้ำใต้ดินและน้ำแข็งที่ขั้วโลกด้วย
2. ส่วนที่เป็นพื้นดินส่วนที่เป็นพื้นดิน (Lithosphere) ประกอบด้วยส่วนของพื้นโลกและ  
ผิวโลกที่มีลักษณะเป็นของแข็งที่เรียกว่า เปลือกโลก (Crust) ห่อหุ้มโลก โดยรอบ เปลือกโลกที่  
อยู่ใต้ทะเลและมาสมุดจะมีความหนาประมาณ 5 กิโลเมตรเปลือกโลกบนพื้นดินส่วนที่มีความ  
หนาที่สุด คือ บริเวณเทือกเขา ภูเขาที่ราบสูง หุบเหว จะมีความหนาประมาณ 70 กิโลเมตร
3. ส่วนที่เป็นบรรยากาศ บรรยากาศ (Atmosphere) ประกอบด้วยแก๊สใน โตรเจน 78%  
ออกซิเจน 21% คาร์บอนไดออกไซด์ 0.03% ที่เหลือเป็นแก๊สฮีเลียม มีเทนและไฮโดรเจน  
บรรยากาศช่วยป้องกันรังสีที่มีประ โยชน์ต่อสิ่งมีชีวิตผ่านเข้ามาถึงพื้น โลกได้
4. ส่วนที่เป็นสิ่งมีชีวิตส่วนที่เป็นสิ่งมีชีวิต (Biosphere) สิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ เมื่อประมาณ  
3,000 ล้านปีมาแล้วเริ่มมีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ทุกส่วนของโลกทั้งในน้ำ บนบก และในอากาศ ซึ่ง  
ประกอบด้วยพืช สัตว์ และจุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่อยู่ในบริเวณที่เหมาะสมซึ่งสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด  
จะมีความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตด้วยกันเองและยังมีความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมอีกด้วย

จากการศึกษาภายในโลกของนักวิทยาศาสตร์โดยศึกษา คลื่นแผ่นดินไหวและการทดลองระเบิดใต้ผิวโลก การวัดมวลถาวรวัดปริมาตรและการวัดความหนาแน่นเฉลี่ยของโลก โดยทางกายภาพ จากการสังเกตคลื่น Seismic Waves ที่ได้ผ่านเข้าไปภายในโลกในชั้นลึก ๆ จากการสังเกตสะเก็ดดาวและวัตถุอื่น ๆ ในระบบสุริยะ จากการศึกษาดวงอาทิตย์ อุณหภูมิและความดันสูงเหมือนภายในโลก และจากการศึกษาสนามแม่เหล็กของโลกจาก ข้อมูลการศึกษาดังกล่าว ทำให้แบ่งส่วนประกอบของโลกได้เป็นชั้น ๆ ที่สำคัญ 3 ชั้นคือ

**1. ชั้นเปลือกโลก (Earth Crust)** มีความหนาโดยเฉลี่ยประมาณ 6-70 กิโลเมตรหากเปรียบเทียบกับชั้นอื่น ๆ ถือว่าเป็นชั้นที่บางที่สุดชั้นนี้ประกอบด้วยแผ่นดินและแผ่นน้ำส่วนที่หนาที่สุดคือบริเวณที่เป็นภูเขา ส่วนที่บางที่สุดคือบริเวณที่อยู่ใต้มหาสมุทรเปลือกโลกยังสามารถแบ่งออกเป็น 2 ชั้น คือ

**1.1 เปลือกโลกส่วนบนส่วนใหญ่เป็นพื้นทวีปเรียกว่า ไซอัล (Sial)** เป็นหินแกรนิตซึ่งเป็นเปลือกโลกที่เป็นเปลือกทวีปส่วนใหญ่ประกอบด้วยสารประกอบซิลิกา (Silica) และอะลูมินา (Alumina)

**1.2 เปลือกโลกส่วนล่างส่วนใหญ่เป็นพื้นมหาสมุทรเรียกว่า ไซมา (Sima)** เป็นหินบะซอลต์ซึ่งเป็นเปลือกโลกที่เป็นเปลือกท้องสมุทรและรองอยู่ใต้หินไซอัลหินไซมาประกอบด้วยสารประกอบซิลิกา (Silica) และแมกนีเซียม (Magnesium) เปลือกโลกมีลักษณะเป็นแผ่นหินแข็งต่อกันเหมือนกับภาพต่อ (Jigsaw) ขนาดใหญ่ซึ่งมีอยู่ประมาณ 13 แผ่น แต่ละแผ่นเรียกว่า แผ่นเปลือกโลก (Plate) แผ่นเปลือกโลกที่อยู่ใต้ทะเลหรือมหาสมุทรเรียกว่า แผ่นมหาสมุทร (Oceanic Plate) จะมีความหนาน้อยกว่าแผ่นเปลือกโลกที่อยู่ใต้ทวีปเรียกว่า แผ่นทวีป (Continental Plate)



ภาพภาคผนวกที่ 1 โครงสร้างภายในของโลก

ที่มา [http://www.damrong.ac.th/krukay/lesson1\\_data1\\_2.html](http://www.damrong.ac.th/krukay/lesson1_data1_2.html)

**2. ชั้นเนื้อโลก (Mantle)** เป็นชั้นที่อยู่ระหว่างเปลือกโลกกับแก่นโลกมีความหนาประมาณ 2,885 กิโลเมตร มีส่วนประกอบเป็นหินและแร่ธาตุต่าง ๆ หลายชนิดเช่นหินรีโดไทต์ หินอัลตราเบสิก ซึ่งเป็นหินอัคนีชนิดหนึ่ง ในความลึกประมาณ 70-260 กิโลเมตรหรือที่เรียกว่าชั้นแอสทีโนสเฟียร์ (Asthenosphere) ในชั้นนี้มีหินเหลวหนืดและร้อนจัดที่ประกอบด้วยธาตุต่าง ๆ เช่น ซิลิกอน อะลูมิเนียม และธาตุเหล็กหลอมละลายปนกันอยู่ภายใต้ความดันและอุณหภูมิสูงมากประมาณ 800-4,300 องศาเซลเซียสและหินหนืดนี้สามารถเคลื่อนตัวไปมาในวงจำกัดอาจมีก๊าซและของแข็งรวมอยู่ด้วย เรียกว่า แมกมา (Magma) เมื่อแทรกดันพุ่งออกสู่ผิวโลกเรียกว่า ลาวา (Lava) เมื่อเย็นและแข็งตัวจะเกิดเป็นหินอัคนี



3. แก่นโลก (Core) เป็นส่วนที่อยู่ชั้นในสุดมีความหนาประมาณ 3,440 กิโลเมตรประกอบด้วยธาตุเหล็กและนิกเกิลเป็นส่วนใหญ่มีแรงดันและอุณหภูมิที่มากในชั้นนี้ประกอบด้วยส่วนที่เป็นของแข็ง ส่วนที่เป็นของเหลวที่ร้อนจัดจึงแบ่งแก่นโลกออกเป็น 2 ชั้น คือ

3.1 แก่นโลกชั้นนอก (Outer Core) เป็นชั้นที่ประกอบด้วยธาตุเหล็กและธาตุนิกเกิลในสภาพหลอมละลายและมีอุณหภูมิสูงถึง 4,300-6,200 องศาเซลเซียส

3.2 แก่นโลกชั้นใน (Inner Core) เป็นชั้นที่อยู่ใจกลางโลกซึ่งเป็นของแข็งประกอบด้วยธาตุเหล็กและนิกเกิลมีความกดดันมหาศาล อุณหภูมิสูงประมาณ 6,000 องศาเซลเซียส

เปลือกโลกมีลักษณะเป็นแผ่นหินแข็งต่อกันเหมือนกับภาพต่อ (Jigsaw) ขนาดใหญ่ซึ่งมีอยู่ประมาณ 13 แผ่นแต่ละแผ่นเรียกว่าแผ่นเปลือกโลก (Plate) แผ่นเปลือกโลกที่อยู่ใต้ทะเลหรือมหาสมุทรเรียกว่าแผ่นมหาสมุทร (Oceanic Plate) จะมีความหนาน้อยกว่าแผ่นเปลือกโลกที่อยู่ใต้ทวีปที่เรียกว่าแผ่นทวีป (Continental Plate)

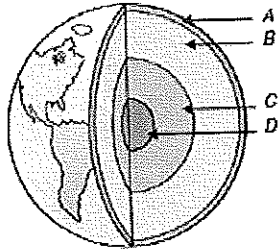


มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง โลกและการ เปลี่ยนแปลง	ใช้ประกอบแผนการ จัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ส่วนประกอบของโลก
--	---	---

คำสั่ง ให้นักเรียนเลือกข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. หลักฐานทุกข้อต่อไปนี้สนับสนุนว่าแผ่นธรณีภาคมีการเคลื่อนที่ยกเว้นข้อใด
  - ก. ลักษณะการเกิดเทือกเขาหิมาลัย
  - ข. ปრაกฏการณ์น้ำพุร้อน
  - ค. รอยโค้งเว้าของแผ่นอเมริกาใต้และแผ่นแอฟริกาเชื่อมกันได้พอดี
  - ง. สิ่งมีชีวิตริมชายฝั่งแผ่นธรณีภาคด้านเดียวกันมีความคล้ายคลึงกัน
2. ข้อใดคือความสำคัญของการศึกษาค้นคว้าทางธรณีวิทยา
  - ก. เพื่อหาสาเหตุของการเปลี่ยนแปลง
  - ข. เพื่อหาวิธีการปรับปรุงแก้ไขผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงนั้น ๆ
  - ค. เพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลง
  - ง. ถูกทุกข้อ
3. ข้อใดที่บ่งชี้ได้ว่าภายในโลกมีความร้อนสูง
  - ก. แหล่งน้ำพุร้อน
  - ข. ภูเขาไฟระเบิด
  - ค. การเกิดแผ่นเปลือกโลก
  - ง. ถูกทั้งข้อ ก และ ข
4. จากความรู้เรื่อง โครงสร้างภายในของโลก นักเรียนคิดว่าเราดำรงชีวิตอยู่บนส่วนใดของโลก
  - ก. บนเปลือกโลก
  - ข. บนเนื้อโลก
  - ค. ในแกน
  - ง. อยู่ระหว่างเปลือกโลก กับเนื้อโลก
5. ข้อใดหมายถึงแผ่นเปลือกโลก
  - ก. แผ่นหินแข็งที่ลอยพ่นน้ำทะเล เป็นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตบนบก
  - ข. แผ่นหินแข็งต่อกัน ห่อหุ้มเนื้อโลกไว้ มีส่วนที่อยู่ใต้พื้นมหาสมุทร และได้ทวีปต่าง ๆ
  - ค. เป็นหินหนืด อุณหภูมิสูง 2,250 – 4,500 องศา
  - ง. แผ่นดินที่เป็นภาคพื้นทวีปประกอบด้วย 7 ทวีป



6. จากภาพ ข้อความใดกล่าวถึงชั้น C ได้ถูกต้อง
- เป็นชั้นที่มีความหนาแน่นน้อยที่สุด
  - เป็นชั้นที่เป็นของแข็งประกอบด้วยเหล็กและนิกเกิล
  - เป็นชั้นที่เป็นของเหลวประกอบด้วยเหล็กและนิกเกิล
  - เป็นชั้นที่ร้อนมีส่วนประกอบของซิลิกอนที่มีส่วนผสมของแร่โลหะ
7. ชั้นใดของโครงสร้างโลกที่หนามากที่สุด
- เนื้อโลก
  - แก่นโลก
  - แมนเทิล
  - เปลือกโลก
8. แก่นโลกประกอบด้วยธาตุใดบ้าง
- เหล็ก นิกเกิล
  - เหล็ก บิสมัท
  - เหล็ก ทองแดง
  - ทองแดง ดีบุก
9. ชั้นเปลือกโลกรวมกับชั้นเนื้อโลกส่วนบนเรียกว่าอะไร
- แมนเทิล
  - ธรณีภาค
  - ฐานธรณีภาค
  - ธรณีภาคพื้นทวีป
10. ข้อความใดกล่าวถึงชั้นเนื้อโลกได้ถูกต้อง
- มีความบางมากที่สุด
  - เป็นชั้นของหินไซอัล
  - เป็นชั้นที่มีหินหนืดไหลวนอยู่
  - เป็นชั้นของเหลวที่ร้อนจัดประกอบด้วยเหล็กและนิกเกิล

วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง โลกและการ เปลี่ยนแปลง	ใช้ประกอบแผนการ จัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ส่วนประกอบของโลก
--	---	---

1. ข

2. ง

3. ง

4. ก

5. ข

6. ค

7. ข

8. ก

9. ข

10. ค



## แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

ชื่อกลุ่ม .....

ชื่อสมาชิกในกลุ่ม 1 ..... 2 .....

3 ..... 4 .....

ลำดับ ที่	รายการประเมิน	คุณภาพการปฏิบัติ			
		4	3	2	1
1	มีการแบ่งหน้าที่กันอย่างเหมาะสม				
2	ความร่วมมือในการทำงาน				
3	มีการแสดงความคิดเห็นของสมาชิก				
4	มีการรับฟังความคิดเห็นของสมาชิก				
5	ความมีน้ำใจ ช่วยเหลือกัน				
	รวม				

### เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	4	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง	ให้	1	คะแนน

## แบบประเมินการนำเสนองาน

ชื่อกลุ่ม.....

ชื่อสมาชิกในกลุ่ม 1 ..... 2 .....

3 ..... 4 .....

ลำดับ ที่	รายการประเมิน	คุณภาพผลงาน			
		4	3	2	1
1	ถูกต้องตรงตามจุดประสงค์และเนื้อหา				
2	มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์				
3	รูปแบบการนำเสนอ				
4	ตรงตามเวลาที่กำหนด				
รวม					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

...../...../.....

### เกณฑ์การให้คะแนน

ดีมาก = 4

ดี = 3

พอใช้ = 2

ปรับปรุง = 1

### เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคะแนน
8	ดีมาก
6 - 7	ดี
4 - 5	พอใช้
ต่ำกว่า 4	ปรับปรุง

**เกณฑ์การประเมินใบงาน**  
**แบบประเมินการสร้างแบบจำลอง ส่วนประกอบของโลก**

รายการประเมิน	คำอธิบายระดับคุณภาพ / เกณฑ์การให้คะแนน			
	ดีมาก (5)	ดี (4)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
1. การสร้างแบบจำลอง	สร้างแบบจำลองได้สมจริง และสามารถอธิบายกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาได้ถูกต้อง ครบทุกขั้นตอน	สร้างแบบจำลองได้สมจริง และสามารถอธิบายกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาได้ถูกต้องเกือบทุกขั้นตอน	สร้างแบบจำลองได้เกือบเหมือนจริง และสามารถอธิบายกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาได้ถูกต้องเกือบทุกขั้นตอน	สร้างแบบจำลองได้เกือบเหมือนจริง แต่อธิบายกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาไม่ค่อยถูกต้อง ขาดไปบางขั้นตอน

**เกณฑ์การแปลความระดับคุณภาพ**

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
9-10	ดีมาก
6 - 8	ดี
4 - 5	พอใช้
ต่ำกว่า 4	ปรับปรุง

## แบบประเมินผังความคิด

ชื่อ ..... เลขที่.....

คำชี้แจง แบบประเมินผังความคิด กำหนดให้คะแนนมี 3 ระดับ ดังนี้

ดี ให้ 3 คะแนน

พอใช้ ให้ 2 คะแนน

ปรับปรุง ให้ 1 คะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			หมายเหตุ
		3	2	1	
1	ความสมบูรณ์ของเนื้อหาสาระ				
2	รูปแบบ				
3	ความเป็นระเบียบเรียบร้อย				
4	ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์				
5	ทันเวลา				
รวม					
ระดับคะแนนที่ได้					



**เกณฑ์การประเมินผล**  
**แบบประเมิน การเขียนผังความคิด**

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
1. ความสมบูรณ์ของเนื้อหาสาระ	เนื้อหาสาระครบถ้วนตรงตามจุดประสงค์	เนื้อหาสำคัญไม่ครบถ้วน แต่ตรงตามจุดประสงค์	เนื้อหาสำคัญไม่ตรงตามจุดประสงค์
2. รูปแบบ	รูปแบบภาพแผนที่ความคิด มีประเด็นหลัก ประเด็นรอง และประเด็นย่อยอย่างชัดเจน เข้าใจได้ง่าย	ขาดไปเพียง 1-2 ประเด็น ขาดองค์ประกอบของรูปแบบแผนที่ความคิด	ขาดองค์ประกอบของรูปแบบแผนที่ความคิดมากกว่า 2 ประเด็น
3. ความเป็นระเบียบเรียบร้อย	การจัดทำมีความเป็นระเบียบสะอาดเรียบร้อย	การจัดทำมีความสะอาดเรียบร้อยเป็นบางส่วน	การจัดทำไม่สะอาดเรียบร้อย
4. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	ผลงานบ่งบอกถึงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ น่าสนใจ สวยงาม	ผลงานบ่งบอกถึงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เพียงเล็กน้อย	ผลงานไม่บ่งบอกถึงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เช่น สีสันไม่สวยงาม
5. ทันเวลา	ส่งทันกำหนดเวลา	ส่งไม่ทันตามกำหนดเวลา แต่ไม่เกิน	

ภาคผนวก ข

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**  
**เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**  
**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

<p>1. โครงสร้างของโลกแบ่งตามลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของหิน ได้เป็นชั้นใหญ่ ๆ 3 ชั้น คือข้อใด</p> <p>ก. ชั้นเปลือกโลก ได้เปลือกโลก แก่นโลก</p> <p>ข. ชั้นเปลือกโลก เนื้อโลก ธรณีภาค</p> <p>ค. ชั้นเปลือกโลก เนื้อโลก แก่นโลก</p> <p>ง. ชั้นเปลือกโลก เนื้อโลก หินหนืด</p> <p>2. หากนำไข่ต้มมาผ่าครึ่ง ไข่ขาวของไข่ต้มเปรียบเหมือนชั้นใดของโลก</p> <p>ก. ชั้นแก่นโลกชั้นใน</p> <p>ข. ชั้นแก่นโลกชั้นนอก</p> <p>ค. ชั้นแมนเทิล</p> <p>ง. ชั้นเปลือกโลก</p> <p>3. น้ำพุร้อน แผ่นดินไหว ภูเขาไฟระเบิดเป็นปรากฏการณ์ที่แสดงว่า</p> <p>ก. ภายในโลกยังร้อนอยู่</p> <p>ข. ใต้โลกมีความดันสูงมาก</p> <p>ค. เปลือกโลกลอยบนหินหนืด</p> <p>ง. มีพลังมหาศาลภายใต้เปลือกโลก</p> <p>4. ข้อใดเป็นสาเหตุที่ทำให้แผ่นเปลือกโลกมีการเคลื่อนที่</p> <p>ก. หินหนืดในชั้นแมนเทิล</p> <p>ข. หินแข็งในชั้นเปลือกโลก</p> <p>ค. แร่ธาตุต่างๆ ในแก่นโลกชั้นใน</p> <p>ง. แร่ธาตุต่างๆ ในแก่นโลกชั้นนอก</p>	<p>5. การทดลองหยดสีผสมอาหาร 1 หยดลงในน้ำให้ตรงกับตำแหน่งใต้ตะเกียงแอลกอฮอล์ แล้วหย่อนเศษกระดาษชิ้นเล็กๆ 2-3 ชิ้น ลงบนผิวน้ำบริเวณเดียวกับที่หยดสีพิเศษ กระดาษนั้นเปรียบเหมือน</p> <p>ก. หินหนืด</p> <p>ข. แผ่นมหาสมุทร</p> <p>ค. แผ่นดิน</p> <p>ง. แผ่นเปลือกโลก</p> <p>6. การเปลี่ยนแปลงของแผ่นเปลือกโลก อย่างฉับพลันและรุนแรงคือข้อใด</p> <p>ก. การระเบิดของภูเขาไฟ</p> <p>ข. การเกิดแผ่นดินไหว</p> <p>ค. การเกิดพายุฝนตกน้ำท่วม</p> <p>ง. หิมะตกและธารน้ำแข็งไหล</p> <p>7. ถ้าเรานั่งรถไปถนนสายหนึ่งที่ตัดผ่านภูเขา และพบเห็นป้ายเตือนว่า “ระวังหินหล่น” ปรากฏการณ์ดังกล่าวเกี่ยวข้องกับกระบวนการใด</p> <p>ก. การยุบตัว</p> <p>ข. การกร่อน</p> <p>ค. การยุบตัว</p> <p>ง. การผุพังอยู่กับที่</p>
--	--

<p>8. การดูทรายจากแม่น้ำลำคลองเพื่อนำมาใช้เป็นวัสดุในการก่อสร้าง ส่งผลให้เปลือกโลกเปลี่ยนแปลงอย่างไร</p> <p>ก. ตลิ่งพัง      ข. ท้องน้ำตื้นเขิน</p> <p>ค. ปริมาณน้ำลดลง</p> <p>ง. ลำน้ำเปลี่ยนทิศทาง</p> <p>9. ภูกระดึง จังหวัดเลยเกิดขึ้นจากสาเหตุใด</p> <p>ก. เปลือกโลกถูกบีบอัดจนโค้งงอเป็นภูเขา</p> <p>ข. ความทนทานของการกร่อนไม่เท่ากันของเปลือกโลก</p> <p>ค. การยกตัวของพื้นที่ซึ่งได้รับแรงกดดัน จากหินหนืด</p> <p>ง. การดันของหินหนืดใต้พื้นโลกแล้วเย็นตัวลงก่อนที่จะไหลออกมานอกผิวโลก</p> <p>10. ผลกระทบที่เกิดจากการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลกคือข้อใด</p> <p>ก. พื้นดินหายไป      ข. เกิดคลื่นสึนามิ</p> <p>ค. โลกมีอุณหภูมิสูงขึ้น</p> <p>ง. ต้นไม้บนภูเขาถูกทำลาย</p> <p>11. ถ้าแผ่นเปลือกโลกเคลื่อนที่ชนกันจะเกิดอะไรขึ้น</p> <p>ก. ภูเขาไฟ      ข. แผ่นดินไหว</p> <p>ค. ร่องน้ำใต้มหาสมุทร</p> <p>ง. ที่ราบลุ่ม</p>	<p>12. ข้อใดเป็นความหมายของชั้นหน้าตัดดิน</p> <p>ก. การเปิดผิวหน้าดินชั้นบน</p> <p>ข. การเปิดผิวหน้าดินชั้นล่าง</p> <p>ค. การเปิดผิวหน้าดินไปตามแนวตั้ง</p> <p>ง. การเปิดผิวหน้าดินชั้นกลาง</p> <p>13. เมื่อน้ำดินชั้นบนมาละลายน้ำ จะได้ผลอย่างไร</p> <p>ก. สีเข้มขึ้น</p> <p>ข. ไม่มีสิ่งใดลอย</p> <p>ค. ตกตะกอนเร็ว</p> <p>ง. เม็ดดินแยกตัวออกจากกัน</p> <p>14. ลักษณะดินที่พบเนื้อละเอียด สีดำจับตัวแข็งเมื่อนำไปตากแดดให้แห้ง จากการสังเกตสรุปได้ว่าเป็นดิน ชนิดใด</p> <p>ก. เป็นดินทราย มีสีดำแตกออกเป็นเม็ดเล็กๆ</p> <p>ข. เป็นดินเหนียว มีสีดำ เนื้อดินละเอียด และจับตัวแข็งแน่น</p> <p>ค. เป็นดินร่วน มีสีดำที่เกิดจากซากพืชและซากสัตว์</p> <p>ง. เป็นดินร่วนปนทราย มีสีดำเนื้อละเอียดจับตัวแข็ง</p>
--	--

<p>15. ลักษณะดินที่พบเนื้อละเอียด สีดำจับตัวแข็งเมื่อนำไปตากแดดให้แห้ง จากการสังเกตสรุปได้ว่าเป็นดิน ชนิดใด</p> <p>ก. เป็นดินทราย มีสีดำแตกออกเป็นเม็ดเล็กๆ</p> <p>ข. เป็นดินร่วน มีสีดำที่เกิดจากซากพืชและซากสัตว์</p> <p>ค. เป็นดินเหนียว มีสีดำ เนื้อดินละเอียด และ จับตัวแข็งแน่น</p> <p>ง. เป็นดินร่วนปนทราย มีสีดำเนื้อละเอียด จับตัวแข็ง</p> <p>16. การปรับสภาพดินที่เป็นกรดจัดมีวิธีทำอย่างไร</p> <p>ก. เติมผงกำมะถัน</p> <p>ข. ทดน้ำเข้าแล้วระบายทิ้ง</p> <p>ค. ไถพรวนดินอยู่เสมอ</p> <p>ง. เติมปูนขาวหรือมาร์ล</p> <p>17. การปลูกพืชตามแนวขวางที่เชิงเขาแบบต่างๆ ช่วยอนุรักษ์ดินอย่างไร</p> <p>ก. ลดการพังทลายของดินที่เชิงเขา</p> <p>ข. เพิ่มความพรุนของดินให้มากขึ้น</p> <p>ค. ทำให้ดินชุ่มชื้นเนื่องจากน้ำไหลช้า</p> <p>ง. ทำให้ดินถูกกัดเซาะน้อยลง</p>	<p>18. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับกระบวนการทางธรณีวิทยาที่ทำให้เกิดวัฏจักรของหิน</p> <p>ก. การหลอมละลาย การผุพัง</p> <p>ข. การผุพัง การแปรสภาพ</p> <p>ค. การหลอมเหลว การกัดเซาะและการผุพัง</p> <p>ง. การหลอมเหลว การผุพังและการกัดเซาะ การแปรสภาพ</p> <p>19. จงพิจารณาว่าข้อใดเรียงลำดับการเกิดหินได้ถูกต้อง</p> <p>ก. ลาวา แมกมา หินชั้น</p> <p>ข. ลาวา แมกมา หินอัคนี</p> <p>ค. แมกมา ลาวา หินอัคนี</p> <p>ง. แมกมา ลาวา หินชั้น</p> <p>20. อธิบายลักษณะของหินได้ถูกต้องคือข้อใด</p> <p>ก. หินดินดานเกิดจากหินปูน</p> <p>ข. หินตะกอนเกิดจากการเย็นตัวของลาวา</p> <p>ค. หินแปรเกิดจากการแปรสภาพของหินหนืด</p> <p>ง. หินอัคนีเกิดจากการเย็นตัวและแข็งตัวของหินหลอมเหลวที่ร้อนจัด</p>
--	--

<p>21. องค์ประกอบสำคัญที่ทำให้หินตะกอนมีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นหินอัคนีคือข้อใด</p> <p>ก. ความร้อนและความดัน</p> <p>ข. ความดันและการกัดเซาะ</p> <p>ค. การกัดเซาะและการทับถม</p> <p>ง. การหลอมเหลวและการตกผลึก</p> <p>22. ข้อใดนำการนำหินมาใช้ประโยชน์ไม่ถูกต้อง</p> <p>ก. หินบะซอลต์ ทำถนน</p> <p>ข. หินไนส์ ทำหินลับมีด</p> <p>ค. หินแกรนิต นำมาประดับอาคาร</p> <p>ง. หินปูนและหินกรอร์ต์ไซด์ ใช้ผสม</p>	<p>25. แร่ที่ใช้ในวงการแพทย์มากที่สุดคือข้อใด</p> <p>ก. แร่โลหะ</p> <p>ข. แร่เชื้อเพลิง</p> <p>ค. แร่รัตนชาติ</p> <p>ง. แร่กัมมันตรังสี</p> <p>26. ข้อใดเป็นการอนุรักษ์แร่ที่สอดคล้องกับสังคมในปัจจุบันที่สุด</p> <p>ก. นำเอาโลหะที่ใช้แล้วมาหลอมเป็นวัสดุใหม่</p> <p>ข. นำวัสดุที่ใช้แล้วไปขาย</p> <p>ค. ไม่ใช้วัสดุผลิตจากแร่</p> <p>ง. ขับขี่รถโดยไม่ใช้เชื้อเพลิง</p>
<p>คอนกรีต</p> <p>23. มีแร่อยู่ก้อนหนึ่งและต้องการทราบว่าเป็นแร่ชนิดใดวิธีการตรวจสอบที่เหมาะสมที่สุดคือวิธีใด</p> <p>ก. ชั่งหามวล</p> <p>ข. ตรวจสอบความแข็ง</p> <p>ค. หาคความหนาแน่น</p> <p>ง. ตรวจสอบสีผงละเอียด</p> <p>24. ข้อใดแสดงความสัมพันธ์ได้ถูกต้อง</p> <p>ก. แร่รัตนชาติ : ทองคำ ทับทิม</p> <p>ข. แร่เชื้อเพลิง : ถ่านหิน ยูเรเนียม</p> <p>ค. แร่ประกอบหิน : แร่โลหะ แร่โลหะ</p> <p>ง. แร่โลหะ : แกรไฟต์ แคลไซต์</p>	<p>27. น้ำมีการระเหยตลอดเวลา แต่ไม่หมดไปจากโลกเพราะเหตุใด</p> <p>ก. ผิวโลกมีปริมาณน้ำมากเกินพอ</p> <p>ข. ใต้ดินมีปริมาณน้ำมากเกินพอ</p> <p>ค. น้ำระเหยได้ช้ามาก</p> <p>ง. มีวัฏจักรของน้ำ</p> <p>28. ถ้าแหล่งน้ำเสื่อมโทรมจะเกิดผลเสียด้านใดมากที่สุด</p> <p>ก. ปริมาณอาหารขาดแคลน</p> <p>ข. แหล่งพลังงานลดน้อยลง</p> <p>ค. สถานที่ท่องเที่ยวลดน้อยลง</p> <p>ง. การคมนาคมไม่สะดวก</p>

<p>29. เพราะเหตุใดน้ำบาดาลจึงเป็นน้ำที่สะอาดกว่าน้ำในดิน</p> <p>ก. ใสไม่มีสิ่งเจือปน</p> <p>ข. ไหลผ่านชั้นดินทราย</p> <p>ค. อยู่ต่ำกว่าระดับน้ำในดิน</p> <p>ง. ไม่เปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาล</p>	<p>30. แหล่งน้ำมีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตอย่างไร</p> <p>ก. ใช้เป็นแหล่งต้นน้ำลำธาร</p> <p>ข. ใช้เป็นแหล่งกักเก็บน้ำ</p> <p>ค. ใช้ในการดำรงชีวิต</p> <p>ง. ใช้กำจัดวัชพืช</p>
--	---



เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. ค	16. ง
2. ง	17. ก
3. ก	18. ง
4. ก	19. ค
5. ง	20. ง
6. ข	21. ง
7. ข	22. ก
8. ค	23. ก
9. ง	24. ง
10. ก	25. ง
11. ก	26. ก
12. ค	27. ง
13. ค	28. ก
14. ข	29. ข
15. ค	30. ค



ภาคผนวก ค  
การหาคุณภาพของเครื่องมือ



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 2 สรุปผลการหาค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ที่มีต่อแผนการจัดการ  
เรียนรู้ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหา  
ความรู้ 7 ขั้นร่วมกับผังความคิด

แผนการจัดการ เรียนรู้	คนที่	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
แผนที่ 1	1	4.64	0.48	มากที่สุด
	2	4.68	0.47	มากที่สุด
	3	4.44	0.50	มาก
	4	5.00	0.00	มากที่สุด
	5	4.64	0.48	มากที่สุด
	รวมเฉลี่ย	4.68	0.39	มากที่สุด
แผนที่ 2	1	4.68	0.47	มากที่สุด
	2	4.64	0.48	มากที่สุด
	3	4.48	0.50	มาก
	4	4.88	0.32	มากที่สุด
	5	4.68	0.47	มากที่สุด
	รวมเฉลี่ย	4.67	0.45	มากที่สุด
แผนที่ 3	1	4.64	0.48	มากที่สุด
	2	4.64	0.48	มากที่สุด
	3	4.48	0.50	มาก
	4	4.92	0.27	มากที่สุด
	5	4.48	0.50	มาก
	รวมเฉลี่ย	4.63	0.45	มากที่สุด
แผนที่ 4	1	4.60	0.49	มากที่สุด
	2	4.48	0.50	มาก
	3	4.48	0.50	มาก
	4	4.92	0.27	มากที่สุด
	5	4.52	0.50	มากที่สุด

แผนการจัดการ เรียนรู้	คนที่	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
	รวมเฉลี่ย	4.60	0.45	มากที่สุด
แผนที่ 5	1	4.80	0.40	มากที่สุด
	2	4.56	0.50	มากที่สุด
	3	4.44	0.50	มาก
	4	4.92	0.27	มากที่สุด
	5	4.48	0.50	มาก
	รวมเฉลี่ย	4.64	0.43	มากที่สุด
แผนที่ 6	1	4.72	0.45	มากที่สุด
	2	4.60	0.49	มากที่สุด
	3	4.60	0.49	มากที่สุด
	4	4.84	0.37	มากที่สุด
	5	4.76	0.43	มากที่สุด
	รวมเฉลี่ย	4.70	0.45	มากที่สุด
แผนที่ 7	1	4.68	0.47	มากที่สุด
	2	4.64	0.49	มากที่สุด
	3	4.56	0.50	มากที่สุด
	4	4.88	0.32	มากที่สุด
	5	4.72	0.45	มากที่สุด
	รวมเฉลี่ย	4.70	0.45	มากที่สุด
แผนที่ 8	1	4.76	0.42	มากที่สุด
	2	4.68	0.47	มากที่สุด
	3	4.56	0.50	มากที่สุด
	4	4.76	0.42	มากที่สุด
	5	4.72	0.45	มากที่สุด
	รวมเฉลี่ย	4.70	0.46	มากที่สุด
รวม 8 แผน	เฉลี่ย	4.67	0.44	มากที่สุด

ตารางภาคผนวกที่ 3 คะแนนการพิจารณาความสอดคล้องระหว่างตัวชี้วัดและ ข้อสอบวัด  
ผลสัมฤทธิ์แต่ละข้อของผู้เชี่ยวชาญ

แบบทดสอบ ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					$\sum R$	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
13	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	สอดคล้อง
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
15	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	สอดคล้อง
16	+1	+1	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
18	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	สอดคล้อง
19	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง

แบบทดสอบ ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					$\Sigma R$	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
24	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
25	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
27	+1	+1	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
28	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	สอดคล้อง
29	+1	+1	0	0	+1	3	0.60	สอดคล้อง
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 4 วิเคราะห์แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์  
ความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	คะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					$\sum R$	IC	แปลผล
	1	2	3	4	5			
1	+1	0	+1	+1	0	3	0.60	สอดคล้อง
2	+1	1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
3	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
4	+1	0	+1	+1	0	3	0.60	สอดคล้อง
5	+1	0	+1	+1	0	3	0.60	สอดคล้อง
6	+1	0	+1	+1	0	3	0.60	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	สอดคล้อง
9	+1	0	+1	0	+1	3	0.60	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	สอดคล้อง
11	+1	0	+1	+1	0	3	0.60	สอดคล้อง
12	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
13	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
14	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	สอดคล้อง
15	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	สอดคล้อง
16	0	0	+1	+1	0	3	0.60	สอดคล้อง
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง

ตารางภาคผนวกที่ 5 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละของคะแนนกระบวนการเรียนรู้ระหว่างเรียน และคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียน

เลขที่	คะแนนกระบวนการเรียนรู้ระหว่างเรียน(E <sub>1</sub> )														คะแนน ผลสัมฤทธิ์ (หลังเรียน) (E <sub>2</sub> )				
	แผนกที่ 1		แผนกที่ 2		แผนกที่ 3		แผนกที่ 4		แผนกที่ 5		แผนกที่ 6		แผนกที่ 7			แผนกที่ 8		รวม	
	สอบ ผ่าน	สอบ ไม่ผ่าน	สอบ ผ่าน	สอบ ไม่ผ่าน	สอบ ผ่าน	สอบ ไม่ผ่าน	สอบ ผ่าน	สอบ ไม่ผ่าน	สอบ ผ่าน	สอบ ไม่ผ่าน	สอบ ผ่าน	สอบ ไม่ผ่าน	สอบ ผ่าน	สอบ ไม่ผ่าน		สอบ ผ่าน	สอบ ไม่ผ่าน		
	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	240	30
1	16	7	16	6	16	6	16	7	16	6	16	6	16	7	15	7	17	180	23
2	15	7	16	7	16	7	17	6	16	6	16	6	16	7	16	7	17	182	24
3	17	6	16	7	16	7	16	7	16	6	16	6	16	7	16	7	17	183	25
4	18	8	17	8	17	8	16	8	17	8	16	6	16	7	17	6	17	194	25
5	17	6	17	7	16	7	16	7	16	7	16	6	16	7	16	6	16	183	25
6	16	8	18	7	16	8	17	7	16	7	16	7	16	8	16	8	17	192	25
7	15	7	16	7	16	7	16	6	16	6	16	7	16	7	16	7	16	182	24
8	18	6	17	7	17	7	17	7	17	7	17	7	17	7	17	7	17	192	23
9	18	8	18	8	18	7	17	7	18	7	17	8	17	8	17	8	17	201	23
10	16	8	17	7	16	7	16	7	17	7	17	7	17	7	17	7	17	190	23
11	18	7	16	8	16	8	17	7	17	7	17	7	17	7	17	7	17	193	24
12	19	9	19	9	19	9	18	8	17	8	18	8	18	9	18	9	17	213	26
13	17	8	17	7	18	7	17	7	17	7	17	7	17	8	17	8	17	195	23

เลขที่	คะแนนกระบวนการเรียนรู้ระหว่างเรียน (E <sub>1</sub> )																คะแนน ผลลัพธ์ (หลัง เรียน)(E <sub>2</sub> )		
	แผนที่ 1		แผนที่ 2		แผนที่ 3		แผนที่ 4		แผนที่ 5		แผนที่ 6		แผนที่ 7		แผนที่ 8			รวม	
	ไม่ สนใจ	สนใจ	ไม่ สนใจ	สนใจ	ไม่ สนใจ	สนใจ	ไม่ สนใจ	สนใจ	ไม่ สนใจ	สนใจ	ไม่ สนใจ	สนใจ	ไม่ สนใจ	สนใจ	ไม่ สนใจ	สนใจ			
14	17	7	18	7	17	6	17	7	17	7	17	6	17	7	17	7	17	240	30
15	16	8	17	7	17	8	17	8	17	8	17	7	17	8	17	7	17	191	24
16	17	9	18	7	17	8	17	7	17	7	17	7	17	7	17	7	17	196	24
17	18	7	17	6	17	6	16	7	17	7	17	6	17	6	17	7	17	188	23
18	16	6	16	7	17	6	17	8	17	6	16	7	16	7	16	8	16	186	23
19	18	8	17	8	19	8	18	8	18	8	18	8	18	8	17	8	18	207	25
20	17	8	17	8	18	8	17	8	18	9	18	8	18	8	17	8	17	204	24
21	17	7	16	7	16	7	16	6	17	6	16	7	16	7	16	7	16	184	24
22	17	8	17	8	18	8	17	7	18	8	18	8	18	8	17	8	17	202	25
$\sum X$	373	163	373	160	373	160	368	157	373	155	369	152	366	161	371	160	4234	529	
$\bar{X}$	16.95	7.41	16.95	7.27	16.95	7.27	16.73	7.14	16.95	7.05	16.77	6.91	16.64	7.32	16.86	7.27	192.45	24.05	
S.D.	0.65	0.91	0.65	0.70	0.65	0.70	0.65	0.64	0.65	0.84	0.65	0.75	0.65	0.72	0.65	0.70	8.89	0.90	
ร้อยละ	84.77	74.09	84.77	72.73	84.77	72.73	83.64	71.36	84.77	70.45	83.86	69.09	83.18	73.18	84.32	72.73	80.19	80.15	

ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ (E<sub>1</sub>/E<sub>2</sub>) เท่ากับ 80.19 / 80.15



ตารางภาคผนวกที่ 6 วิเคราะห์ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (B) และความเชื่อมั่นของ  
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง

ข้อที่	ความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (B)
1	0.37	0.36
2	0.60	0.48
3	0.57	0.52
4	0.60	0.48
5	0.40	0.74
6	0.57	0.52
7	0.30	0.66
8	0.37	0.78
9	0.33	0.41
10	0.50	0.40
11	0.33	0.41
12	0.27	0.49
13	0.37	0.36
14	0.50	0.61
15	0.30	0.24
16	0.43	0.70
17	0.47	0.44
18	0.33	0.41
19	0.53	0.36
20	0.43	0.70
21	0.30	0.45
22	0.43	0.49
23	0.57	0.52
24	0.37	0.36
25	0.47	0.44

ข้อที่	ความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (B)
26	0.30	0.87
27	0.57	0.52
28	0.43	0.28
29	0.57	0.52
30	0.33	0.41

หมายเหตุ

1. ค่าความยาก (p) เป็นรายข้อมีค่าความยากตั้งแต่ 0.27 ถึง 0.60
2. ค่าอำนาจจำแนก (B) เป็นรายข้อมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.24 ถึง 0.87
3. ความเชื่อมั่นทั้งฉบับ ( $r_{cc}$ ) เท่ากับ 0.9579



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 7 ดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียน โดยใช้วัฏจักรการสืบ  
 เสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับฝังความคิด เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง  
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	15	23
2	10	24
3	17	25
4	15	25
5	17	25
6	12	25
7	11	24
8	14	23
9	16	23
10	13	23
11	15	24
12	13	26
13	15	23
14	14	24
15	15	24
16	16	24
17	17	23
18	17	23
19	19	25
20	14	24

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน
21	13	24
22	17	25
รวม	325	529
ค่าเฉลี่ย	14.77	24.05
S.D.	2.20	0.90
ร้อยละ	49.24	80.15

หมายเหตุ

1. สูตรดัชนีประสิทธิผล (E.I.)

$$= \frac{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{คะแนนเต็ม} \times \text{จำนวนนักเรียน}) - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

$$2. \text{ผลดัชนีประสิทธิผล} = \frac{529 - 325}{(30 \times 22) - 325} = 0.6090$$

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY


ตารางภาคผนวกที่ 8 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง  
โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นร่วมกับฟังความคิด

เลขที่	คะแนนก่อนเรียน (30)	คะแนนหลังเรียน (30)	ผลต่าง (D)	ผลต่างกำลังสอง ( $D^2$ )
1	15	23	8	64
2	10	24	14	196
3	17	25	8	64
4	15	25	10	100
5	17	25	8	64
6	12	25	13	169
7	11	24	13	169
8	14	23	9	81
9	16	23	7	49
10	13	23	10	100
11	15	24	9	81
12	13	26	13	169
13	15	23	8	64
14	14	24	10	100
15	15	24	9	81
16	16	24	8	64
17	17	23	6	36
18	17	23	6	36

เลขที่	คะแนนก่อนเรียน (30)	คะแนนหลังเรียน (30)	ผลต่าง (D)	ผลต่างกำลังสอง (D <sup>2</sup> )
19	19	25	6	36
20	14	24	10	100
21	13	24	11	121
22	17	25	8	64
รวม	325	529	204	2008
ค่าเฉลี่ย	14.7	24.05		
S.D.	2.20	0.90		
ร้อยละ	49.24	80.15		



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาคผนวก ง

หนังสือขอความอนุเคราะห์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/๐๕๐๘

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๕๐๐๑

๒๗ มกราคม ๒๕๕๗

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียน เซไลวิทยาคม

ด้วย นางนงพงา ไชยแสง รหัสประจำตัว ๕๖๘๗๑๐๑๘๐๑๑๑๐ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชา  
หลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำ  
วิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้  
วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ ๘ ขั้น ร่วมกับผังความคิด” เพื่อให้  
การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อ  
การวิจัยกับประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ จำนวน ๒๒ คน เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้  
บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี  
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย





ที่ ศบ ๐๕๔๐.๐๑/๐๕๐๓

บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๕๔๐๐๑

๒๓ มกราคม ๒๕๕๗

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย  
เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านโคกขมิ้น

ด้วย นางนงพงา ไชยแสง รหัสประจำตัว ๕๖๘๗๑๑๑๘๐๑๑๑๑๑ นักศึกษานิเทศศาสตร์ สาขาวิชา  
หลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำ  
วิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้  
วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ ๗ ขั้น ร่วมกับผังความคิด” เพื่อให้  
การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อ  
การวิจัยกับประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ จำนวน ๓๐ คน เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้  
บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี  
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

*(Signature)*

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)  
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โทร. ๓๐๐

ที่ บว. ๖๐๒๗๒/๒๕๕๗

วันที่ ๒๗ มกราคม ๒๕๕๗

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน คร.สมบัติ ฤทธิเดช

ด้วย นางนงพงา ไชยแสง รหัสประจำตัว ๕๖๘๗๑๐๑๘๐๑๑๐ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชา  
หลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการ  
เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ ๖ ขั้น ร่วมกับผังความคิด”

- เพื่อ
- ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
  - ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
  - ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
  - อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี  
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

๑

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ ศท ๐๕๕๐.๐๘/ว ๐๕๕๗

บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
ถ.เมือง จ.มหาสารคาม ๕๕๐๐๑

๒๑ มกราคม ๒๕๕๗

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย  
เรียน ดร.บุวัติ พินทะนุตร

ด้วย นางนงพงา ไชยแสง รหัสประจำตัว ๕๖๗๗๑๑๑๗๑๑๑๑ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชา  
หลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำ  
วิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้  
วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ โดยใช้วัสดุจัดการการสืบเสาะหาความรู้ ๗ ขั้น ร่วมกับผังความคิด” เพื่อให้  
การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ  
ความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- เพื่อ  ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
- ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
- ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
- อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี  
ขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไทวรรณ)  
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๕๕๑๗๒ - ๕๕๑๗๗



ที่ ศท ๐๕๕๐.๐๑/ว ๐๕๕๔

บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๕๕๐๐๑

๒๓ มกราคม ๒๕๕๗

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน คุณอนุตต ทวีสมบัติ

ด้วย นางนงพงา ไชยแสง รหัสประจำตัว ๕๖๕๗๑๐๑๑๕๐๑๑๑๑๑๑๑ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชา  
หลักสูตรและการเรียนการสอน รุ่นใหม่การศึกษามณฑลมหาสารคาม ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำ  
วิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้  
วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ ๕ ขั้น ร่วมกับผังความคิด" เพื่อให้  
การวิจัยดำเนินการไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ  
ความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- เพื่อ  ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
- ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
- ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
- อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี  
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ โพธิ์วรรณ)  
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๕๓๘๒ - ๕๕๓๕



ที่ ศท ๐๕๕๐.๐๑/ว ๐๔๗๗

บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
ถ.เมือง จ.มหาสารคาม ๕๕๐๐๑

๒๗ มกราคม ๒๕๕๗

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน คุณโศภณ คำภูธร

ด้วย นางนงพงา ไชยแสง รหัสประจำตัว ๕๖๗๗๑๑๑๗๑๑๑๑ บัณฑิตวิทยาลัย สาขาวิชา  
หลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำ  
วิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้  
วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ โดยใช้วีดิทัศน์การสืบเสาะหาความรู้ ๗ ขั้น ร่วมกับผังความคิด” เพื่อให้  
การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ  
ความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- เพื่อ  ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา กานา
- ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
- ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
- อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี  
ขอขอบพระคุณ ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ โพรวรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๕๖๗๒ - ๕๕๓๗



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๐๔๘๘

บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
ข.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๕๐๐๑

๒๗ มกราคม ๒๕๕๗

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน คุณฉิวพรรณ จันทร์รังสี

ด้วย นางนงพงา ไชยแสง รหัสประจำตัว ๕๖๘๗๑๑๑๘๐๑๑๑๑ นักศึกษามาปริญาโท สาขาวิชา  
หลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำ  
วิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้  
วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ โดยใช้วีดิทัศน์การสืบเสาะหาความรู้ ๗ ขั้น ร่วมกับผังความคิด" เพื่อให้  
การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ  
ความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- เพื่อ  ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
- ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
- ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
- อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี  
ขอขอบพระคุณ ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไชยวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๒๒ - ๕๕๑๙