

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้
วิชา เคมี รหัสวิชา ว32223 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เลขที่	ชื่อ - สกุล	ตั้งใจเรียนและทำกิจกรรม	ร่วมกันอภิปราย ชักถาม	ร่วมทำกิจกรรมกลุ่ม	ตั้งปัญหาหรือคำถามสร้างสรรค์	ทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างครบถ้วน	หมายเหตุ
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							

เกณฑ์การให้คะแนน

✓ = แสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์ตามคาดหวัง

✗ = ไม่แสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์ตามคาดหวัง

เกณฑ์การประเมิน

นักเรียนมีพฤติกรรมที่พึงประสงค์ตามคาดหวังตั้งแต่ 3 รายการ ขึ้นไป ผ่านเกณฑ์การประเมิน

**แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
ตามแบบ T5 paper-based เรื่อง สมดุลเคมี**

คำชี้แจง

โปรดพิจารณา ข้อสอบแต่ละข้อดังต่อไปนี้ว่า รายการประเมินแต่ละข้อนั้นมีความ สอดคล้องกับสิ่งที่ต้องการวัดไว้หรือไม่ โดยสมควรจะอยู่ในระดับคะแนนใด และเขียนผลการ พิจารณาของท่าน โดยการทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

โดยมีเกณฑ์ 5 ระดับ คือ

เห็นว่าเหมาะสมมากที่สุด	ให้	5	คะแนน
เห็นว่าเหมาะสมมาก	ให้	4	คะแนน
เห็นว่าเหมาะสมปานกลาง	ให้	3	คะแนน
เห็นว่าเหมาะสมน้อย	ให้	2	คะแนน
เห็นว่าเหมาะสมน้อยที่สุด	ให้	1	คะแนน

หมายเหตุ

1. ในกรณีที่ท่านมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม กรุณาเขียนข้อเสนอแนะของท่านลงในแบบ ประเมิน

ขอขอบพระคุณอย่างสูง
นางสาววิชรา หงษ์เวียง

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
ตามแบบ T5 Paper-Based เรื่อง สมดุลเคมี

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				
	5	4	3	2	1
1. ชื่อหน่วยการเรียนรู้ชัดเจน ครอบคลุมเนื้อหาสาระ					
2. มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ และคุณลักษณะ อันพึงประสงค์มีความเชื่อมโยงกันอย่างเหมาะสม					
3. ความสอดคล้องของสาระสำคัญมาตรฐานการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้					
4. ความเชื่อมโยงสัมพันธ์กันระหว่างชื่อหน่วยการ เรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้/ ผลการเรียนรู้/ สาระสำคัญ/ สาระการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้					
5. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้					
6. กิจกรรมการเรียนรู้มีความครอบคลุมในการพัฒนา ผู้เรียนให้มีความรู้ ทักษะ/กระบวนการ และคุณลักษณะ อันพึงประสงค์					
7. กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมสามารถนำ ผู้เรียนไปสู่การสร้างชิ้นงาน/ภาระงาน					
8. มีการประเมินผลตามสภาพจริงและสอดคล้องกับ มาตรฐานการเรียนรู้/ กิจกรรมการเรียนรู้					
9. ประเด็นและเกณฑ์การประเมินสามารถสะท้อน คุณภาพผู้เรียนตามมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด/ผลการ เรียนรู้					
10. สื่อการเรียนรู้ในแต่ละกิจกรรม มีความเหมาะสมกับ เวลา และการนำไปประยุกต์ใช้ได้จริง					

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

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

ลงชื่อ

(.....)

ตำแหน่ง

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมดุลเคมี

คำชี้แจง

โปรดพิจารณา ข้อสอบแต่ละข้อดังต่อไปนี้ว่าข้อสอบแต่ละข้อนั้นมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้หรือไม่ โดยสมควรจะอยู่ในระดับคะแนนใด และเขียนผลการพิจารณาของท่าน โดยการทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “การพิจารณา” ตามความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

+1 หมายความว่า แน่ใจว่าข้อสอบมีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้

0 หมายความว่า ไม่แน่ใจว่าข้อสอบมีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้

-1 หมายความว่า ข้อสอบไม่มีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้

หมายเหตุ

1. ในกรณีที่ท่านมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม กรุณาเขียนข้อเสนอแนะของท่านลงในข้อสอบ ที่ท่านคิดว่าต้องปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติม
2. ข้อคำตอบที่ถูกต้อง จะแสดงโดยใช้อักษรตัวหนาและขีดเส้นใต้

ขอขอบพระคุณอย่างสูง

นางสาววัชรฯ หงษ์เวียง

รายละเอียดการวิเคราะห์จำนวนข้อสอบตามผลการเรียนรู้
ในแต่ละหัวข้อ

ผลการเรียนรู้	เกณฑ์การวัด			
	ความรู้ ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์
1. อธิบาย ความหมายและการเกิดปฏิกิริยาผันกลับได้		1		1
2. อธิบายการเปลี่ยนแปลงที่ภาวะสมดุลได้		3		1
3. อธิบายความหมายของค่าคงที่สมดุลและเขียนความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารตั้งต้นกับผลิตภัณฑ์ ณ ภาวะสมดุลได้			5	
4. คำนวณค่าคงที่สมดุลและความเข้มข้นของสารต่างๆ ณ ภาวะสมดุล			5	
5. ระบุปัจจัยที่มีผลต่อภาวะสมดุลของระบบ พร้อมทั้งอธิบายการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเมื่อภาวะสมดุลของระบบถูกรบกวน โดยปัจจัยบางอย่าง เช่น ความเข้มข้น ความดัน หรืออุณหภูมิได้		3		3
6. อธิบายการปรับตัวของระบบเพื่อเข้าสู่ภาวะสมดุล โดยใช้หลักของเลอชาเตอลิเอร์ รวมทั้งการเลือกภาวะที่เหมาะสมเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์สูงในอุตสาหกรรม			3	2
7. อธิบายการเกิดสมดุลเคมีในกระบวนการต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต และปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม		3		
รวม		10	13	7

ตารางวิเคราะห์ความสอดคล้องของข้อสอบกับผลการเรียนรู้
เรื่อง สมดุลเคมี

ที่	ผลการเรียนรู้	เกณฑ์ การวัด	รายละเอียดข้อสอบ	การพิจารณา		
				+1	0	-1
1	อธิบายเกี่ยวกับ การ เกิดปฏิกิริยา ผันกลับได้	การ วิเคราะห์	1. จากข้อความต่อไปนี้ 1.1 เกิดในระบบเปิด 1.2 เกิดทั้งในระบบปิดและระบบเปิด 1.3 ในระบบมีทั้งปฏิกิริยาไปข้างหน้าและ ปฏิกิริยาย้อนกลับ 1.4 ปริมาณสารตั้งต้นเท่ากับปริมาณของ ผลิตภัณฑ์ ข้อความใดถูกต้องเกี่ยวกับปฏิกิริยาที่ผันกลับได้ ก. ข้อ 1 และ 3 ข. ข้อ 2 และ 4 ค. ข้อ 3 และ 4 ง. เฉพาะข้อ 3			
		ความ เข้าใจ	2. ข้อความต่อไปนี้ ข้อใดถูกต้อง ก. ค่าคงที่สมดุลเปลี่ยนแปลงตามจำนวนของสาร ตั้ง ต้นหรือผลิตภัณฑ์ ข. ปฏิกิริยาที่มีค่าคงที่สมดุลมากแสดงว่าปฏิกิริยา เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ค. ปฏิกิริยาที่มีค่าคงที่สมดุลมากจะพบผลิตภัณฑ์ เป็นจำนวนมาก ง. ค่าคงที่สมดุลจะเปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิ			
2	อธิบายการ เปลี่ยนแปลงที่ ภาวะสมดุลได้	การ วิเคราะห์	3. ปฏิกิริยาในข้อใดเป็นสมดุลในสารละลายอิมตัว ก. การระเหยของน้ำในแก้ว ข. การละลายเกลือในภาชนะปิด ค. การระเหิดของลูกเหม็นในงาน ง. การเผาไหม้ในอากาศของโลหะ โซเดียม			

ที่	ผลการเรียนรู้	เกณฑ์การวัด	รายละเอียดข้อสอบ	การพิจารณา		
				+1	0	-1
3	อธิบายการเปลี่ยนแปลงที่ภาวะสมดุลได้	ความเข้าใจ	4. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับภาวะสมดุลไดนามิก ก. มีอัตราการเกิดปฏิกิริยาเท่ากันสองทิศทาง ข. มีทั้งปฏิกิริยาไปข้างหน้าและย้อนกลับ ค. เกิดขึ้นได้ทั้งในระบบปิดและระบบเปิด ง. เป็นภาวะที่ปฏิกิริยาสิ้นสุด			
		ความเข้าใจ	5. ถ้าปฏิกิริยาต่อไปนี้อยู่ในภาวะสมดุล $\text{Cu (s)} + 2\text{Ag}^+ \text{(aq)} \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+} \text{(aq)} + 2\text{Ag (s)}$ ข้อใดสรุปถูกต้อง ก. ความเข้มข้นของสารตั้งต้นจะเท่ากัน ข. ความเข้มข้นของสารผลิตภัณฑ์จะเท่ากัน ค. <u>ความเข้มข้นของสารตั้งต้นและสารผลิตภัณฑ์จะคงที่</u> ง. ความเข้มข้นของสารตั้งต้นและสารผลิตภัณฑ์จะเท่ากัน			
		ความเข้าใจ	6. ข้อใดแสดงการเข้าสู่ภาวะสมดุลของปฏิกิริยาเคมี ก. อัตราการเกิดปฏิกิริยาไปข้างหน้าเท่ากับอัตราการเกิดปฏิกิริยาย้อนกลับ ข. ความเข้มข้นของผลิตภัณฑ์เท่ากับความเข้มข้นของสารตั้งต้น ค. สมบัติของระบบคงที่และไม่มีการเปลี่ยนแปลง ง. ระบบหยุดนิ่ง ไม่มีการเปลี่ยนแปลงใด ๆ			

ที่	ผลการเรียนรู้	เกณฑ์ การวัด	รายละเอียดข้อสอบ	การพิจารณา		
				+1	0	-1
4	อธิบาย ความหมายของ ค่าคงที่สมดุล และเขียน ความสัมพันธ์ ระหว่างความ เข้มข้นของสาร ตั้งต้นกับ ผลิตภัณฑ์ ณ ภาวะสมดุลได้	ความ เข้าใจ	7. ข้อใดคือค่าคงที่สมดุล ก. เป็นค่าที่บอกว่าปฏิกิริยาผันกลับได้ดีเพียงใด ข. เป็นค่าที่บอกว่าปฏิกิริยาดูดหรือคายความร้อน ค. เป็นค่าที่บอกว่าปฏิกิริยาเคมีจะเกิดช้าหรือเร็ว ง. เป็นค่าคงที่เปลี่ยนแปลงเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลง			
		ความ เข้าใจ	8. ข้อใดคือค่าคงที่ของสมดุลของปฏิกิริยาต่อไปนี้ $\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + 4\text{HF}(\text{g}) + 3\text{I}_2(\text{s}) \rightleftharpoons \text{SF}_4(\text{g}) + 6\text{HI}(\text{g})$ ก. $\frac{[\text{SF}_4][\text{HI}]^6}{[\text{I}_2]^3} = K$ ข. $\frac{[\text{SF}_4][\text{HI}]^6}{[\text{H}_2\text{S}][\text{HF}]^4} = K$ ค. $\frac{[\text{SF}_4][\text{HI}]^6}{[\text{H}_2\text{S}][\text{HF}]^4[\text{I}_2]^3} = K$ ง. $\frac{[\text{H}_2\text{S}][\text{HF}]^4}{[\text{SF}_4][\text{HI}]^6} = K$			

ที่	ผลการเรียนรู้	เกณฑ์การวัด	รายละเอียดข้อสอบ	การพิจารณา		
				+1	0	-1
5	อธิบายความหมายของค่าคงที่สมดุลและเขียนความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารตั้งต้นกับผลิตภัณฑ์ ณ ภาวะสมดุลได้	การวิเคราะห์	<p>9. ในภาวะสมดุลของปฏิกิริยาทั้ง 3 ชนิด ข้างล่างนี้</p> <p>1. $A + B \rightleftharpoons C$</p> <p>2. $B + D \rightleftharpoons E$</p> <p>3. $C + D \rightleftharpoons E + A$</p> <p>มีค่าคงที่ของสมดุลเป็น K_1, K_2 และ K_3 ตามลำดับ ถ้าทราบค่า K_1 และ K_2 จะหาค่า K_3 ได้จากข้อใด</p> <p>ก. $K_1 - K_2$ ข. $K_2 - K_1$</p> <p>ค. K_1 / K_2 ง. K_2 / K_1</p>			
		การวิเคราะห์	<p>10. กำหนดปฏิกิริยาที่อยู่ในภาวะสมดุล ดังนี้</p> <p>$A + 3B \rightleftharpoons C$; K_1</p> <p>$2C \rightleftharpoons 3D + 2E$; K_2</p> <p>$2A + 6B \rightleftharpoons 3D + 2E$; K_3</p> <p>ค่าของ K_3 เกิดจากข้อใด</p> <p>ก. $K_1^2 \cdot K_2$ ข. $K_1 \cdot K_2$</p> <p>ค. K_1 / K_2 ง. K_2 / K_1^2</p>			
		การนำไปใช้	<p>11. ค่าคงที่สมดุลของปฏิกิริยา $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$ เท่ากับ 9.0 ที่ 30 องศาเซลเซียส ณ ภาวะสมดุล ที่อุณหภูมิเดียวกันนี้ พบว่าในภาชนะขนาด 2 ลูกบาศก์เดซิเมตร มีแก๊สไฮโดรเจนไอโอดีนและแก๊สไฮโดรเจนอยู่ 0.6 และ 0.4 โมล ตามลำดับ จะมีแก๊สไอโอดีนอยู่ที่ โมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร</p> <p>ก. 0.049 mol/dm³ ข. 0.050 mol/dm³</p> <p>ค. 0.054 mol/dm³ ง. 0.059 mol/dm³</p>			

ที่	ผลการเรียนรู้	เกณฑ์การวัด	รายละเอียดข้อสอบ	การพิจารณา		
				+1	0	-1
6	คำนวณค่าคงที่สมดุลและความเข้มข้นของสารต่างๆ ณ ภาวะสมดุล	การนำไปใช้	12. จากปฏิกิริยา $A(s) + 2B(g) + C(g) \rightleftharpoons 2D(g)$ ที่ภาวะสมดุล ในภาชนะขนาด 1 ลูกบาศก์เดซิเมตร มี A 2.00 โมล B 2.00 โมล C 1.00 โมล และ D 3.00 โมล จงคำนวณหาค่าคงที่สมดุล ก. 2.15 ข. 2.25 ค. 2.35 ง. 2.45			
		การนำไปใช้	13. ในระบบ $2H_2(g) + S_2(g) \rightleftharpoons 2H_2S(g)$ เมื่อนำ H_2 3.0 โมล และ S_2 2.0 โมล ผสมกันในภาชนะปิดปริมาตร 1 ลูกบาศก์เดซิเมตร ณ ภาวะสมดุลจะมี H_2S 1.0 โมล ค่าคงที่สมดุลของปฏิกิริยานี้เท่ากับเท่าใด ก. 0.056 ข. 0.064 ค. 0.107 ง. 0.320			
		การนำไปใช้	14. แก๊สไนโตรเจนและแก๊สไฮโดรเจนทำปฏิกิริยากันในภาชนะขนาด 150 ลูกบาศก์เซนติเมตร ที่อุณหภูมิคงที่ค่าหนึ่ง ดังสมการ $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ ที่ภาวะสมดุลพบว่ามีแก๊สไนโตรเจน แก๊สไฮโดรเจน และแก๊สแอมโมเนียเท่ากับ 1, 2 และ 3 โมล ตามลำดับ จงคำนวณหาค่าคงที่สมดุล ก. $1.85 \times 10^{-1} \text{ mol/dm}^3$ ข. $1.85 \times 10^{-2} \text{ mol/dm}^3$ ค. $1.58 \times 10^{-1} \text{ mol/dm}^3$ ง. $1.58 \times 10^{-2} \text{ mol/dm}^3$			
		การนำไปใช้	15. จงคำนวณหาค่าคงที่สมดุลของปฏิกิริยา $A + 2B \rightleftharpoons 2C$ เมื่อผสมสาร A 1.00 โมล กับสาร B 1.50 โมล ในภาชนะขนาด 2 ลูกบาศก์เดซิเมตร พบว่าที่ภาวะสมดุลความเข้มข้นของสาร C เท่ากับ 0.350 โมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร ก. 1.36 ข. 2.16 ค. 2.36 ง. 3.26			

ที่	ผลการเรียนรู้	เกณฑ์การวัด	รายละเอียดข้อสอบ	การพิจารณา		
				+1	0	-1
7	คำนวณค่าคงที่สมดุลและความเข้มข้นของสารต่างๆ ณ ภาวะสมดุล	การนำไปใช้	<p>16. ที่อุณหภูมิ 25 °C ผลึก AgCl ละลายน้ำ 1 dm³ ได้ 0.00188 g อยากทราบว่าปฏิกิริยานี้มีค่าคงที่สมดุลเท่าใด</p> <p>ก. 1.7×10^{-10} ข. 1.3×10^{-5}</p> <p>ค. 1.9×10^{-3} ง. 2.1×10^{-15}</p>			
8	ระบุปัจจัยที่มีผลต่อภาวะสมดุลของระบบ พร้อมทั้งอธิบายการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเมื่อภาวะสมดุลของระบบถูกรบกวน	ความเข้าใจ	<p>17. เมื่อเติมสารละลายไฮโครเจนซัลไฟด์ลงไป สารละลาย Pb²⁺ จะทำให้เกิดตะกอน PbS ณ ภาวะสมดุลปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นเป็นดังนี้</p> $\text{Pb}^{2+}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{S}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{PbS}(\text{s}) + 2\text{H}^+(\text{aq})$ <p>ในภาวะใดจะทำให้ PbS ตกตะกอนน้อยที่สุด</p> <p>ก. เติม Pb²⁺ ลงไปอีก</p> <p>ข. เพิ่มความเข้มข้นของสารละลายให้มากขึ้น</p> <p>ค. เพิ่มความเป็นเบสของสารละลายให้มากขึ้น</p> <p>ง. เพิ่มความเป็นกรดของสารละลายให้มากขึ้น</p>			
		การวิเคราะห์	<p>18. เมื่อเพิ่มความดันให้ระบบ (อุณหภูมิคงที่) ปฏิกิริยาใดด้านล่างนี้ จะเกิดสารผลิตภัณฑ์ได้ดีที่สุด</p> <p>ก. $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$; คายความร้อน</p> <p>ข. $2\text{O}_3(\text{g}) \rightleftharpoons 3\text{O}_2(\text{g})$; คายความร้อน</p> <p>ค. $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$; คายความร้อน</p> <p>ง. $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g})$; ดูดความร้อน</p>			

ที่	ผลการเรียนรู้	เกณฑ์ การวัด	รายละเอียดข้อสอบ	การพิจารณา		
				+1	0	-1
9	ระบุปัจจัยที่มีผลต่อภาวะสมดุลของระบบ พร้อมทั้งอธิบายการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเมื่อภาวะสมดุลของระบบถูกรบกวน	การวิเคราะห์	<p>19. ปฏิกริยาระหว่าง ไนตริกออกไซด์กับคาร์บอนมอนอกไซด์เป็นปฏิกิริยาคายความร้อนและอาจแสดงด้วยสมการต่อไปนี้</p> $2\text{NO}(\text{g}) + 2\text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{CO}_2(\text{g})$ <p>การเปลี่ยนแปลงปัจจัยในข้อใดที่มีผลต่อสมดุลของระบบนี้ ซึ่งจะเปลี่ยนไปในทิศทางที่มีการเพิ่มปริมาณของคาร์บอนไดออกไซด์</p> <p>ก. อุณหภูมิต่ำหรือความดันสูง ข. อุณหภูมิต่ำหรือความดันต่ำ ค. อุณหภูมิสูงหรือความดันสูง ง. อุณหภูมิต่ำหรือความดันต่ำ</p>			
		การวิเคราะห์	<p>20. เมื่อผสมสารละลายไฮดรอกไซด์ของเหล็ก(II) คลอไรด์กับสารละลายซิลเวอร์ไนเตรตจะมีตะกอนของเงินเกิดขึ้นเขียนสมการที่ภาวะสมดุลได้ดังนี้</p> $\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{Ag}^+(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{Ag}(\text{s})$ <p>เมื่อเติมสารละลายชนิดใดต่อไปนี้จะทำให้ปริมาณของตะกอนของเงินลดลง</p> <p>ก. ซิลเวอร์คลอไรด์ ข. ซิลเวอร์ไนเตรต ค. ไฮดรอกไซด์(II)คลอไรด์ ง. ไฮดรอกไซด์(III)คลอไรด์</p>			

ที่	ผลการเรียนรู้	เกณฑ์ การวัด	รายละเอียดข้อสอบ	การ พิจารณา		
				+1	0	-1
10	ระบุปัจจัยที่มีผลต่อภาวะสมดุลของระบบ พร้อมทั้งอธิบายการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเมื่อภาวะสมดุลของระบบถูกรบกวน	การวิเคราะห์	<p>21. ปฏิกิริยา $4\text{HCl}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 2\text{Cl}_2(\text{g})$ เป็นปฏิกิริยาคายความร้อนที่ $200\text{ }^{\circ}\text{C}$</p> <p>1. การเพิ่ม $\text{O}_2(\text{g})$ หรือกำจัด $\text{Cl}_2(\text{g})$ จะทำให้ปฏิกิริยามีการเปลี่ยนสมดุลไปทางเดียว</p> <p>2. การเพิ่มปริมาณของระบบหรือการเพิ่มความดันจะทำให้มีการเปลี่ยนสมดุลในทิศทางตรงข้ามกัน</p> <p>3. การเติมตัวเร่งจะทำให้ปฏิกิริยาไปทางขวามากขึ้น</p> <p>4. การลดอุณหภูมิให้เหลือ $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ จะไม่มีผลต่อสมดุล</p> <p>ข้อใดสรุปได้ถูกต้อง</p> <p>ก. 1 และ 2 ข. 1, 2 และ 3</p> <p>ค. 2 และ 3 ง. 2, 3 และ 4</p>			
11	อธิบายการปรับตัวของระบบเพื่อเข้าสู่สภาวะสมดุลโดยใช้หลักของเลอชาเตอลิเอ รวมทั้งการเลือกภาวะที่เหมาะสมเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์สูงในอุตสาหกรรม	การนำไปใช้	<p>23. การเติมก๊าซคลอรีนวิธีหนึ่งทำได้ดังนี้</p> <p>$4\text{HCl}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{ความร้อน}$ ถ้าต้องการก๊าซ Cl_2 เพิ่มมากขึ้น โดยอาศัยหลักการของ เลอชาเตอลิเอ <u>ไม่ควรใช้วิธีใด</u></p> <p>ก. ลดอุณหภูมิ</p> <p><u>ข. ทำ $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ให้กลายเป็นของเหลว</u></p> <p>ค. เพิ่ม $\text{HCl}(\text{g})$ และ $\text{O}_2(\text{g})$ ในอัตราส่วน 4:1</p> <p>ง. เพิ่ม $\text{O}_2(\text{g})$ หรือ $\text{HCl}(\text{g})$ อย่างใดอย่างหนึ่ง</p>			

ที่	ผลการเรียนรู้	เกณฑ์การวัด	รายละเอียดข้อสอบ	การพิจารณา																								
				+1	0	-1																						
12	อธิบายการปรับตัวของระบบเพื่อเข้าสู่สภาวะสมดุลโดยใช้หลักของเลอชาเตอลิเย รวมทั้งการเลือกภาวะที่เหมาะสมเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์สูงในอุตสาหกรรม	การนำไปใช้	<p>24. ในอุตสาหกรรมเตรียมกรด H_2SO_4 ด้วยปฏิกิริยา $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ ซึ่งเป็นปฏิกิริยาคายความร้อน บังคับในข้อใดที่ช่วยเพิ่มปริมาณกรด H_2SO_4</p> <p>ก. อุณหภูมิต่ำ ความดันต่ำ</p> <p>ข. อุณหภูมิต่ำ ความดันสูง</p> <p>ค. อุณหภูมิสูง ความดันต่ำ</p> <p>ง. อุณหภูมิสูง ความดันสูง</p>																									
		การวิเคราะห์	<p>25. การผลิตแก๊สในอุตสาหกรรมต่อไปนี้ กระบวนการในข้อใดไม่ถูกต้อง</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">แก๊ส</th> <th rowspan="2">สารตั้งต้นที่ใช้ผลิต</th> <th colspan="2">การผลิตโดยการเปลี่ยนแปลง</th> </tr> <tr> <th>ความดัน</th> <th>อุณหภูมิ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ก. CO_2</td> <td>H_2CO_3</td> <td>ลด</td> <td>เพิ่ม</td> </tr> <tr> <td>ข. N_2</td> <td>อากาศ</td> <td>เพิ่ม</td> <td>ลด</td> </tr> <tr> <td>ค. NH_3</td> <td>N_2H_4 และ คาร์บอน</td> <td>ลด</td> <td>เพิ่ม</td> </tr> <tr> <td>ง. SO_2</td> <td>SO_2 และ O_2</td> <td>เพิ่ม</td> <td>ลด</td> </tr> </tbody> </table>	แก๊ส	สารตั้งต้นที่ใช้ผลิต	การผลิตโดยการเปลี่ยนแปลง		ความดัน	อุณหภูมิ	ก. CO_2	H_2CO_3	ลด	เพิ่ม	ข. N_2	อากาศ	เพิ่ม	ลด	ค. NH_3	N_2H_4 และ คาร์บอน	ลด	เพิ่ม	ง. SO_2	SO_2 และ O_2	เพิ่ม	ลด			
		แก๊ส	สารตั้งต้นที่ใช้ผลิต			การผลิตโดยการเปลี่ยนแปลง																						
ความดัน	อุณหภูมิ																											
ก. CO_2	H_2CO_3	ลด	เพิ่ม																									
ข. N_2	อากาศ	เพิ่ม	ลด																									
ค. NH_3	N_2H_4 และ คาร์บอน	ลด	เพิ่ม																									
ง. SO_2	SO_2 และ O_2	เพิ่ม	ลด																									
การนำไปใช้	<p>26. ปฏิกิริยา $2SO_3(g) \rightleftharpoons 2SO_2(g) + O_2(g)$ เป็นปฏิกิริยาคายความร้อน ถ้าระบบนี้อยู่ในภาวะสมดุล วิธีใดที่จะเพิ่มปริมาณของ SO_3 ได้</p> <p>1. เพิ่มอุณหภูมิ 2. เพิ่มความดัน</p> <p>3. ลดอุณหภูมิ 4. ลดความดัน</p> <p>ข้อใดถูกต้อง</p> <p>ก. 1 และ 2 ข. 2 และ 3</p> <p>ค. 1 และ 3 ง. 2 และ 4</p>																											

ที่	ผลการเรียนรู้	เกณฑ์การวัด	รายละเอียดข้อสอบ	การพิจารณา		
				+1	0	-1
13	อธิบายการปรับตัวของระบบเพื่อเข้าสู่สภาวะสมดุลโดยใช้หลักของเลอชาเตอลีเอ รวมทั้งการเลือกภาวะที่เหมาะสมเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์สูงในอุตสาหกรรม	การวิเคราะห์	<p>27. ในการผลิตแก๊สแอมโมเนียในอุตสาหกรรมสามารถทำได้โดยใช้ปฏิกิริยาระหว่างไนโตรเจนกับไฮโดรเจน ดังสมการ</p> $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) + 93 \text{ kJ}$ <p>การเปลี่ยนแปลงระบบในข้อใดที่ให้ผลที่ถูกต้อง</p> <p>ก. เพิ่มอุณหภูมิ เพิ่มความดัน ได้แก๊สแอมโมเนียมากขึ้น</p> <p>ข. เพิ่มอุณหภูมิ ลดความดัน ได้แก๊สแอมโมเนียมากขึ้น</p> <p>ค. ลดอุณหภูมิ เพิ่มความดัน ได้แก๊สแอมโมเนียมากขึ้น</p> <p>ง. ลดอุณหภูมิ ลดความดัน ได้แก๊สแอมโมเนียน้อยลง</p>			
14	อธิบายการเกิดสมดุลเคมีในกระบวนการต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต และปรากฏการณ์ต่างๆ ในธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	การวิเคราะห์	<p>28. จากปฏิกิริยาที่อยู่ในภาวะสมดุลของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือดที่กำหนดให้ดังนี้</p> $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$ <p>จงพิจารณาว่าข้อความใดถูกต้อง</p> <p>1. ขณะหายใจเข้า ตำแหน่งสมดุลจะเลื่อนไปทางขวา</p> <p>2. ถ้าบริเวณปอดมีความดันของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ต่ำ สมดุลจะเลื่อนไปทางขวา</p> <p>3. บริเวณเซลล์ความเป็นกรดในเลือดจะเพิ่มขึ้น ข้อใดถูกต้อง</p> <p>ก. ข้อ 1 เท่านั้น <u>ข. ข้อ 3 เท่านั้น</u></p> <p>ค. ข้อ 1 และ 2 ง. ข้อ 1 และ 3</p>			

ที่	ผลการเรียนรู้	เกณฑ์ การวัด	รายละเอียดข้อสอบ	การพิจารณา		
				+1	0	-1
15	อธิบายการเกิด สมดุลเคมีใน กระบวนการ ต่างๆ ของ สิ่งมีชีวิต และ ปรากฏการณ์ ต่างๆ ใน ธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม	ความ เข้าใจ	29. ความเข้มข้นของCaในกระดูก \rightleftharpoons ความ เข้มข้นของCaในเลือด ถ้ากระดูกหักหรือแตก ข้อความใดไม่ถูกต้อง ก. ต้องการ Ca ไปซ่อมแซมกระดูกเพิ่มเติม ข. การดูดซึม Ca เข้าสู่กระแสเลือดเพิ่ม ค. <u>ค่าคงที่สมดุลของ Ca ในเลือดกับแคลเซียมใน ร่างกายลดลง</u> ง. ควรรับประทานนมและปลาตัวเล็กๆ เพื่อเพิ่ม ปริมาณ Ca ในเลือด			
		ความ เข้าใจ	30. สิ่งที่ทำให้ภาวะสมดุลในธรรมชาติเปลี่ยนแปลง มีสาเหตุจากข้อใดมากที่สุด ก. การเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของเกลือแร่ในน้ำ ข. การเปลี่ยนแปลงปริมาณ CO ₂ ที่ละลายในน้ำ ค. <u>การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสิ่งแวดล้อม</u> ง. การเปลี่ยนแปลงความดันอากาศ			

ลงชื่อ

(.....)

ตำแหน่ง

แบบประเมินแบบสอบถามความพึงพอใจโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้
ตามแบบ T5 paper-based เรื่อง สมดุลเคมี

คำชี้แจง

โปรดพิจารณา แบบสอบถามความพึงพอใจแต่ละข้อดังต่อไปนี้ ว่าแต่ละข้อนั้นมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้หรือไม่ เขียนผลการพิจารณาของท่าน โดยการทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “การพิจารณา” ตามความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

- +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อความสอบถามสอดคล้องกับนิยามศัพท์
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อความสอบถามสอดคล้องกับนิยามศัพท์
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อความไม่สอดคล้องกับนิยามศัพท์

หมายเหตุ

ในกรณีที่ท่านมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม กรุณาเขียนข้อเสนอแนะของท่านลงในแบบสอบถามความพึงพอใจ ที่ท่านคิดว่าต้องปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติม

ขอขอบพระคุณอย่างสูง
นางสาววิชรา หงษ์เวียง

**แบบประเมินแบบสอบถามความพึงพอใจโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้
ตามแบบ T5 paper-based เรื่อง สมดุลเคมี**

ด้าน	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	การพิจารณา		
		+1	0	-1
1. การมอบหมายงาน	1.1 การศึกษาค้นคว้าก่อนเรียน ช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาเพิ่มมากขึ้น 1.2 นักเรียนมีความสุข และสนใจในการค้นคว้าหาคำตอบก่อนเข้าเรียน 1.3 นักเรียนชอบให้ครูบรรยายในชั้นเรียนมากกว่าการให้งานก่อนเข้าเรียน			
2. การวิจารณ์งานของเพื่อน	2.1 นักเรียนวิจารณ์งานของเพื่อน อย่างสร้างสรรค์ 2.2 การที่ได้วิจารณ์งานของเพื่อน ช่วยให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหาเพิ่มมากขึ้น 2.3 นักเรียนได้ใช้การคิดวิเคราะห์ที่เพิ่มมากขึ้นในการวิจารณ์งานของเพื่อน			
3. การให้คะแนนจากการวิจารณ์ของเพื่อน	3.1 ก่อนให้คะแนนการวิจารณ์งานของเพื่อน นักเรียนจะวิเคราะห์การวิจารณ์ของเพื่อนอย่างถี่ถ้วน 3.2 นักเรียนให้คะแนนการวิจารณ์งานของเพื่อน อย่างเป็นกลาง ไม่มีอคติ 3.3 การวิจารณ์งานจากเพื่อนช่วยให้นักเรียน เห็นข้อบกพร่องในการตอบคำถามของนักเรียน			
4. การทำกิจกรรมกลุ่ม	4.1 การทำงานเป็นกลุ่มช่วยให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยน เรียนรู้กับเพื่อน 4.2 การทำงานกลุ่มช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาเพิ่มมากขึ้น 4.3 นักเรียนมีความสุขที่ได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกลุ่ม			
5. บทบาทของครู	5.1 ครูคอยให้คำแนะนำ และคอยช่วยเหลือเมื่อนักเรียนไม่สามารถหาคำตอบได้ 5.2 ครูเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5.3 ครูใช้สื่อและอุปกรณ์ในการจัดกิจกรรมนี้ ได้เหมาะสมและทันสมัย			

ลงชื่อ

(.....)

ตำแหน่ง

**แบบสอบถามความพึงพอใจโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้
ตามแบบ T5 paper-based เรื่อง สมดุลเคมี**

คำชี้แจง

แบบสอบถามความพึงพอใจโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบ T5 paper-based เรื่อง สมดุลเคมี แบ่งออกเป็น 2 ตอน ตอนที่ 1 เป็นข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม ตอนที่ 2 เป็นระดับความพึงพอใจโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบ T5 paper-based เรื่อง สมดุลเคมี ซึ่งมีเกณฑ์การประเมิน 5 ระดับ

ตอนที่ 1 ข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ หน้าช่องที่ตรงกับความจริง

เพศ ชาย หญิง

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

คำชี้แจง แบบสอบถามนี้มี 15 ข้อ โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบ T5 paper-based เรื่อง สมดุลเคมี ที่ตรงกับความพึงพอใจของนักเรียนมากที่สุดเพียงข้อเดียว โดยระดับความพึงพอใจกำหนดเป็นคะแนน ดังนี้

- 5 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก
- 3 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย
- 1 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

**แบบสอบถามความพึงพอใจโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้
ตามแบบ T5 paper-based เรื่อง สมดุลเคมี**

ด้าน	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
1. การมอบหมายงาน	1.1 การศึกษาค้นคว้าก่อนเรียน ช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาเพิ่มมากขึ้น 1.2 นักเรียนมีความสุข และสนใจในการค้นคว้าหาคำตอบก่อนเข้าเรียน 1.3 นักเรียนขอให้ครูบรรยายในชั้นเรียนมากกว่าการให้งานก่อนเข้าเรียน					
2. การวิจารณ์งานของเพื่อน	2.1 นักเรียนวิจารณ์งานของเพื่อน อย่างสร้างสรรค์ 2.2 การที่ได้วิจารณ์งานของเพื่อน ช่วยให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหาเพิ่มมากขึ้น 2.3 นักเรียนได้ใช้การคิดวิเคราะห์เพิ่มมากขึ้นในการวิจารณ์งานของเพื่อน					
3. การให้คะแนนจากการวิจารณ์ของเพื่อน	3.1 ก่อนให้คะแนนการวิจารณ์งานของเพื่อน นักเรียนจะวิเคราะห์การวิจารณ์ของเพื่อนอย่างถี่ถ้วน 3.2 นักเรียนให้คะแนนการวิจารณ์งานของเพื่อน อย่างเป็นกลาง ไม่มีอคติ 3.3 การวิจารณ์งานจากเพื่อนช่วยให้นักเรียน เห็นข้อบกพร่องในการตอบคำถามของนักเรียน					
4. การทำกิจกรรมกลุ่ม	4.1 การทำงานเป็นกลุ่มช่วยให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยน เรียนรู้กับเพื่อน 4.2 การทำงานกลุ่มช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาเพิ่มมากขึ้น 4.3 นักเรียนมีความสุขที่ได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกลุ่ม					
5. บทบาทของครู	5.1 ครูคอยให้คำแนะนำ และคอยช่วยเหลือเมื่อนักเรียนไม่สามารถหาคำตอบได้ 5.2 ครูเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5.3 ครูใช้สื่อและอุปกรณ์ในการจัดกิจกรรมนี้ ได้เหมาะสมและทันสมัย					

ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ประเมิน

ภาคผนวก ข
ผลการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือและข้อมูล

- ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบ T5 paper-based เรื่อง สมดุลเคมี
- ตารางภาคผนวกที่ 2 ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (IOC) เรื่อง สมดุลเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน
- ตารางภาคผนวกที่ 3 แสดงค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมดุลเคมี
- ตารางภาคผนวกที่ 4 ผลการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้สูตร KR – 20
- ตารางภาคผนวกที่ 5 ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแบบ T5 paper-based เรื่อง สมดุลเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน
- ตารางภาคผนวกที่ 6 คะแนนระหว่างทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบ T5 paper-based เรื่อง สมดุลเคมี
- ตารางภาคผนวกที่ 7 ค่าประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ตามแบบ T5 paper-based เรื่อง สมดุลเคมี
- ตารางภาคผนวกที่ 8 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบ T5 paper-based เรื่อง สมดุลเคมี
- ตารางภาคผนวกที่ 9 แสดงคะแนนความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแบบ T5 paper-based เรื่อง สมดุลเคมี

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ โดยการจัดกิจกรรมการ
เรียนรู้ตามแบบ T5 Paper-Based เรื่อง สมดุลเคมี

รายการประเมิน	ผลการประเมิน	
	ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
1. ชื่อหน่วยการเรียนรู้ชัดเจน ครอบคลุมเนื้อหาสาระ	4.87	มากที่สุด
2. มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ และคุณลักษณะ อันพึงประสงค์มีความเชื่อมโยงกันอย่างเหมาะสม	4.88	มากที่สุด
3. ความสอดคล้องของสาระสำคัญมาตรฐานการเรียนรู้และผล การเรียนรู้	4.87	มากที่สุด
4. ความเชื่อมโยงสัมพันธ์กันระหว่างชื่อหน่วยการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้/ ผลการเรียนรู้/ สาระสำคัญ/ สาระการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้	4.85	มากที่สุด
5. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้	4.88	มากที่สุด
6. กิจกรรมการเรียนรู้มีความครอบคลุมในการพัฒนาผู้เรียนให้ มีความรู้ ทักษะ/กระบวนการ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์	4.87	มากที่สุด
7. กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมสามารถนำผู้เรียน ไปสู่ การสร้างชิ้นงาน/ภาระงาน	4.88	มากที่สุด
8. มีการประเมินผลตามสภาพจริงและสอดคล้องกับมาตรฐาน การเรียนรู้/ กิจกรรมการเรียนรู้	4.88	มากที่สุด
9. ประเด็นและเกณฑ์การประเมินสามารถสะท้อนคุณภาพ ผู้เรียนตามมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	4.87	มากที่สุด
10. สื่อการเรียนรู้ในแต่ละกิจกรรม มีความเหมาะสมกับเวลา และการนำไปประยุกต์ใช้ได้จริง	4.88	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.87	มากที่สุด

ตารางภาคผนวกที่ 2 ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (IOC) เรื่อง สมดุลเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
2	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
3	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
4	1	0	1	1	1	4	0.8	ใช้ได้
5	0	1	1	1	1	4	0.8	ใช้ได้
6	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
7	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
8	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
9	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
10	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
11	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
12	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
13	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
14	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
15	1	0	1	1	1	4	0.8	ใช้ได้
16	0	1	1	1	1	4	0.8	ใช้ได้
17	1	1	1	0	1	4	0.8	ใช้ได้
18	1	1	1	1	0	4	0.8	ใช้ได้
19	1	1	1	0	1	4	0.8	ใช้ได้
20	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
21	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
22	0	1	1	1	1	4	0.8	ใช้ได้
23	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
24	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
25	1	1	1	1	0	4	0.8	ใช้ได้
26	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
27	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
28	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
29	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
30	1	1	1	1	0	4	0.8	ใช้ได้

ตารางภาคผนวกที่ 3 แสดงค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบวัดผล
สัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมดุลเคมี

ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (B)	ผลการวิเคราะห์
1	0.76	0.44	ใช้ได้
2	0.70	0.34	ใช้ได้
3	0.42	0.36	ใช้ได้
4	0.52	0.77	ใช้ได้
5	0.48	0.34	ใช้ได้
6	0.64	0.48	ใช้ได้
7	0.61	0.30	ใช้ได้
8	0.42	0.36	ใช้ได้
9	0.58	0.37	ใช้ได้
10	0.58	0.37	ใช้ได้
11	0.42	0.48	ใช้ได้
12	0.42	0.36	ใช้ได้
13	0.52	0.39	ใช้ได้
14	0.33	0.33	ใช้ได้
15	0.42	0.36	ใช้ได้
16	0.48	0.46	ใช้ได้
17	0.52	0.39	ใช้ได้
18	0.42	0.48	ใช้ได้
19	0.39	0.31	ใช้ได้
20	0.39	0.31	ใช้ได้
21	0.48	0.59	ใช้ได้
22	0.39	0.31	ใช้ได้
23	0.48	0.34	ใช้ได้
24	0.39	0.31	ใช้ได้
25	0.42	0.36	ใช้ได้

ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ผลการวิเคราะห์
26	0.33	0.33	ใช้ได้
27	0.42	0.48	ใช้ได้
28	0.39	0.31	ใช้ได้
29	0.27	0.34	ใช้ได้
30	0.42	0.36	ใช้ได้

ตารางภาคผนวกที่ 4 ผลการหาค่าค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (r_{cc}) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรการคำนวณของ Lovett

จำนวนนักเรียน	จำนวนข้อสอบ	r_{cc}
33	30	0.86

ตารางภาคผนวกที่ 5 ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อ
การจัดการเรียนรู้ตามแบบ T5 Paper-Based เรื่อง สมดุลเคมี
ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่าเฉลี่ย	ผลการ วิเคราะห์
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1.1	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
1.2	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
1.3	0	1	1	1	1	4	0.8	ใช้ได้
2.1	1	1	1	1	0	4	0.8	ใช้ได้
2.2	1	1	1	1	1	4	1	ใช้ได้
2.3	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
3.1	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
3.2	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
3.3	1	1	1	0	1	5	0.8	ใช้ได้
4.1	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
4.2	1	1	1	1	0	4	0.8	ใช้ได้
4.3	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
5.1	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
5.2	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
5.3	1	0	1	1	1	4	0.8	ใช้ได้

ตารางภาคผนวกที่ 6 คะแนนระหว่างการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการจัดกิจกรรม
การเรียนรู้ตามแบบ T5 Paper-Based เรื่อง สมดุลเคมี

นักเรียน คนที่	คะแนนจากงานที่ 1-4												รวม คะแนน 240	คะแนน แบบทดสอบ หลัง เรียน (เต็ม 30 คะแนน)
	คะแนนจากแผนที่													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	17	17	17	17	16	18	16	17	16	15	16	16	198	26
2	17	16	18	17	15	18	17	18	15	16	16	16	199	23
3	18	16	17	17	15	17	16	18	15	16	15	15	195	25
4	17	17	17	17	17	18	15	19	16	15	16	16	200	23
5	18	17	18	16	17	17	14	18	14	15	16	15	195	26
6	16	16	16	17	17	18	17	18	16	16	16	15	198	28
7	17	17	19	17	18	18	17	19	16	14	15	16	203	27
8	17	15	18	17	15	18	17	17	14	16	16	17	197	23
9	16	17	18	17	17	18	17	18	16	16	16	16	202	25
10	17	17	17	18	17	17	16	18	15	15	15	15	197	25
11	17	15	17	16	16	18	18	17	16	15	16	16	197	20
12	17	17	17	18	16	18	17	17	17	16	16	16	202	26
13	17	17	18	17	16	17	17	17	15	15	15	17	198	21
14	18	17	17	17	16	19	16	18	15	15	16	16	200	23
15	18	16	16	16	15	18	16	18	16	15	16	16	196	36
16	17	15	18	18	17	18	15	17	16	16	16	15	198	18
17	16	17	18	18	17	19	16	17	17	15	17	16	203	24
18	18	17	16	17	15	19	16	19	15	16	16	16	200	22
19	17	17	18	17	16	19	15	16	16	16	17	17	201	23
20	16	16	18	17	17	19	15	16	16	16	16	17	199	24

นักเรียน คนที่	คะแนนจากงานที่ 1-4												รวม คะแนน	คะแนน แบบทดสอบ หลัง เรียน (เต็ม 30 คะแนน)
	คะแนนจากแผนที่													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
21	17	16	17	18	15	19	15	18	16	15	16	16	198	26
22	17	17	17	18	16	19	15	17	15	16	16	16	221	27
23	17	16	16	17	17	18	15	17	16	16	16	15	219	24
24	17	16	17	16	17	18	15	18	16	15	14	16	219	26
25	18	15	18	17	16	18	15	19	15	16	15	16	223	24
26	16	15	17	17	17	18	15	16	16	16	16	16	221	25
27	16	16	18	18	16	19	16	17	16	15	16	16	226	27
เฉลี่ย													198.44	24.33

ตารางภาคผนวกที่ 7 ค่าประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ตามแบบ T5 Paper-Based
เรื่อง สมดุลเคมี

การประเมิน	N	คะแนนเต็ม	คะแนนรวม	\bar{X}	E_1/E_2
ระหว่างเรียน		240	5358	198.44	$E_1 = 82.69$
หลังเรียน	27	30	657	24.33	$E_2 = 81.11$

เมื่อนำข้อมูลที่ได้อามาวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผล ดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{657 - 273}{(27 \times 30) - 273}$$

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล (E.I.)} = 0.715$$

ตารางภาคผนวกที่ 8 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบ
T5 Paper-Based เรื่อง สมดุลเคมี

นักเรียน คนที่	คะแนน แบบทดสอบ ก่อนเรียน (เต็ม 30 คะแนน)	คะแนน แบบทดสอบ หลังเรียน (เต็ม 30 คะแนน)	D	D ²
1	10	26	16	256
2	9	23	14	196
3	9	25	16	256
4	9	23	14	196
5	9	26	17	289
6	16	28	12	144
7	12	27	15	225
8	9	23	14	196
9	12	25	13	169
10	9	25	16	256
11	9	20	11	121
12	13	26	13	169
13	10	21	11	121
14	9	23	14	196
15	14	36	12	144
16	9	18	9	81

นักเรียน คนที่	คะแนน แบบทดสอบ ก่อนเรียน (เต็ม 30 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบ หลังเรียน (เต็ม 30 คะแนน)	D	D ²
17	10	24	14	196
18	9	22	13	169
19	9	23	14	196
20	10	24	14	196
21	9	26	17	289
22	9	27	16	324
23	9	24	15	225
24	10	26	16	256
25	9	24	15	225
26	9	25	16	256
27	12	27	15	225
รวม	273	657	384	5572
เฉลี่ย	10.11	24.33	14.22	206.37
S.D.	33.70	2.30	2.06	56.91

การคำนวณ

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

$$t = \frac{384}{\sqrt{\frac{27(5572) - (384)^2}{27-1}}}$$

$$t = 35.82^*$$

หมายเหตุ * นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางภาคผนวกที่ 9 แสดงคะแนนความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแบบ
T5 Paper-Based เรื่อง สมดุลเคมี

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านการมอบหมายงาน			
1.1 การศึกษาค้นคว้าก่อนเรียน ช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาเพิ่มมากขึ้น	4.41	0.50	มาก
1.2 นักเรียนมีความสุข และสนใจในการค้นคว้าหาคำตอบก่อนเข้าเรียน	4.41	0.64	มาก
1.3 นักเรียนชอบให้ครูบรรยายในชั้นเรียนมากกว่าการให้งานก่อนเข้าเรียน	4.37	0.56	มาก
2. การวิจารณ์งานของเพื่อน			
2.1 นักเรียนวิจารณ์งานของเพื่อน อย่างสร้างสรรค์	4.22	0.51	มาก
2.2 การที่ได้วิจารณ์งานของเพื่อน ช่วยให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหาเพิ่มมากขึ้น	4.33	0.55	มาก
2.3 นักเรียนได้ใช้การคิดวิเคราะห์เพิ่มมากขึ้นในการวิจารณ์งานของเพื่อน	4.44	0.51	มาก
3. การให้คะแนนจากการวิจารณ์ของเพื่อน			
3.1 ก่อนให้คะแนนการวิจารณ์งานของเพื่อน นักเรียนจะวิเคราะห์การวิจารณ์ของเพื่อนอย่างถี่ถ้วน	4.56	0.58	มากที่สุด
3.2 นักเรียนให้คะแนนการวิจารณ์งานของเพื่อน อย่างเป็นกลาง ไม่มีอคติ	4.22	0.64	มาก
3.3 การวิจารณ์งานจากเพื่อนช่วยให้นักเรียน เห็นข้อบกพร่องในการตอบคำถามของนักเรียน	4.44	0.58	มาก

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
4. การทำกิจกรรมกลุ่ม			
4.1 การทำงานเป็นกลุ่มช่วยให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยน เรียนรู้กับเพื่อน	4.56	0.58	มากที่สุด
4.2 การทำงานกลุ่มช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาเพิ่มมากขึ้น	4.44	0.51	มาก
4.3 นักเรียนมีความสุขที่ได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกลุ่ม	4.67	0.55	มากที่สุด
5. บทบาทของครู			
5.1 ครูคอยให้คำแนะนำ และคอยช่วยเหลือเมื่อนักเรียนไม่สามารถหาคำตอบได้	4.56	0.51	มากที่สุด
5.2 ครูเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.70	0.54	มากที่สุด
5.3 ครูใช้สื่อและอุปกรณ์ในการจัดกิจกรรมนี้ได้เหมาะสมและทันสมัย	4.70	0.47	มากที่สุด

ภาคผนวก ก

ภาพถ่ายอย่างงานและการทำงานกิจกรรมของนักเรียน

ตัวอย่างงานที่ 1 – 3

<p>งานที่ 1 คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง</p> <p>1. เมื่อนำ $H_2(g)$ กับ I_2 มาบรรจุในภาชนะปิด ณ อุณหภูมิหนึ่ง จะได้สารผลิตภัณฑ์เป็น HI ดังสมการ</p> $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$ <p>1.1 เมื่อเกิดปฏิกิริยา ความเข้มข้นของสารในระบบเปลี่ยนแปลงอย่างไร</p> <p>ความเข้มข้นของ $H_2(g)$ และ $I_2(g)$ ลดลง ส่วน $HI(g)$ เพิ่มขึ้น</p> <p>1.2 เมื่อระบบเข้าสู่สมดุล ความเข้มข้นของสารต่างๆ เป็นอย่างไร</p> <p>ภาพพื้นที่ของสารทุกชนิดในระบบคงที่</p> <p>1.3 ณ ภาวะสมดุล ในระบบมีสารโคอยู่บ้างที่ $H_2(g)$, $I_2(g)$ และ $HI(g)$ ในพื้นที่</p> <p>2. ปฏิกิริยาที่สารตั้งต้นเปลี่ยนไปเป็นผลิตภัณฑ์ เรียกว่า ปฏิกิริยาไปข้างหน้า ส่วนปฏิกิริยาที่สารผลิตภัณฑ์เปลี่ยนมาเป็นสารตั้งต้นเรียกว่า ปฏิกิริยาย้อนกลับ ปฏิกิริยาที่มีการเปลี่ยนแปลงทั้ง 2 อย่างที่เกิดควบคู่กัน เรียกว่า ปฏิกิริยาที่สมดุลได้</p> <p>3. การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในสมดุลโคนามิกเป็นอย่างไร</p> <p>เกิดปฏิกิริยาไปข้างหน้า และ ปฏิกิริยาย้อนกลับ</p> <p>อัตราการเกิดปฏิกิริยาไปข้างหน้า เท่ากับ อัตราการเกิดปฏิกิริยาย้อนกลับ</p>	<p>งานที่ 2 ระดับคะแนน (5 มากที่สุด)</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">1</td> <td style="padding: 2px;">2</td> <td style="padding: 2px;">3</td> <td style="padding: 2px;">4</td> <td style="padding: 2px;">5</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px; text-align: center;">✓</td> <td style="padding: 2px;"></td> </tr> </table> <p>ข้อเสนอแนะ ข้อ 1. ควรใช้หน่วยโมลต่อลิตร แทนความเข้มข้นได้</p> <hr/> <p>เหตุผลสนับสนุน (งานที่ 3)</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">1</td> <td style="padding: 2px;">2</td> <td style="padding: 2px;">3</td> <td style="padding: 2px;">4</td> <td style="padding: 2px;">5</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px; text-align: center;">✓</td> </tr> </table> <p>ข้อเสนอแนะ ขอขอบคุณที่ให้นักเรียนได้ข้อใจว่า ได้คะแนนเต็มปฏิกิริยาเคมีทุกข้อของงานที่ 1 ถึง 3</p> <p style="text-align: center;"> 12 ธ.ค. 2556 </p> <ul style="list-style-type: none"> - ขอขอบคุณที่ได้ตั้งใจ - ส่งคำตอบมาให้ทันเวลาและครบถ้วน <p style="text-align: right;">ใช้คำใจใจเพื่อเติม พึงใจใช้ถูกข้อ</p>	1	2	3	4	5				✓		1	2	3	4	5					✓
1	2	3	4	5																	
			✓																		
1	2	3	4	5																	
				✓																	

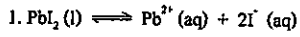
ภาพภาคผนวกที่ 1 ตัวอย่างงานของนักเรียน (งานที่ 1 – 3)

ใบกิจกรรม เรื่อง ค่าคงที่สมดุล

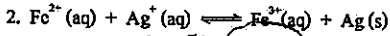
งานที่ 4

กลุ่มที่ 2

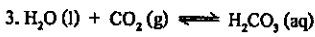
ทำตัวเอง จงเขียนสมการค่าคงที่ (K) จากปฏิกิริยาต่อไปนี้



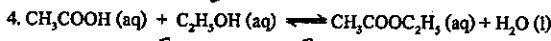
$K = \frac{[Pb^{2+}][I^-]^2}{}$ ✓



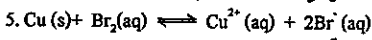
$K = \frac{[Fe^{3+}][Ag]}{[Fe^{2+}][Ag^+]}$ สถานะที่เป็นของแข็งไม่ใส่ ✓



$K = \frac{[H_2CO_3]}{[CO_2]}$ ✓



$K = \frac{[CH_3COOC_2H_5]}{[CH_3COOH][C_2H_5OH]}$ ✓



$K = \frac{[Cu^{2+}][Br^-]^2}{[Br_2]}$ สถานะที่เป็นของแข็งไม่ใส่ ✓

แบบประเมินกลุ่ม

- ชื่อ น.ส. กัญฉภรณ์ นพรัตน์ 1 2 3 4 5 ชื่อ น.ส. อริษา ไทสันโท 1 2 3 4 5
- ชื่อ น.ส. อรุณวรรณ นพรัตน์ 1 2 3 4 5 ชื่อ น.ส. อธิษฐาน อภิลักษณ์ 1 2 3 4 5
- ชื่อ น.ส. ศศกานต์ นพรัตน์ 1 2 3 4 5 ชื่อ 1 2 3 4 5

3

ภาพภาคผนวกที่ 4 ตัวอย่างงานของนักเรียน (งานที่ 4)



ภาพภาคผนวกที่ 3 ครูแนะนำเกี่ยวกับการทดลอง



ภาพภาคผนวกที่ 4 นักเรียนร่วมกันทำการทดลองและอภิปรายผลการทดลอง

ภาคผนวก ง
หนังสือแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๐๓๗๔

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๒๗ มกราคม ๒๕๕๗

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน คุณอนงค์ลักษณ์ ศรีเรียงราช

ด้วย นางสาววิชรา หงษ์เวียง รหัสประจำตัว ๕๖๘๗๑๑๘๐๒๑๕ นักศึกษา
ปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏ
มหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง สมดุลเคมี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบ TS paper-based” เพื่อให้การวิจัยดำเนิน
ไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็น
ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

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

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพพรรณ)

กณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐-๔๓๗๒-๕๕๓๘



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๐๓๓๔

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๒๗ มกราคม ๒๕๕๗

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน คุณจิราพร จิตอามาตย์

ด้วย นางสาววิชรา หงษ์เวียง รหัสประจำตัว ๕๖๘๗๑๑๘๐๒๑๕ นักศึกษา
ปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏ
มหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง สมดุลเคมี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบ T5 paper-based” เพื่อให้การวิจัยดำเนิน
ไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็น
ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

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

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพวรธรรม)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๔๓๘



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/๐๓๗๕

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๕๐๐๑

๒๗ มกราคม ๒๕๕๗

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านดงหลวง

ด้วย นางสาววัชรา หงษ์เวียง รหัสประจำตัว ๕๖๘๗๑๐๑๘๐๒๑๘

นักศึกษานิเทศศาสตร์ สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ
 ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการ
 เรียนนิเทศศาสตร์ เรื่อง สมดุลเคมี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบ T5 paper-based” เพื่อให้
 การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้
 ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕
 จำนวน ๑๘ คน เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือ
 จากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรรรรถณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๔๓๘



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/๐๓๗๖

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๒๗ มกราคม ๒๕๕๗

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านดงหลวง

ด้วย นางสาววัชรา หงษ์เวียง รหัสประจำตัว ๕๖๘๗๑๐๑๘๐๒๑๘ นักศึกษา
ปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏ
มหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง สมดุลเคมี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบ T5 paper-based” เพื่อให้การวิจัยดำเนิน
ไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเก็บ
รวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ จำนวน ๒๒ คน เพื่อนำ
ข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน
ด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพพรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย



วส ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๔๓๘

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

โทร. ๓๐๐

ที่ บว. ว๐๒๖๑/๒๕๕๗

วันที่ ๒๗ มกราคม ๒๕๕๗

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ดร.ประสพสุข ฤทธิเดช

ด้วย นางสาววัชรา หงษ์เวียง รหัสประจำตัว ๕๖๘๗๑๐๑๘๐๒๑๙ นักศึกษา
ปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏ
มหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง สมดุลเคมี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบ T5 paper-based”

- เพื่อ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
- ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
- ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
- อื่น ๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรรรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โทร. ๓๐๐

ที่ บว. ว๐๒๖๑/๒๕๕๖

วันที่ ๒๗ มกราคม ๒๕๕๖

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์ ประยงค์ หัตถพรหม

ด้วย นางสาววัชรา หงษ์เวียง รหัสประจำตัว ๕๖๘๗๑๐๑๘๐๒๑๕ นักศึกษา

ปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง สมดุลเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบ T5 paper-based”

- เพื่อ ตรวจสอบความถูกต้องค้ำเนื้อหา ภาษา
- ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
- ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
- อื่น ๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรรรรณ)

กณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๐๓๗๔

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๒๗ มกราคม ๒๕๕๗

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน คุณอมร แก่นงาม

ด้วย นางสาววัชรา หงษ์เวียง รหัสประจำตัว ๕๖๘๗๑๐๑๘๐๒๑๕ นักศึกษา
ปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏ
มหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง สมดุลเคมี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบ T5 paper-based” เพื่อให้การวิจัยดำเนิน
ไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็น
ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

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

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน
ด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรรธรรม)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๔๓๘

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ - สกุล	นางสาววิชรา หงษ์เวียง
วัน เดือน ปีเกิด	1 ตุลาคม 2524
สถานที่เกิด	อำเภอภูเวียง จังหวัดขอนแก่น
ที่อยู่ปัจจุบัน	38 หมู่ 2 ตำบลบ้านเรือ อำเภอภูเวียง จังหวัดขอนแก่น
ตำแหน่งปัจจุบัน	ครูชำนาญการ
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนเวียงวงกตวิทยาคม อำเภอเวียงเก่า จังหวัดขอนแก่น

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2547	วิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) สาขาเคมี สถาบันราชภัฏมหาสารคาม อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
พ.ศ. 2548	ประกาศนียบัตรบัณฑิตวิชาชีพครู มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
พ.ศ. 2559	ครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาหลักสูตรและ การเรียนการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม