

ภาคผนวก

## ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญ

### รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. ผศ. นพวรรณ ศรีรัตนประสิทธิ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรสาระวิทยาศาสตร์ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 และอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนฟิสิกส์ ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏ พิบูลสงคราม พิษณุโลก
2. นางนิภาวดี น่วมอินทร์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตำแหน่ง ครู อันดับ คศ. 3 โรงเรียนวัชรวิทยา อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41
3. นางไอลัรุ่ง รัชชานนท์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตำแหน่ง ครู อันดับ คศ. 3 โรงเรียนทุ่งโพธิ์ทะเล อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41

ภาคผนวก ข แบบประเมินความเหมาะสมในด้านต่างๆ ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ  
สืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการ  
ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา  
ปีที่ 1 สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้  
ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์  
เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1  
ชุดที่ ..... เรื่อง ..... (สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

**คำชี้แจง**

โปรดพิจารณาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการ  
เรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 1 ว่ามีความเหมาะสมตามองค์ประกอบด้านต่างๆ ที่กำหนดหรือไม่ โดยเขียน  
เครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “ระดับความเหมาะสม” ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

- 5 หมายถึง ระดับความเหมาะสมมากที่สุด
- 4 หมายถึง ระดับความเหมาะสมมาก
- 3 หมายถึง ระดับความเหมาะสมปานกลาง
- 2 หมายถึง ระดับความเหมาะสมน้อย
- 1 หมายถึง ระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. ด้านคู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้					
1.1 คำชี้แจงสำหรับครูได้มีการบอกขั้นตอนต่างๆ ในการนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้ทำการสอน อย่างครบถ้วนทุกขั้นตอน					
1.2 คำชี้แจงสำหรับครูจัดเรียงลำดับขั้นตอนต่างๆ ตามลำดับก่อน-หลัง มีความเข้าใจง่ายสามารถนำไป ปฏิบัติได้จริง					

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1.3 คำชี้แจงสำหรับนักเรียนมีการอธิบายข้อปฏิบัติในการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ให้นักเรียนสามารถปฏิบัติตามได้					
1.4 คำชี้แจงสำหรับนักเรียนสามารถแนะแนวทางที่นักเรียนต้องปฏิบัติเพื่อให้บรรลุตามจุดประสงค์ของการจัดการเรียนการสอนได้					
1.5 กำหนดการจัดชั้นเรียนได้เหมาะสมกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้					
2. ด้านแผนการจัดการเรียนรู้					
2.1 สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดตรงตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551					
2.2 ตัวชี้วัด สาระสำคัญ และจุดประสงค์การเรียนรู้ สอดคล้องกัน					
2.3 กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้และสาระสำคัญ					
2.4 กิจกรรมการเรียนรู้มีความสอดคล้องตามขั้นตอนของรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้					
2.5 กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ในชั้นสร้างความสนใจ เหมาะสมสำหรับการกระตุ้นให้นักเรียนสนใจ อยากเรียนรู้ อยากทำการสำรวจและค้นหา					

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
2.6 กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ในชั้นสำรวจและค้นหา สามารถทำให้นักเรียน ได้ข้อมูลที่จะนำไปสู่ข้อสรุป บรรลุตามจุดประสงค์ การเรียนรู้					
2.7 กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ในชั้น อธิบายและสรุปผล ทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ เป็นไปในทิศทางเดียวกันตามจุดประสงค์การเรียนรู้					
2.8 กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ในชั้น ขยายความรู้ จะสามารถทำให้นักเรียนมีทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการค้นหาคำตอบ มากขึ้น					
2.9 กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ในชั้น การวัดผลประเมินผล สามารถวัดผลการเรียนรู้ได้ครบ ทั้งด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย					
2.10 ระยะเวลาของแต่ละขั้นตอนในการจัดกิจกรรม การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีความเหมาะสมกับ กิจกรรมการเรียนรู้					
3. ด้านบัตรคำสั่ง					
3.1 บัตรคำสั่งใช้ถ้อยคำกะทัดรัด เข้าใจง่าย					
3.2 บัตรคำสั่งมีขั้นตอนชัดเจน สามารถปฏิบัติตาม ได้					
3.3 บัตรคำสั่งครอบคลุมกิจกรรมที่ต้องการให้ นักเรียนปฏิบัติ					
4. ด้านสื่อการเรียนรู้					
4.1 บัตรเนื้อหาใช้ภาษาได้เหมาะสมเข้าใจง่าย					
4.2 บัตรเนื้อหาสอดคล้อง ครอบคลุมกับ จุดประสงค์ การเรียนรู้					

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
4.3 บัณฑิตกิจกรรมมีความเหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหา					
4.4 บัณฑิตกิจกรรมจะช่วยให้นักเรียนได้พัฒนา ด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย					
4.5 แบบบันทึกกิจกรรมสอดคล้องกับบัณฑิตกิจกรรม					
4.6 บัณฑิตเฉลยกิจกรรมมีความชัดเจนและสอดคล้องกับบัณฑิตกิจกรรม					
4.7 บัณฑิตคำถามสอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้					
4.8 บัณฑิตคำถามจะช่วยให้นักเรียนได้พัฒนา ด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย					
4.9 บัณฑิตคำตอบ มีความชัดเจนและสอดคล้องกับบัณฑิตคำถาม					
5. ด้านการวัดและประเมิน					
5.1 การวัดและประเมินผล วัดได้ครอบคลุมตามตัวชี้วัด					
5.2 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วัดได้ครอบคลุมตามตัวชี้วัด					
5.3 แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์วัดได้ครอบคลุมตามตัวชี้วัด					
5.4 เครื่องมือและเกณฑ์ที่ใช้วัดและประเมินผลด้านจิตพิสัย มีความเหมาะสมครอบคลุมเจตคติทางวิทยาศาสตร์					
5.5 การวัดและประเมินผลเน้นการประเมินตามสภาพจริง					

ข้อเสนอแนะ

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

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตำแหน่ง.....

วัน/เดือน/ปี.....

ภาคผนวก ค ผลการพิจารณาความเหมาะสมในด้านต่างๆ ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้  
แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะ  
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของผู้เชี่ยวชาญ

ตาราง 13 แสดงผลการพิจารณาความเหมาะสมในด้านต่างๆ ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้  
แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการ  
ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1  
ของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ของชุดกิจกรรมที่ 1 อุณหภูมิและการวัดอุณหภูมิ

รายการประเมิน	คะแนนความเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ คนที่			$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความเหมาะสม
	1	2	3			
1. ด้านคู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการ เรียนรู้						
1.1 คำชี้แจงสำหรับครูได้มีการ บอกขั้นตอนต่างๆ ในการนำชุด กิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้ทำการสอน อย่างครบถ้วนทุกขั้นตอน	4	4	5	4.33	0.5	มาก
1.2 คำชี้แจงสำหรับครูจัด เรียงลำดับขั้นตอนต่างๆ ตามลำดับ ก่อน-หลัง มีความเข้าใจง่าย สามารถนำไปปฏิบัติได้จริง	4	4	4	4.00	0.0	มาก
1.3 คำชี้แจงสำหรับนักเรียนมี การอธิบายข้อปฏิบัติในการเรียน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบ เสาะหาความรู้ให้นักเรียนสามารถ ปฏิบัติตามได้	4	4	4	4.00	0.0	มาก



ตาราง 13 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความเห็นของ			$\bar{X}$	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่					
	1	2	3			
1.4 คำชี้แจงสำหรับนักเรียน สามารถแนะแนวทางที่นักเรียนต้อง ปฏิบัติเพื่อให้บรรลุตามจุดประสงค์ ของการจัดการเรียนการสอนได้	4	4	5	4.33	0.58	มาก
1.5 กำหนดการจัดชั้นเรียนได้ เหมาะสมกับการจัดกิจกรรมการ เรียนการสอนโดยชุดกิจกรรมการ เรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
รวมเฉลี่ยด้านที่ 1	4.20	4.00	4.60	4.27	0.31	มาก
2. ด้านแผนการจัดการเรียนรู้						
2.1 สาระการเรียนรู้ มาตรฐาน การเรียนรู้ และตัวชี้วัดตรงตาม หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้น พื้นฐานพุทธศักราช 2551	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
2.2 ตัวชี้วัด สาระสำคัญ และ จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้อง กัน	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
2.3 กิจกรรมการเรียนรู้ เหมาะสมกับจุดประสงค์ การเรียนรู้และสาระสำคัญ	4	4	4	4.00	0.00	มาก
2.4 กิจกรรมการเรียนรู้มีความ สอดคล้องตามขั้นตอนของ รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด

ตาราง 13 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความเห็นของ			$\bar{X}$	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่					
	1	2	3			
2.5 กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ในชั้นสร้างความสนใจ เหมาะสมสำหรับการกระตุ้นให้นักเรียนสนใจ อยากรู้ อยากรู้ การสำรวจและค้นหา	4	5	4	4.33	0.58	มาก
2.6 กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ในชั้นสำรวจและค้นหา สามารถทำให้นักเรียนได้ข้อมูลที่จะนำไปสู่ข้อสรุป บรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	4	4.33	0.58	มาก
2.7 กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ในชั้นอธิบายและสรุปผล ทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเป็นไปในทิศทางเดียวกันตามจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	4	4.33	0.58	มาก
2.8 กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ในชั้นขยายความรู้ จะสามารถทำให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการค้นหาคำตอบมากขึ้น	4	5	4	4.33	0.58	มาก

ตาราง 13 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความเห็นของ			$\bar{X}$	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่					
	1	2	3			
2.9 กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบ เสาะหาความรู้ ในชั้นการวัดผล ประเมินผล สามารถวัดผลการ เรียนรู้ได้ครบทั้งด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
2.10 ระยะเวลาของแต่ละ ขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีความเหมาะสมกับกิจกรรม การเรียนรู้	4	5	4	4.33	0.58	มาก
รวมเฉลี่ยด้านที่ 2	4.30	4.60	4.40	4.43	0.15	มาก
3. ด้านบัตรคำสั่ง						
3.1 บัตรคำสั่งใช้ถ้อยคำ กะทัดรัด เข้าใจง่าย	4	5	4	4.33	0.58	มาก
3.2 บัตรคำสั่งมีขั้นตอนชัดเจน สามารถปฏิบัติตามได้	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
3.3 บัตรคำสั่งครอบคลุม กิจกรรมที่ต้องการให้ นักเรียนปฏิบัติ	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
รวมเฉลี่ยด้านที่ 3	4.67	4.33	4.67	4.56	0.19	มากที่สุด
4. ด้านสื่อการเรียนรู้						
4.1 บัตรเนื้อหาใช้ภาษาได้ เหมาะสมเข้าใจง่าย	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด

ตาราง 13 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความเห็นของ			$\bar{X}$	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่					
	1	2	3			
4.2 บัตรเนื้อหาสอดคล้อง ครอบคลุมกับ จุดประสงค์การ เรียนรู้	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
4.3 บัตรกิจกรรมมีความ เหมาะสมสอดคล้อง กับเนื้อหา	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
4.4 บัตรกิจกรรมจะช่วยให้ นักเรียนได้พัฒนาด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย	4	4	5	4.33	0.58	มาก
4.5 แบบบันทึกกิจกรรม สอดคล้องบัตรกิจกรรม	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
4.6 บัตรเฉลยกิจกรรมมีความ ชัดเจนและสอดคล้องกับบัตร กิจกรรม	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
4.7 บัตรคำถามสอดคล้องกับ เนื้อหาและจุดประสงค์การ เรียนรู้	4	5	4	4.33	0.58	มาก
4.8 บัตรคำถามจะช่วยให้ นักเรียนได้พัฒนาด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย	5	4	4	4.33	0.58	มาก
4.9 บัตรคำตอบ มีความ ชัดเจนและสอดคล้องกับบัตร คำถาม	4	5	4	4.33	0.58	มาก
รวมเฉลี่ยด้านที่ 4	4.56	4.33	4.67	4.52	0.17	มากที่สุด

ตาราง 13 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความเห็นของ				S.D.	ระดับความ เหมาะสม
	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่			$\bar{X}$		
	1	2	3			
5. ด้านการวัดและประเมิน						
5.1 การวัดและประเมินผล						
วัดได้ครอบคลุมตามตัวชี้วัด	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
5.2 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์						
ทางการเรียน วัดได้ครอบคลุม ตามตัวชี้วัด	5	4	4	4.33	0.58	มาก
5.3 แบบทดสอบวัดทักษะ						
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์วัด ได้ครอบคลุมตามตัวชี้วัด	5	5	4	4.67	0.58	มากที่สุด
5.4 เครื่องมือและเกณฑ์ที่ใช้						
วัดและประเมินผลด้านจิตพิสัย มีความเหมาะสมครอบคลุม เจตคติทางวิทยาศาสตร์	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
5.5 การวัดและประเมินผล						
เน้นการประเมินตามสภาพจริง	5	5	4	4.67	0.58	มากที่สุด
รวมเฉลี่ยด้านที่ 5	4.80	4.60	4.40	4.60	0.20	มากที่สุด
รวมเฉลี่ยทั้ง 5 ด้าน	4.46	4.44	4.53	4.47	0.05	มาก

ตาราง 14 แสดงผลการพิจารณาความเหมาะสมในด้านต่างๆ ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ของชุดกิจกรรมที่ 2 การถ่ายโอนความร้อน

รายการประเมิน	คะแนนความเห็นของ				S.D.	ระดับความเหมาะสม
	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่			$\bar{X}$		
	1	2	3			
1. ด้านคู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้						
1.1 คำชี้แจงสำหรับครูได้มีการบอกขั้นตอนต่างๆ ในการนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้ทำการสอนอย่างครบถ้วนทุกขั้นตอน	4	4	4	4.00	0.0	มาก
1.2 คำชี้แจงสำหรับครูจัดเรียงลำดับขั้นตอนต่างๆ ตามลำดับก่อน-หลัง มีความเข้าใจง่ายสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง	4	5	4	4.33	0.5	มาก
1.3 คำชี้แจงสำหรับนักเรียนมีการอธิบายข้อปฏิบัติในการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ให้นักเรียนสามารถปฏิบัติตามได้	4	4	4	4.00	0.0	มาก
1.4 คำชี้แจงสำหรับนักเรียนสามารถแนะนำแนวทางที่นักเรียนต้องปฏิบัติเพื่อให้บรรลุตามจุดประสงค์ของการจัดการเรียนการสอนได้	4	5	4	4.33	0.5	มาก

ตาราง 14 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความเห็นของ			$\bar{X}$	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่					
	1	2	3			
1.5 กำหนดการจัดชั้นเรียนได้ เหมาะสมกับการจัดกิจกรรมการ เรียนการสอนโดยชุดกิจกรรมการ เรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
รวมเฉลี่ยด้านที่ 1	4.20	4.40	4.20	4.27	0.12	มาก
2. ด้านแผนการจัดการเรียนรู้						
2.1 สาระการเรียนรู้ มาตรฐาน การเรียนรู้ และตัวชี้วัดตรงตาม หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้น พื้นฐานพุทธศักราช 2551	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
2.2 ตัวชี้วัด สาระสำคัญ และ จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้อง กัน	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
2.3 กิจกรรมการเรียนรู้ เหมาะสมกับจุดประสงค์ การเรียนรู้และสาระสำคัญ	4	5	4	4.33	0.58	มาก
2.4 กิจกรรมการเรียนรู้มีความ สอดคล้องตามขั้นตอนของ รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด

ตาราง 14 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความเห็นของ			$\bar{X}$	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่					
	1	2	3			
2.5 กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ในชั้นสร้างความสนใจ เหมาะสมสำหรับการกระตุ้นให้นักเรียนสนใจ อยากเรียนรู้ อยากทำการสำรวจและค้นหา	4	4	4	4.00	0.00	มาก
2.6 กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ในชั้นสำรวจและค้นหา สามารถทำให้นักเรียนได้ข้อมูลที่จะนำไปสู่ข้อสรุป บรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	4	4.33	0.58	มาก
2.7 กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ในชั้นอธิบายและสรุปผล ทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเป็นไปในทิศทางเดียวกันตามจุดประสงค์การเรียนรู้	4	4	5	4.33	0.58	มาก
2.8 กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ในชั้นขยายความรู้ จะสามารถทำให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการค้นหาคำตอบมากขึ้น	5	4	4	4.33	0.58	มาก



ตาราง 14 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความเห็นของ			$\bar{X}$	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่					
	1	2	3			
2.9 กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบ เสาะหาความรู้ ในชั้นการวัดผล ประเมินผล สามารถวัดผลการ เรียนรู้ได้ครบทั้งด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย	5	5	4	4.67	0.58	มากที่สุด
2.10 ระยะเวลาของแต่ละ ขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีความเหมาะสมกับกิจกรรม การเรียนรู้	5	4	4	4.33	0.58	มาก
รวมเฉลี่ยด้านที่ 2	4.38	4.38	4.50	4.43	0.06	มาก
3. ด้านบัตรคำสั่ง						
3.1 บัตรคำสั่งใช้ถ้อยคำ กะทัดรัด เข้าใจง่าย	4	4	4	4.00	0.00	มาก
3.2 บัตรคำสั่งมีขั้นตอนชัดเจน สามารถปฏิบัติตามได้	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3.3 บัตรคำสั่งครอบคลุม กิจกรรมที่ต้องการให้ นักเรียนปฏิบัติ	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
รวมเฉลี่ยด้านที่ 3	4.67	4.33	4.67	4.56	0.51	มากที่สุด
4. ด้านสื่อการเรียนรู้						
4.1 บัตรเนื้อหาใช้ภาษาได้ เหมาะสมเข้าใจง่าย	5	5	4	4.67	0.58	มากที่สุด

ตาราง 14 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความเห็นของ			$\bar{X}$	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่					
	1	2	3			
4.2 บัตรเนื้อหาสอดคล้อง ครอบคลุมกับ จุดประสงค์การ เรียนรู้	5	4	4	4.67	0.58	มากที่สุด
4.3 บัตรกิจกรรมมีความ เหมาะสมสอดคล้อง กับเนื้อหา	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
4.4 บัตรกิจกรรมจะช่วยให้ นักเรียนได้พัฒนาด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย	4	4	5	4.33	0.58	มาก
4.5 แบบบันทึกกิจกรรม สอดคล้องบัตรกิจกรรม	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
4.6 บัตรเฉลยกิจกรรมมีความ ชัดเจนและสอดคล้องกับบัตร กิจกรรม	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4.7 บัตรคำถามสอดคล้องกับ เนื้อหาและจุดประสงค์การ เรียนรู้	5	4	4	4.33	0.58	มาก
4.8 บัตรคำถามจะช่วยให้ นักเรียนได้พัฒนาด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย	4	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
4.9 บัตรคำตอบ มีความ ชัดเจนและสอดคล้องกับบัตร คำถาม	4	5	4	4.33	0.58	มาก
รวมเฉลี่ยด้านที่ 4	4.56	4.56	4.56	4.56	0.00	มากที่สุด

ตาราง 14 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความเห็นของ			$\bar{X}$	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่					
	1	2	3			
5. ด้านการวัดและประเมิน						
5.1 การวัดและประเมินผล						
วัดได้ครอบคลุมตามตัวชี้วัด	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
5.2 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์						
ทางการเรียน วัดได้ครอบคลุมตามตัวชี้วัด	5	5	4	4.67	0.58	มากที่สุด
5.3 แบบทดสอบวัดทักษะ						
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์วัดได้ครอบคลุมตามตัวชี้วัด	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
5.4 เครื่องมือและเกณฑ์ที่ใช้						
วัดและประเมินผลด้านจิตพิสัยมีความเหมาะสมครอบคลุมเจตคติทางวิทยาศาสตร์	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
5.5 การวัดและประเมินผล						
เน้นการประเมินตามสภาพจริง	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
รวมเฉลี่ยด้านที่ 5	4.47	4.50	4.47	4.67	0.12	มากที่สุด
รวมเฉลี่ยทั้ง 5 ด้าน	4.44	4.53	4.50	4.49	0.05	มาก

ตาราง 15 แสดงผลการพิจารณาความเหมาะสมในด้านต่างๆ ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ของชุดกิจกรรมที่ 3 การดูดกลืนและการคายความร้อน

รายการประเมิน	คะแนนความเห็นของ			$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่					
	1	2	3			
1. ด้านคู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้						
1.1 คำชี้แจงสำหรับครูได้มีการบอกขั้นตอนต่างๆ ในการนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้ทำการสอนอย่างครบถ้วนทุกขั้นตอน	4	4	5	4.33	0.5	มาก
1.2 คำชี้แจงสำหรับครูจัดเรียงลำดับขั้นตอนต่างๆ ตามลำดับก่อน-หลัง มีความเข้าใจง่ายสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง	4	4	4	4.00	0.0	มาก
1.3 คำชี้แจงสำหรับนักเรียนมีการอธิบายข้อปฏิบัติในการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ให้นักเรียนสามารถปฏิบัติตามได้	4	5	4	4.33	0.5	มาก
1.4 คำชี้แจงสำหรับนักเรียนสามารถแนะนำแนวทางที่นักเรียนต้องปฏิบัติเพื่อให้บรรลุตามจุดประสงค์ของการจัดการเรียนการสอนได้	4	5	4	4.33	0.5	มาก

ตาราง 15 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความเห็นของ			$\bar{X}$	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่					
	1	2	3			
1.5 กำหนดการจัดชั้นเรียนได้ เหมาะสมกับการจัดกิจกรรมการ เรียนการสอนโดยชุดกิจกรรมการ เรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
รวมเฉลี่ยด้านที่ 1	4.20	4.40	4.40	4.33	0.12	มาก
2. ด้านแผนการจัดการเรียนรู้						
2.1 สาระการเรียนรู้ มาตรฐาน การเรียนรู้ และตัวชี้วัดตรงตาม หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้น พื้นฐานพุทธศักราช 2551	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2 ตัวชี้วัด สาระสำคัญ และ จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้อง กัน	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
2.3 กิจกรรมการเรียนรู้ เหมาะสมกับจุดประสงค์ การเรียนรู้และสาระสำคัญ	4	5	4	4.33	0.58	มาก
2.4 กิจกรรมการเรียนรู้มีความ สอดคล้องตามขั้นตอนของ รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด

ตาราง 15 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความเห็นของ			$\bar{X}$	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่					
	1	2	3			
2.5 กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ในชั้นสร้างความสนใจ เหมาะสมสำหรับการกระตุ้นให้นักเรียนสนใจ อยากเรียนรู้ อยากทำการสำรวจและค้นหา	4	4	6	4.33	0.58	มาก
2.6 กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ในชั้นสำรวจและค้นหา สามารถทำให้นักเรียนได้ข้อมูลที่นำไปสู่ข้อสรุป บรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้	4	4	4	4.00	0.00	มาก
2.7 กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ในชั้นอธิบายและสรุปผล ทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเป็นไปในทิศทางเดียวกันตามจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	4	4.33	0.58	มาก
2.8 กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ในชั้นขยายความรู้ จะสามารถทำให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นหาคำตอบมากขึ้น	5	4	4	4.33	0.58	มาก

ตาราง 15 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความเห็นของ			$\bar{X}$	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่					
	1	2	3			
2.9 กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบ เสาะหาความรู้ ในชั้นการวัดผล ประเมินผล สามารถวัดผลการ เรียนรู้ได้ครบทั้งด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
2.10 ระยะเวลาของแต่ละ ขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีความเหมาะสมกับกิจกรรม การเรียนรู้	5	4	4	4.33	0.58	มาก
รวมเฉลี่ยด้านที่ 2	4.40	4.50	4.50	4.47	0.06	มาก
3. ด้านบัตรคำสั่ง						
3.1 บัตรคำสั่งใช้ถ้อยคำ กะทัดรัด เข้าใจง่าย	4	4	4	4.00	0.00	มาก
3.2 บัตรคำสั่งมีขั้นตอนชัดเจน สามารถปฏิบัติตามได้	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3.3 บัตรคำสั่งครอบคลุม กิจกรรมที่ต้องการให้ นักเรียนปฏิบัติ	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
รวมเฉลี่ยด้านที่ 3	4.67	4.67	4.67	4.67	0.58	มากที่สุด
4. ด้านสื่อการเรียนรู้						
4.1 บัตรเนื้อหาใช้ภาษาได้ เหมาะสมเข้าใจง่าย	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด

ตาราง 15 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความเห็นของ			$\bar{X}$	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่					
	1	2	3			
4.2 บัตรเนื้อหาสอดคล้อง ครอบคลุมกับ จุดประสงค์การ เรียนรู้	5	5	4	4.67	0.58	มากที่สุด
4.3 บัตรกิจกรรมมีความ เหมาะสมสอดคล้อง กับเนื้อหา	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
4.4 บัตรกิจกรรมจะช่วยให้ นักเรียนได้พัฒนาด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย	4	5	4	4.33	0.58	มาก
4.5 แบบบันทึกกิจกรรม สอดคล้องบัตรกิจกรรม	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
4.6 บัตรเฉลยกิจกรรมมีความ ชัดเจนและสอดคล้องกับบัตร กิจกรรม	5	5	4	4.67	0.58	มากที่สุด
4.7 บัตรคำถามสอดคล้องกับ เนื้อหาและจุดประสงค์การ เรียนรู้	4	5	4	4.33	0.58	มาก
4.8 บัตรคำถามจะช่วยให้ นักเรียนได้พัฒนาด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย	4	5	4	4.33	0.58	มาก
4.9 บัตรคำตอบ มีความ ชัดเจนและสอดคล้องกับบัตร คำถาม	4	4	4	4.00	0.00	มาก
รวมเฉลี่ยด้านที่ 4	4.33	4.78	4.33	4.48	0.26	มาก



ตาราง 15 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความเห็นของ			$\bar{X}$	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่					
	1	2	3			
5. ด้านการวัดและประเมิน						
5.1 การวัดและประเมินผล						
วัดได้ครอบคลุมตามตัวชี้วัด	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
5.2 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์						
ทางการเรียน วัดได้ครอบคลุม						
ตามตัวชี้วัด	5	5	4	4.67	0.58	มากที่สุด
5.3 แบบทดสอบวัดทักษะ						
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์วัด						
ได้ครอบคลุมตามตัวชี้วัด	5	5	4	4.67	0.58	มากที่สุด
5.4 เครื่องมือและเกณฑ์ที่ใช้						
วัดและประเมินผลด้านจิตพิสัย						
มีความเหมาะสมครอบคลุม						
เจตคติทางวิทยาศาสตร์	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
5.5 การวัดและประเมินผล						
เน้นการประเมินตามสภาพจริง	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
รวมเฉลี่ยด้านที่ 5	4.50	4.67	4.50	4.67	0.12	มากที่สุด
รวมเฉลี่ยทั้ง 5 ด้าน	4.34	4.66	4.50	4.50	0.16	มากที่สุด

ตาราง 16 แสดงผลการพิจารณาความเหมาะสมในด้านต่างๆ ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ของชุดกิจกรรมที่ 4 สมดุลความร้อน

รายการประเมิน	คะแนนความเห็นของ				S.D.	ระดับความเหมาะสม
	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่			$\bar{X}$		
	1	2	3			
1. ด้านคู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้						
1.1 คำชี้แจงสำหรับครูได้มีการบอกขั้นตอนต่างๆ ในการนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้ทำการสอนอย่างครบถ้วนทุกขั้นตอน	4	4	4	4.00	0.0	มาก
1.2 คำชี้แจงสำหรับครูจัดเรียงลำดับขั้นตอนต่างๆ ตามลำดับก่อน-หลัง มีความเข้าใจง่ายสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง	4	5	4	4.33	0.5	มาก
1.3 คำชี้แจงสำหรับนักเรียนมีการอธิบายข้อปฏิบัติในการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ให้นักเรียนสามารถปฏิบัติตามได้	5	4	4	4.33	0.5	มาก
1.4 คำชี้แจงสำหรับนักเรียนสามารถแนะแนวทางที่นักเรียนต้องปฏิบัติเพื่อให้บรรลุตามจุดประสงค์ของการจัดการเรียนการสอนได้	4	4	4	4.00	0.0	มาก

ตาราง 16 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความเห็นของ			$\bar{X}$	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่					
	1	2	3			
1.5 กำหนดการจัดชั้นเรียนได้ เหมาะสมกับการจัดกิจกรรมการ เรียนการสอนโดยชุดกิจกรรมการ เรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
รวมเฉลี่ยด้านที่ 1	4.40	4.20	4.20	4.27	0.12	มาก
2. ด้านแผนการจัดการเรียนรู้						
2.1 สาระการเรียนรู้ มาตรฐาน การเรียนรู้ และตัวชี้วัดตรงตาม หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้น พื้นฐานพุทธศักราช 2551	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
2.2 ตัวชี้วัด สาระสำคัญ และ จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้อง กัน	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
2.3 กิจกรรมการเรียนรู้ เหมาะสมกับจุดประสงค์ การเรียนรู้และสาระสำคัญ	4	4	4	4.00	0.00	มาก
2.4 กิจกรรมการเรียนรู้มีความ สอดคล้องตามขั้นตอนของ รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด

ตาราง 16 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความเห็นของ			$\bar{X}$	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่					
	1	2	3			
2.5 กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ในชั้นสร้างความสนใจ เหมาะสมสำหรับการกระตุ้นให้นักเรียนสนใจ อยากเรียนรู้ อยากทำการสำรวจและค้นหา	4	5	4	4.33	0.58	มาก
2.6 กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ในชั้นสำรวจและค้นหา สามารถทำให้นักเรียนได้ข้อมูลที่นำไปสู่ข้อสรุป บรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	4	4.67	0.58	มากที่สุด
2.7 กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ในชั้นอธิบายและสรุปผล ทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเป็นไปในทิศทางเดียวกันตามจุดประสงค์การเรียนรู้	4	4	5	4.33	0.58	มาก
2.8 กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ในชั้นขยายความรู้ จะสามารถทำให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นหาคำตอบมากขึ้น	4	4	5	4.33	0.58	มาก

ตาราง 16 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความเห็นของ			$\bar{X}$	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่					
	1	2	3			
2.9 กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบ เสาะหาความรู้ ในชั้นการวัดผล ประเมินผล สามารถวัดผลการ เรียนรู้ได้ครบทั้งด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย	5	5	4	4.67	0.58	มากที่สุด
2.10 ระยะเวลาของแต่ละ ขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีความเหมาะสมกับกิจกรรม การเรียนรู้	5	4	4	4.33	0.58	มาก
รวมเฉลี่ยด้านที่ 2	4.50	4.40	4.50	4.47	0.06	มาก
3. ด้านบัตรคำสั่ง						
3.1 บัตรคำสั่งใช้ถ้อยคำ กะทัดรัด เข้าใจง่าย	4	5	4	4.33	0.58	มาก
3.2 บัตรคำสั่งมีขั้นตอนชัดเจน สามารถปฏิบัติตามได้	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
3.3 บัตรคำสั่งครอบคลุม กิจกรรมที่ต้องการให้ นักเรียนปฏิบัติ	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
รวมเฉลี่ยด้านที่ 3	4.67	4.33	4.67	4.56	0.19	มากที่สุด
4. ด้านสื่อการเรียนรู้						
4.1 บัตรเนื้อหาใช้ภาษาได้ เหมาะสมเข้าใจง่าย	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด

ตาราง 16 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความเห็นของ			$\bar{X}$	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่					
	1	2	3			
4.2 บัตรเนื้อหาสอดคล้อง ครอบคลุมกับ จุดประสงค์การ เรียนรู้	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
4.3 บัตรกิจกรรมมีความ เหมาะสมสอดคล้อง กับเนื้อหา	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
4.4 บัตรกิจกรรมจะช่วยให้ นักเรียนได้พัฒนาด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย	4	5	4	4.33	0.58	มาก
4.5 แบบบันทึกกิจกรรม สอดคล้องบัตรกิจกรรม	5	5	4	4.67	0.58	มากที่สุด
4.6 บัตรเฉลยกิจกรรมมีความ ชัดเจนและสอดคล้องกับบัตร กิจกรรม	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
4.7 บัตรคำถามสอดคล้องกับ เนื้อหาและจุดประสงค์การ เรียนรู้	4	5	4	4.33	0.58	มาก
4.8 บัตรคำถามจะช่วยให้ นักเรียนได้พัฒนาด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย	5	4	4	4.33	0.58	มาก
4.9 บัตรคำตอบ มีความ ชัดเจนและสอดคล้องกับบัตร คำถาม	5	4	4	4.33	0.58	มาก
รวมเฉลี่ยด้านที่ 4	4.56	4.56	4.44	4.52	0.06	มากที่สุด

ตาราง 16 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความเห็นของ			$\bar{X}$	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่					
	1	2	3			
5. ด้านการวัดและประเมิน						
5.1 การวัดและประเมินผล						
วัดได้ครอบคลุมตามตัวชี้วัด	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
5.2 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์						
ทางการเรียน วัดได้ครอบคลุมตามตัวชี้วัด	5	4	4	4.33	0.58	มาก
5.3 แบบทดสอบวัดทักษะ						
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์วัดได้ครอบคลุมตามตัวชี้วัด	5	5	4	4.67	0.58	มากที่สุด
5.4 เครื่องมือและเกณฑ์ที่ใช้						
วัดและประเมินผลด้านจิตพิสัยมีความเหมาะสมครอบคลุม						
เจตคติทางวิทยาศาสตร์	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
5.5 การวัดและประเมินผล						
เน้นการประเมินตามสภาพจริง	5	5	4	4.67	0.58	มากที่สุด
รวมเฉลี่ยด้านที่ 5	4.80	4.60	4.40	4.60	0.20	มากที่สุด
รวมเฉลี่ยทั้ง 5 ด้าน	4.53	4.47	4.44	4.48	0.05	มาก

ภาคผนวก ง ผลการพิจารณาความสอดคล้องของข้อทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
กับตัวชี้วัด เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1  
ของผู้เชี่ยวชาญ

ตาราง 17 แสดงผลการพิจารณาความสอดคล้องของข้อทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ  
เรียนกับตัวชี้วัด เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1  
จำนวน 80 ข้อ ของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	คนที่1	คนที่2	คนที่3		
1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
4	0	+1	+1	0.67	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
8	+1	+1	0	0.67	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
11	+1	0	+1	0.67	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
13	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
14	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
15	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
16	0	+1	+1	0.67	สอดคล้อง
17	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
18	+1	+1	0	0.67	สอดคล้อง
19	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง



ตาราง 17 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	คนที่1	คนที่2	คนที่3		
20	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
21	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
22	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
23	+1	0	+1	0.67	สอดคล้อง
24	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
25	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
26	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
27	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
28	+1	0	+1	0.67	สอดคล้อง
29	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
30	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
31	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
32	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
33	0	+1	+1	0.67	สอดคล้อง
34	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
35	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
36	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
37	+1	+1	0	0.67	สอดคล้อง
38	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
39	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
40	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
41	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
42	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
43	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 17 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	คนที่1	คนที่2	คนที่3		
44	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
45	+1	0	+1	0.67	สอดคล้อง
46	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
47	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
48	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
49	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
50	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
51	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
52	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
53	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
54	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
55	0	+1	+1	0.67	สอดคล้อง
56	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
57	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
58	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
59	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
60	+1	+1	0	0.67	สอดคล้อง
61	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
62	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
63	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
64	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
65	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
66	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
67	+1	0	+1	0.67	สอดคล้อง

ตาราง 17 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	คนที่1	คนที่2	คนที่3		
68	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
69	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
70	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
71	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
72	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
73	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
74	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
75	+1	+1	0	0.67	สอดคล้อง
76	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
77	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
78	0	+1	+1	0.67	สอดคล้อง
79	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
80	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

ภาคผนวก จ แสดงค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง  
พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 80 ข้อ

ตาราง 18 แสดงผลค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง  
พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 80 ข้อ

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก(B)	แปลผล
1	0.31	ใช้ได้
2	0.56	ใช้ได้
3	0.56	ใช้ได้
4	0.33	ใช้ได้
5	0.50	ใช้ได้
6	0.33	ใช้ได้
7	0.44	ใช้ได้
8	0.36	ใช้ได้
9	0.33	ใช้ได้
10	0.31	ใช้ได้
11	0.33	ใช้ได้
12	0.36	ใช้ได้
13	0.44	ใช้ได้
14	0.31	ใช้ได้
15	0.33	ใช้ได้
16	0.31	ใช้ได้
17	0.53	ใช้ได้
18	0.39	ใช้ได้
19	0.39	ใช้ได้
20	0.53	ใช้ได้
21	0.44	ใช้ได้
22	0.50	ใช้ได้

ตาราง 18 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก(B)	แปลผล
23	0.25	ใช้ได้
24	0.44	ใช้ได้
25	0.50	ใช้ได้
26	0.50	ใช้ได้
27	0.39	ใช้ได้
28	0.31	ใช้ได้
29	0.31	ใช้ได้
30	0.47	ใช้ได้
31	0.50	ใช้ได้
32	0.25	ใช้ได้
33	0.47	ใช้ได้
34	0.44	ใช้ได้
35	0.33	ใช้ได้
36	0.39	ใช้ได้
37	0.53	ใช้ได้
38	0.39	ใช้ได้
39	0.33	ใช้ได้
40	0.44	ใช้ได้
41	0.28	ใช้ได้
42	0.39	ใช้ได้
43	0.31	ใช้ได้
44	0.53	ใช้ได้
45	0.47	ใช้ได้
46	0.44	ใช้ได้
47	0.36	ใช้ได้

ตาราง 18 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก(B)	แปลผล
48	0.42	ใช้ได้
49	0.33	ใช้ได้
50	0.28	ใช้ได้
51	0.44	ใช้ได้
52	0.44	ใช้ได้
53	0.39	ใช้ได้
54	0.33	ใช้ได้
55	0.44	ใช้ได้
56	0.39	ใช้ได้
57	0.53	ใช้ได้
58	0.28	ใช้ได้
59	0.58	ใช้ได้
60	0.42	ใช้ได้
61	0.44	ใช้ได้
62	0.44	ใช้ได้
63	0.50	ใช้ได้
64	0.42	ใช้ได้
65	0.33	ใช้ได้
66	0.31	ใช้ได้
67	0.39	ใช้ได้
68	0.44	ใช้ได้
69	0.39	ใช้ได้
70	0.44	ใช้ได้
71	0.28	ใช้ได้
72	0.39	ใช้ได้

ตาราง 18 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก(B)	แปลผล
73	0.50	ใช้ได้
74	0.25	ใช้ได้
75	0.44	ใช้ได้
76	0.47	ใช้ได้
77	0.44	ใช้ได้
78	0.53	ใช้ได้
79	0.39	ใช้ได้
80	0.33	ใช้ได้

ภาคผนวก ฉ แสดงผลการคัดเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พลังงาน  
ความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 40 ข้อ

ตาราง 19 แสดงผลการเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พลังงาน  
ความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 40 ข้อ

ข้อที่	ข้อสอบที่เลือก	ค่าอำนาจจำแนก(B)	แปลผล
1	2	0.61	ใช้ได้
2	3	0.53	ใช้ได้
3	5	0.56	ใช้ได้
4	7	0.52	ใช้ได้
5	8	0.55	ใช้ได้
6	11	0.53	ใช้ได้
7	13	0.49	ใช้ได้
8	15	0.40	ใช้ได้
9	17	0.59	ใช้ได้
10	20	0.59	ใช้ได้
11	22	0.57	ใช้ได้
12	24	0.49	ใช้ได้
13	25	0.46	ใช้ได้
14	27	0.38	ใช้ได้
15	30	0.56	ใช้ได้
16	31	0.57	ใช้ได้
17	33	0.56	ใช้ได้
18	36	0.53	ใช้ได้
19	37	0.59	ใช้ได้
20	40	0.52	ใช้ได้
21	42	0.48	ใช้ได้



ตาราง 19 (ต่อ)

ข้อที่	ข้อสอบที่เลือก	ค่าอำนาจจำแนก(B)	แปลผล
22	44	0.456	ใช้ได้
23	45	0.42	ใช้ได้
24	48	0.53	ใช้ได้
25	49	0.40	ใช้ได้
26	51	0.52	ใช้ได้
27	53	0.43	ใช้ได้
28	55	0.38	ใช้ได้
29	57	0.46	ใช้ได้
30	59	0.63	ใช้ได้
31	61	0.49	ใช้ได้
32	63	0.55	ใช้ได้
33	65	0.48	ใช้ได้
34	68	0.38	ใช้ได้
35	70	0.49	ใช้ได้
36	72	0.46	ใช้ได้
37	73	0.55	ใช้ได้
38	76	0.43	ใช้ได้
39	78	0.59	ใช้ได้
40	79	0.46	ใช้ได้

ภาคผนวก ข แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 40 ข้อ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พลังงานความร้อน  
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

**คำชี้แจง** ข้อสอบชุดนี้เป็นข้อสอบปรนัยจำนวน 40 ข้อ

**คำสั่ง** ให้นักเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดแล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

ตัวชี้วัดที่ 1 ทดลองและอธิบายคุณสมบัติและการวัดอุณหภูมิ (ว 5.1-1)

- ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับระดับความร้อน
  - ระดับความร้อนบอกได้โดยการเปลี่ยนแปลงเป็นพลังงานกล
  - อุณหภูมิสามารถวัดได้โดยผิวกายของคน
  - ระดับความร้อนบอกได้โดยการวัดเรียกว่า อุณหภูมิ
  - ระดับความร้อนน้อย ไม่สามารถวัดได้
- ข้อใดเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการวัดอุณหภูมิที่จะได้ค่าที่ถูกต้อง
  - การเลือกใช้เครื่องมือวัด
  - ช่วงเวลาในการวัด
  - ระดับความร้อน
  - ผู้ทำการวัด
- กาแพในแก้วใบหนึ่งร้อนมากจนไม่สามารถดื่มได้ เมื่อเวลาผ่านไปจะเกิดการเปลี่ยนแปลงตามข้อใด
  - อนุภาคของกาแพมีพลังงานความร้อนต่ำกว่าอนุภาคของอากาศ
  - อนุภาคของกาแพจะมีพลังงานความร้อนเท่าเดิม
  - พลังงานความร้อนในอนุภาคของกาแพจะมีค่าสูงกว่าในอากาศเสมอ
  - อนุภาคของกาแพจะมีพลังงานความร้อนลดลง
- ข้อใดเป็นประโยชน์ของเครื่องมือวัดอุณหภูมิ
  - ข้อมูลจากการวัดอุณหภูมิมิมีความน่าเชื่อถือ
  - ประสาทสัมผัสของคนมีความถูกต้องแม่นยำ
  - ข้อมูลจากการวัดอุณหภูมิมิมีความหลากหลาย
  - เพิ่มศักยภาพประสาทสัมผัสของคน

5. ถ้านักเรียนนำน้ำแข็งออกจากห้องแช่แข็งแล้วพบว่าน้ำแข็งละลาย แสดงว่าระดับความร้อนของน้ำแข็งเป็นอย่างไร

- |                           |                      |
|---------------------------|----------------------|
| ก. ระดับความร้อนเพิ่มขึ้น | ข. ระดับความร้อนลดลง |
| ค. ระดับความร้อนคงที่     | ง. ยังสรุปไม่ได้     |

6. ถ้านักเรียนต้องการทราบอุณหภูมิของอากาศภายในห้องเรียนนักเรียนจะเลือกใช้อุปกรณ์ในข้อใด

- |                         |                            |
|-------------------------|----------------------------|
| ก. เทอร์มอมิเตอร์ปรอท   | ข. เทอร์มอมิเตอร์แอลกอฮอล์ |
| ค. เทอร์มอมิเตอร์วัดไข้ | ง. ข้อ ก และ ข้อ ข         |

7. อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส มีค่าเท่าใดในหน่วยเคลวิน

- |        |        |
|--------|--------|
| ก. 270 | ข. 283 |
| ค. 293 | ง. 300 |

8. อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส มีค่าเท่าใดในหน่วยองศาฟาเรนไฮต์

- |       |       |
|-------|-------|
| ก. 77 | ข. 83 |
| ค. 93 | ง. 99 |

ตัวชี้วัดที่ 2 สังเกตและอธิบายการถ่ายโอนความร้อน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ (ว 5.1-2)

9. ข้อใดคือการถ่ายโอนความร้อน

1. วัตถุที่มีอุณหภูมิสูงขึ้น
2. วัตถุที่มีอุณหภูมิต่ำลง
3. โลกได้รับรังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์

- |                |                   |
|----------------|-------------------|
| ก. ข้อ 1 และ 2 | ข. ข้อ 2 และ 3    |
| ค. ข้อ 1 และ 3 | ง. ข้อ 1 ,2 และ 3 |

10. การถ่ายโอนความร้อนมีประโยชน์อย่างไร

- |                      |                 |
|----------------------|-----------------|
| ก. การผลิตกล้วยตาก   | ข. การผลิตขนมอบ |
| ค. การทำอาหารแช่แข็ง | ง. ถูกทุกข้อ    |

11. เมื่อนำน้ำร้อนใส่ถ้วยที่มีขนาดเท่ากัน รูปร่างเหมือนกัน แต่ทำมาจากวัสดุต่อไปนี้ ถ้วยที่ทำจากวัสดุในข้อใดจะร้อนก่อนวัสดุอื่น

- |          |                |
|----------|----------------|
| ก. เหล็ก | ข. อะลูมิเนียม |
| ค. ewood | ง. พลาสติก     |

12. ถ้านักเรียนต้องการภาชนะใส่อาหารที่ไม่ทำให้ภาชนะร้อนควรเลือกใช้ภาชนะที่ทำจากวัสดุในข้อใด

- |                |              |
|----------------|--------------|
| ก. อะลูมิเนียม | ข. ไม้       |
| ค. เงิน        | ง. ทองเหลือง |

13. ต่อมจับของกระเพาะที่ทำมาจากวัสดุในข้อใด

- |                |              |
|----------------|--------------|
| ก. ทองแดง      | ข. ทองเหลือง |
| ค. อะลูมิเนียม | ง. พลาสติก   |

14. ถ้าต้องการเก็บอาหารที่ปรุงแล้วให้สามารถเก็บความร้อนไว้ได้นาน ควรจะบรรจุในภาชนะชนิดใด

- |              |                |
|--------------|----------------|
| ก. ทองเหลือง | ข. อะลูมิเนียม |
| ค. เงิน      | ง. แก้ว        |

15. ข้อใดคือประโยชน์จากการนำความร้อน

- |                         |                        |
|-------------------------|------------------------|
| ก. การสะท้อนแสงของวัตถุ | ข. ความร้อนจากการฝังไฟ |
| ค. การตีเหล็กเป็นมีด    | ง. การเกิดลมพัด        |

16. ข้อใด ไม่สามารถเกิดการถ่ายโอนความร้อนแบบนำความร้อนได้

- |  |
|--|
| ก. ตัวกลางเป็นอากาศ                                |
| ข. อุณหภูมิในตัวกลางมีค่าไม่คงที่                  |
| ค. ตัวกลางนำความร้อนแต่ไม่เคลื่อนที่               |
| ง. แหล่งกำเนิดความร้อนปล่อยพลังงานความร้อนไม่คงที่ |

17. ข้อใด ไม่สามารถเกิดการถ่ายโอนความร้อนแบบพาความร้อนได้

- |  |
|--|
| ก. ตัวกลางเป็นอากาศ                                |
| ข. อุณหภูมิในตัวกลางมีค่าไม่คงที่                  |
| ค. ตัวกลางนำความร้อนแต่ไม่เคลื่อนที่               |
| ง. แหล่งกำเนิดความร้อนปล่อยพลังงานความร้อนไม่คงที่ |

18. การพาความร้อนเกิดขึ้นในบริเวณที่เป็นสุญญากาศหรือไม่ เพราะเหตุใด

- |  |
|--|
| ก. เกิด เพราะความร้อนสามารถเคลื่อนที่ไปได้ทุกหนทุกแห่ง                   |
| ข. ไม่เกิด เพราะบริเวณสุญญากาศไม่มีสารใด ๆ เป็นพาหะที่จะพาความร้อนไปด้วย |
| ค. เกิด เพราะบริเวณสุญญากาศเป็นบริเวณที่พาความร้อนได้ดีที่สุด            |
| ง. ไม่เกิด เพราะบริเวณสุญญากาศมีอากาศน้อยทำให้ความร้อนไม่ถูกถ่ายโอน      |

19. ข้อใด จะเกิดการถ่ายโอนความร้อนแบบพาความร้อน
- ก. การใช้ช้อนโลหะตักแกง
  - ข. เมื่อใช้เหล็กคีบถ่าน
  - ค. แสงจากดวงอาทิตย์ส่องมายังโลก
  - ง. เมื่อนั่งผิงไฟ
20. ข้อใดเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดลมบก ลมทะเล
- ก. การหมุนเวียนของแหล่งกำเนิดความร้อน
  - ข. แหล่งกำเนิดความร้อนสร้างพลังงานความร้อนไม่คงที่
  - ค. อากาศบริเวณพื้นน้ำและพื้นดินมีอุณหภูมิต่างกัน
  - ง. อากาศมีอุณหภูมิไม่คงที่
21. ข้อใดเกี่ยวข้องข้องกับการแผ่รังสีความร้อนโดยตรง
- ก. การต้มน้ำ
  - ข. การแซ่แข็ง
  - ค. การเผาเหล็ก
  - ง. การทำนาเกลือ
22. ข้อใดคือการใช้ประโยชน์จากการแผ่รังสีความร้อน
- ก. การผลิตรถไฟแบบไอน้ำ
  - ข. การหลอมเหล็กในเตาหลอม
  - ค. การผลิตกระแสไฟฟ้าจากไอน้ำ
  - ง. การผลิตกล้วยตาก
23. ข้อใดใช้ประโยชน์จากการแผ่รังสีความร้อนมากที่สุด
- ก. การทำอาหารด้วยกระทะไฟฟ้า
  - ข. การทำอาหารด้วยตู้อบไมโครเวฟ
  - ค. การฟักไข่โดยให้ความร้อนจากหลอดไฟ
  - ง. การส่งสัญญาณโทรทัศน์ผ่านจานดาวเทียม
24. การแผ่รังสีความร้อนแตกต่างจากการพาความร้อนอย่างไร
- ก. ความร้อนถ่ายโอนจากบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงไปสู่บริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำ
  - ข. การพาความร้อนต้องมีตัวกลางในการถ่ายโอนความร้อนแต่การแผ่รังสีความร้อนไม่อาศัยตัวกลาง
  - ค. ตัวกลางในการพาความร้อนเคลื่อนที่แต่ตัวกลางในการแผ่รังสีความร้อนไม่เคลื่อนที่
  - ง. ตัวกลางในการพาความร้อนไม่เคลื่อนที่แต่ตัวกลางในการแผ่รังสีความร้อนเคลื่อนที่
- ตัวชี้วัดที่ 2 อธิบายการดูดกลืน การคายความร้อน โดยการแผ่รังสี และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์



32. กาแฟที่มีอุณหภูมิเท่าใดจึงจะมีการคายความร้อนที่เร็วที่สุด ในห้องที่มีอุณหภูมิ 27

องศาเซลเซียส

ก. 24 องศาเซลเซียส

ข. 26 องศาเซลเซียส

ค. 28 องศาเซลเซียส

ง. 30 องศาเซลเซียส

ตัวชี้วัดที่ 4 อธิบายสมดุลความร้อนและผลของความร้อนต่อการขยายตัวของสาร และนำความรู้ไป

ใช้ในชีวิตประจำวัน (ว 5.1-4)

33. ข้อใดแสดงถึงสมดุลความร้อนของสาร

ก. น้ำแข็งเกิดการหลอมเหลวเป็นน้ำ

ข. น้ำในแก้วมีอุณหภูมิเท่ากับอากาศในขณะนั้น

ค. อากาศถ่ายโอนความร้อนให้กับน้ำแข็งในแก้ว

ง. อุณหภูมิของน้ำเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ

34. น้ำกาแฟร้อนเกิดสมดุลความร้อนได้อย่างไร

ก. น้ำกาแฟมีความร้อนไม่มากเกินไป

ข. แก้วกาแฟถ่ายโอนความร้อนให้กาแฟ

ค. ความร้อนจากกาแฟถ่ายโอนให้อากาศ

ง. อากาศบริเวณแก้วกาแฟมีความหนาแน่น

35. สมดุลความร้อนของเหล็กและหยดเทียนเกิดขึ้นได้อย่างไร เมื่อหยดเทียนอยู่บนเหล็กแล้วนำเหล็กไปเผาไฟ

ก. หยดเทียนไขมีขนาดเล็ก

ข. ความร้อนถูกถ่ายโอนจากอากาศสู่หยดเทียนไข

ค. เหล็กถ่ายโอนความร้อนให้หยดเทียนไข

ง. หยดเทียนไขถ่ายโอนความร้อนให้อากาศและแท่งเหล็ก

36. ข้อใดเป็นการเปลี่ยนแปลงของน้ำเมื่อได้รับความร้อน

ก. โมเลกุลของน้ำเคลื่อนที่มาชิดกัน

ข. โมเลกุลของน้ำมีเคลื่อนที่เร็วขึ้น

ค. โมเลกุลของน้ำควบแน่นเป็นน้ำแข็ง

ง. โมเลกุลของน้ำมีปริมาณเพิ่มมากขึ้น

37. ข้อใดคือการขยายตัวเชิงเส้น เมื่อได้รับความร้อน

ก. ห่วงวงกลมมีขนาดเพิ่มขึ้น

ข. ลูกบิ๊งขยายตัว

ค. ลวดมีคความยาวเพิ่มขึ้น

ง. โลหะทรงกระบอกขยายตัว

38. ข้อใดเป็นการขยายตัวแบบเดียวกับ ลูกโป่งปอง
- |                             |                                |
|-----------------------------|--------------------------------|
| ก. ห่วงวงกลมมีขนาดเพิ่มขึ้น | ข. โฉมทรงกระบอกมีขนาดเพิ่มขึ้น |
| ค. ลวดมีความยาวเพิ่มขึ้น    | ง. ฝาขวดมีขนาดใหญ่ขึ้น         |
39. การขึงสายไฟต้องให้หย่อนพอประมาณเพื่ออะไร
- |                                  |                                     |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| ก. รองรับน้ำหนักของสายไฟ         | ข. รองรับการนำไฟฟ้าของสายไฟ         |
| ค. รองรับการดูดกลืนรังสีความร้อน | ง. รองรับการหดตัวเนื่องจากอากาศเย็น |
40. ข้อใด ไม่ใช่ ประโยชน์ของการขยายตัวของสารเมื่อได้รับความร้อน
- |                     |                    |
|---------------------|--------------------|
| ก. อาหารแช่แข็ง     | ข. หม้อน้ำในรถยนต์ |
| ค. หม้อหุงข้าวไฟฟ้า | ง. การวางรางรถไฟ   |



**เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์**  
**เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

ข้อ	คำตอบ	ข้อ	คำตอบ	ข้อ	คำตอบ	ข้อ	คำตอบ
1	ค	11	ง	21	ก	31	ง
2	ก	12	ข	22	ง	32	ง
3	ง	13	ง	23	ค	33	ข
4	ก	14	ง	24	ข	34	ง
5	ข	15	ค	25	ง	35	ค
6	ง	16	ก	26	ง	36	ข
7	ค	17	ค	27	ค	37	ค
8	ก	18	ค	28	ก	38	ข
9	ง	19	ง	29	ง	39	ง
10	ง	20	ค	30	ก	40	ก

ภาคผนวก ช ผลการพิจารณาความสอดคล้องของข้อทดสอบทักษะกระบวนการทาง  
วิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1  
จำนวน 80 ข้อ ของผู้เชี่ยวชาญ

ตาราง 20 แสดงผลการพิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการ  
ทางวิทยาศาสตร์กับตัวชี้วัด เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 80 ข้อ ของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	คนที่1	คนที่2	คนที่3		
1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2	+1	0	+1	0.67	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
6	0	+1	+1	0.67	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
8	0	+1	+1	0.67	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
10	+1	0	+1	0.67	สอดคล้อง
11	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
12	0	+1	+1	0.67	สอดคล้อง
13	+1	0	+1	0.67	สอดคล้อง
14	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
15	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
16	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
17	+1	+1	0	0.67	สอดคล้อง
18	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
19	0	+1	+1	0.67	สอดคล้อง

ตาราง 20 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	คนที่1	คนที่2	คนที่3		
20	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
21	+1	0	+1	0.67	สอดคล้อง
22	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
23	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
24	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
25	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
26	+1	+1	0	0.67	สอดคล้อง
27	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
28	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
29	+1	0	+1	0.67	สอดคล้อง
30	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
31	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
32	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
33	+1	+1	0	0.67	สอดคล้อง
34	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
35	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
36	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
37	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
38	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
39	+1	0	+1	0.67	สอดคล้อง
40	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
41	+1	0	+1	0.67	สอดคล้อง
42	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
43	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 20 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	คนที่1	คนที่2	คนที่3		
44	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
45	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
46	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
47	+1	0	+1	0.67	สอดคล้อง
48	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
49	0	+1	+1	0.67	สอดคล้อง
50	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
51	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
52	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
53	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
54	0	+1	+1	0.67	สอดคล้อง
55	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
56	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
57	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
58	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
59	+1	0	+1	0.67	สอดคล้อง
60	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
61	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
62	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
63	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
64	+1	+1	0	0.67	สอดคล้อง
65	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
66	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
67	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

## ตาราง 20 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	คนที่1	คนที่2	คนที่3		
68	+1	+1	0	0.67	สอดคล้อง
69	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
70	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
71	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
72	0	+1	+1	0.67	สอดคล้อง
73	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
74	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
75	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
76	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
77	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
78	+1	0	+1	0.67	สอดคล้อง
79	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
80	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

ภาคผนวก ฅ แสดงค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์  
เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 80 ข้อ

ตาราง 21 แสดงผลค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทาง  
วิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1  
จำนวน 80 ข้อ

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก(B)	แปลผล
1	0.42	ใช้ได้
2	0.40	ใช้ได้
3	0.30	ใช้ได้
4	0.48	ใช้ได้
5	0.46	ใช้ได้
6	0.43	ใช้ได้
7	0.47	ใช้ได้
8	0.48	ใช้ได้
9	0.34	ใช้ได้
10	0.48	ใช้ได้
11	0.48	ใช้ได้
12	0.24	ใช้ได้
13	0.44	ใช้ได้
14	0.42	ใช้ได้
15	0.40	ใช้ได้
16	0.40	ใช้ได้
17	0.55	ใช้ได้
18	0.42	ใช้ได้
19	0.49	ใช้ได้
20	0.32	ใช้ได้
21	0.38	ใช้ได้

## ตาราง 21 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก(B)	แปลผล
22	0.38	ใช้ได้
23	0.38	ใช้ได้
24	0.40	ใช้ได้
25	0.50	ใช้ได้
26	0.49	ใช้ได้
27	0.48	ใช้ได้
28	0.49	ใช้ได้
29	0.30	ใช้ได้
30	0.40	ใช้ได้
31	0.36	ใช้ได้
32	0.32	ใช้ได้
33	0.44	ใช้ได้
34	0.48	ใช้ได้
35	0.36	ใช้ได้
36	0.40	ใช้ได้
37	0.24	ใช้ได้
38	0.40	ใช้ได้
39	0.48	ใช้ได้
40	0.48	ใช้ได้
41	0.40	ใช้ได้
42	0.40	ใช้ได้
43	0.32	ใช้ได้
44	0.59	ใช้ได้
45	0.24	ใช้ได้
46	0.38	ใช้ได้

## ตาราง 21 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก(B)	แปลผล
47	0.44	ใช้ได้
48	0.36	ใช้ได้
49	0.34	ใช้ได้
50	0.24	ใช้ได้
51	0.40	ใช้ได้
52	0.46	ใช้ได้
53	0.40	ใช้ได้
54	0.42	ใช้ได้
55	0.40	ใช้ได้
56	0.40	ใช้ได้
57	0.40	ใช้ได้
58	0.43	ใช้ได้
59	0.34	ใช้ได้
60	0.46	ใช้ได้
61	0.46	ใช้ได้
62	0.24	ใช้ได้
63	0.38	ใช้ได้
64	0.48	ใช้ได้
65	0.32	ใช้ได้
66	0.44	ใช้ได้
67	0.53	ใช้ได้
68	0.32	ใช้ได้
69	0.40	ใช้ได้
70	0.24	ใช้ได้
71	0.49	ใช้ได้



## ตาราง 21 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก(B)	แปลผล
72	0.30	ใช้ได้
73	0.43	ใช้ได้
74	0.46	ใช้ได้
75	0.24	ใช้ได้
76	0.30	ใช้ได้
77	0.40	ใช้ได้
78	0.46	ใช้ได้
79	0.47	ใช้ได้
80	0.40	ใช้ได้

ภาคผนวก ญ แสดงผลการคัดเลือกแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์  
เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 40 ข้อ

ตาราง 22 แสดงผลการเลือกแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง  
พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 40 ข้อ

ข้อที่	ข้อสอบที่เลือก	ค่าอำนาจจำแนก(B)	แปลผล
1	1	0.48	ใช้ได้
2	4	0.53	ใช้ได้
3	5	0.52	ใช้ได้
4	8	0.56	ใช้ได้
5	10	0.53	ใช้ได้
6	11	0.53	ใช้ได้
7	13	0.36	ใช้ได้
8	15	0.46	ใช้ได้
9	17	0.61	ใช้ได้
10	19	0.55	ใช้ได้
11	21	0.38	ใช้ได้
12	24	0.48	ใช้ได้
13	25	0.44	ใช้ได้
14	26	0.55	ใช้ได้
15	27	0.40	ใช้ได้
16	31	0.44	ใช้ได้
17	33	0.52	ใช้ได้
18	34	0.40	ใช้ได้
19	38	0.46	ใช้ได้
20	39	0.40	ใช้ได้
21	41	0.32	ใช้ได้
22	44	0.65	ใช้ได้

ตาราง 22 (ต่อ)

ข้อที่	ข้อสอบที่เลือก	ค่าอำนาจจำแนก(B)	แปลผล
23	47	0.36	ใช้ได้
24	48	0.42	ใช้ได้
25	53	0.32	ใช้ได้
26	54	0.48	ใช้ได้
27	53	0.46	ใช้ได้
28	55	0.46	ใช้ได้
29	56	0.52	ใช้ได้
30	57	0.49	ใช้ได้
31	61	0.52	ใช้ได้
32	64	0.53	ใช้ได้
33	66	0.38	ใช้ได้
34	67	0.59	ใช้ได้
35	68	0.38	ใช้ได้
36	69	0.46	ใช้ได้
37	73	0.49	ใช้ได้
38	74	0.52	ใช้ได้
39	79	0.53	ใช้ได้
40	80	0.46	ใช้ได้

ภาคผนวก ก แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงาน  
ความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 40 ข้อ

แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานความร้อน  
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

**คำชี้แจง** ข้อสอบชุดนี้เป็นข้อสอบปรนัยจำนวน 40 ข้อ

**คำสั่ง** ให้นักเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดแล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

ตัวชี้วัดที่ 1 ทดลองและอธิบายคุณสมบัติและการวัดอุณหภูมิ (ว 5.1-1)

- เมื่อนำอาหารร้อนๆ มาวางไว้เมื่อเวลาผ่านไปน่าจะเกิดการเปลี่ยนแปลงตามข้อใด
  - อาหารมีการขยายปริมาตรมากขึ้นเนื่องจากความร้อน
  - อาหารมีพลังงานความร้อนมากกว่าอากาศเสมอ
  - พลังงานความร้อนในอาหารน้อยกว่าอากาศ
  - อาหารมีพลังงานความร้อนลดลง
- อุปกรณ์ชนิดหนึ่ง ไม่สามารถวัดอุณหภูมิที่ 0 องศาเซลเซียส และ 50 องศาเซลเซียสได้ อุปกรณ์ชนิดนั้นควรเป็นข้อใด
  - เทอร์โมมิเตอร์ปรอท
  - เทอร์โมมิเตอร์แอลกอฮอล์
  - เทอร์โมมิเตอร์วัดไข้
  - ข้อ ก และ ข้อ ข
- ถ้าต้องการทราบอุณหภูมิบริเวณขั้วโลกเหนือที่มีอุณหภูมิตัดลบนักเรียนคิดว่าอุปกรณ์ในข้อใดมีความเหมาะสมมากที่สุด
  - เทอร์โมมิเตอร์ปรอท
  - เทอร์โมมิเตอร์แอลกอฮอล์
  - เทอร์โมมิเตอร์วัดไข้
  - ข้อ ก และ ข้อ ข
- ข้อใดเป็นการวัดอุณหภูมิน้ำร้อนที่ถูกต้อง
  - ควบคุมอุณหภูมิน้ำร้อนไม่เกิน 100 องศาเซลเซียส
  - อ่านค่าความสูงของปรอทในเทอร์โมมิเตอร์ในระดับสายตา
  - จุ่มให้กระเปราะของเทอร์โมมิเตอร์สัมผัสกับปีกเกอร์เบาๆ
  - ไม่ใช้มือจับเทอร์โมมิเตอร์ โดยให้วางเทอร์โมมิเตอร์ไว้ในปีกเกอร์

5. อุปกรณ์ในข้อใด คือ เทอร์โมมิเตอร์วัดไข้

ก.



ข.



ค.

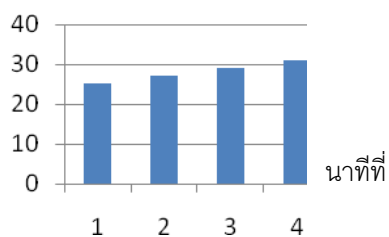


ง. ถูกทุกข้อ

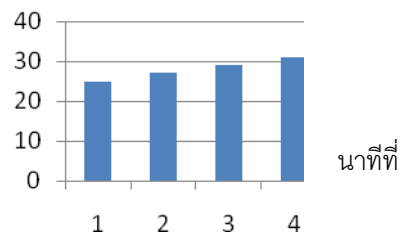
6. ถ้านำน้ำมาให้ความร้อน แล้วทำการวัดอุณหภูมิทุกๆ 1 นาที พบว่า นาทีที่ 1 น้ำมีอุณหภูมิ 25 °C

นาทีที่ 2 น้ำมีอุณหภูมิ 27 °C นาทีที่ 3 น้ำมีอุณหภูมิ 28 °C และนาทีที่ 4 น้ำมีอุณหภูมิ 31 °C นักเรียนจะนำเสนอข้อมูลในรูปแบบกราฟตามข้อใดจึงจะเหมาะสมที่สุด

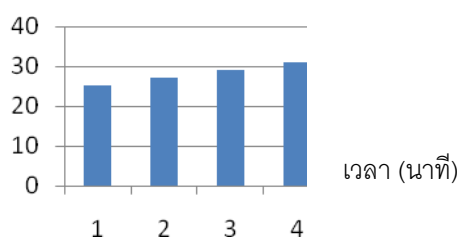
ก. อุณหภูมิ (°C)



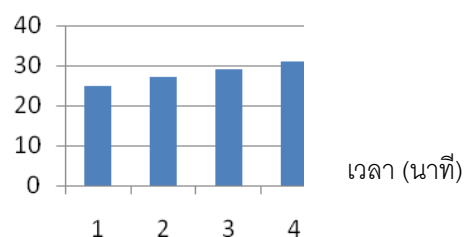
ข. พลังงานความร้อน (จูล)



ค. พลังงานความร้อน (จูล)



ง. อุณหภูมิ (°C)



7. อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส มีค่าเท่าใดในหน่วยเคลวิน

ก. 293

ข. 303

ค. 310

ง. 330

8. อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีค่าเท่าใดในหน่วยองศาฟาเรนไฮต์

ก. 59

ข. 65

ค. 73

ง. 89

ตัวชี้วัดที่ 2 สังเกตและอธิบายการถ่ายโอนความร้อน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ (ว 5.1-2)

9. เมื่อนำแท่งเหล็กไปเผาไฟ น่าจะเกิดเหตุการณ์ในข้อใด

1. แท่งเหล็กมีอุณหภูมิสูงขึ้น
2. ความร้อนถูกถ่ายโอนในแท่งเหล็ก
3. ความร้อนจะอยู่เพียงบริเวณเหล็กที่สัมผัสไฟ

ก. ข้อ 1 และ 3

ข. ข้อ 2 และ 3

ค. ข้อ 1 และ 2

ง. ข้อ 1 ,2 และ 3

10. ข้อใดมีการถ่ายโอนความร้อนต่างจากข้ออื่น

ก. การต้มไข่

ข. การปิ้งปลา

ค. การย่างปลาหมึก

ง. การตากผ้า

11. บริเวณสนามฟุตบอลมีแดดจัดกับบริเวณใต้ต้นไม้ริมสนามฟุตบอลมีร่มเงา จากเหตุการณ์นี้ นักเรียนคิดว่าข้อใดถูกต้องที่สุด

ก. ทั้ง 2 บริเวณอาจจะมีอุณหภูมิเท่ากันต้องวัดด้วยเทอร์มอมิเตอร์

ข. เกิดการถ่ายโอนความร้อนใน 2 บริเวณ

ค. อากาศมีอุณหภูมิต่างกันทั้ง 2 บริเวณ

ง. บริเวณสนามฟุตบอลมีปริมาณไอน้ำมาก

12. จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้

1. การเปิดโคมไฟในกล่องสุญญากาศ

2. การเปิดโคมไฟภายในบ้าน

3. วัตถุ 2 ชิ้นที่มีอุณหภูมิเท่ากัน

ข้อใดน่าจะเกิดการถ่ายโอนความร้อน

ก. 2 เท่านั้น

ข. 2 และ 3

ค. 1 , 2 และ 3

ง. 1 และ 2

จากการทดลองนำถ้วยใส่อาหารขนาดเท่ากัน รูปร่างเหมือนกัน แต่ผลิตจากอะลูมิเนียม พลาสติก ทองเหลือง และไม้ มาให้ความร้อนในปริมาณที่เท่ากันนาน 20 นาที เมื่อจับดูพบว่า ทองเหลืองร้อนมากที่สุด รองลงมาเป็น อะลูมิเนียม พลาสติก และ ไม้ จงตอบคำถามข้อ 13-ข้อ 15

13. ข้อใดคือสมมุติฐานของการทดลองนี้

- ก. เวลาในการให้ความร้อนมีผลต่อการนำความร้อนของวัตถุ
- ข. ถ้าน้ำเดือดแล้วจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อวัสดุ
- ค. ถ้าวัตถุต่างชนิดกันจะนำความร้อนได้ต่างกัน
- ง. ถ้าวัตถุได้รับความร้อน จะร้อนขึ้น

14. จากการทดลองข้อใด คือ ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม

ข้อ	ตัวแปรต้น	ตัวแปรตาม	ตัวแปรควบคุม
ก	ชนิดของวัสดุ	การนำความร้อน	ปริมาณความร้อน
ข	ปริมาณความร้อน	การนำความร้อน	ชนิดของวัสดุ
ค	การนำความร้อน	ปริมาณความร้อน	ชนิดของวัสดุ
ง	เวลา	ชนิดของวัสดุ	ปริมาณความร้อน

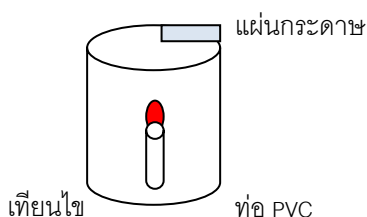
15. นิยามเชิงปฏิบัติการของการทดลองนี้ ควรเป็นข้อใด

- ก. ขนาดของวัสดุมีผลต่อการนำความร้อนของวัสดุที่ได้รับความร้อน
- ข. เวลาที่เหมาะสมในการนำความร้อนของวัสดุ คือ 20 นาที
- ค. การนำความร้อนของวัสดุ สืบเนื่องจากการสัมผัสวัสดุที่ได้รับความร้อน
- ง. รูปร่างของวัสดุมีผลต่อการนำความร้อนของวัสดุที่ได้รับความร้อน

16. ถ้านักเรียนต้องการทราบว่าชนิดของวัสดุที่นำมาผลิตถ้วยมีผลต่อการนำความร้อนหรือไม่ นักเรียนจะออกแบบการทดลองอย่างไร

- ก. นำถ้วยสีต่างๆ มาให้ความร้อนแล้ววัดอุณหภูมิ
- ข. นำอาหารร้อนๆ ใส่ถ้วยขนาดต่างๆ แล้ววัดอุณหภูมิ
- ค. นำถ้วยขนาดต่างๆ มาให้ความร้อนแล้ววัดอุณหภูมิ
- ง. นำถ้วยที่ทำมาจากวัสดุต่างๆ มาให้ความร้อนแล้ววัดอุณหภูมิ

จากรูป จงตอบคำถาม ข้อ17-ข้อ18



รูปแสดงการทดลองจุดเทียนในท่อ PVC ทรงกระบอกด้านล่าง

17. เมื่อเวลาผ่านไป แผ่นกระดาษแก้วที่แปะติดไว้กับปากท่อทรงกระบอกจะมีการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งหรือไม่อย่างไร

- ก. ปลายของแผ่นกระดาษลู่ลงเข้าสู่ปากท่อ PVC
- ข. ปลายของแผ่นกระดาษอยู่นิ่งบนปากท่อ PVC
- ค. ปลายของแผ่นกระดาษขยับขึ้นจากปากท่อ PVC
- ง. ปลายของแผ่นกระดาษหลุดเข้าไปในปากท่อ PVC

18. ถ้าเลื่อนตำแหน่งเทียนให้สูงขึ้นสูงมากใกล้ปากท่อมากขึ้น แผ่นกระดาษจะมีการเคลื่อนที่อย่างไร

- ก. ปลายของแผ่นกระดาษขยับขึ้นจากปากท่อ PVC มากขึ้น
- ข. ปลายของแผ่นกระดาษหลุดเข้าไปในปากท่อ PVC มากขึ้น
- ค. ปลายของแผ่นกระดาษลู่ลงเข้าสู่ปากท่อ PVC มากขึ้น
- ง. ปลายของแผ่นกระดาษอยู่นิ่งบนปาก

19. ในเวลากลางคืนบริเวณชายฝั่งทะเลที่พื้นน้ำมีอุณหภูมิสูงกว่าพื้นดินพบว่าเกิดลมพัดจากพื้นดินเข้าสู่พื้นน้ำนักเรียนจะสรุปได้ว่าอย่างไรจึงจะเหมาะสมที่สุด

- ก. เกิดลมพัดประจำถิ่น
- ข. อากาศทั้งสองบริเวณมีการเคลื่อนที่ของอากาศ
- ค. อากาศเหนือพื้นน้ำและเหนือพื้นดินมีพลังงานความร้อนเท่ากัน
- ง. อากาศร้อนลอยตัวสูงขึ้นอากาศเย็นเคลื่อนที่มาแทนที่อากาศร้อน



20. นักเรียนคนหนึ่งสังเกตเห็นว่าเมื่อจุดไฟใต้ต้นไม้ กิ่งไม้ที่อยู่ใกล้กองไฟจะขยับขึ้นลง แต่กิ่งไม้ที่อยู่ไกลจากกองไฟอยู่หนึ่ง นักเรียนจะสรุปได้ว่าอย่างไร
- อากาศเหนือกองไฟเคลื่อนที่
  - กิ่งไม้ได้รับความร้อนจากกองไฟ
  - การก่อไฟมีผลต่อการเติบโตของต้นไม้
  - ระดับความร้อนของกิ่งไม้ทั้ง 2 บริเวณมีค่าเท่ากัน
21. โลกได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์โดยภายนอกโลกถือว่าอากาศเบาบางมากหรือเป็นสุญญากาศ จากเหตุการณ์นี้ นักเรียนจะสรุปได้อย่างไร
- ความร้อนถูกถ่ายโอนจากดวงอาทิตย์มาสู่โลกโดยผ่านอากาศ
  - ถ้าไม่มีอากาศความร้อนจากดวงอาทิตย์จะไม่สามารถถ่ายโอนมายังโลกได้
  - ความร้อนจากดวงอาทิตย์มายังโลกโดยไม่ต้องอาศัยตัวกลาง
  - ตัวกลางเป็นสื่อกลางที่จะทำให้เกิดการถ่ายโอนความร้อน
22. การถ่ายโอนความร้อนแบบการนำความร้อนและการแผ่รังสีความร้อนแตกต่างกัน นักเรียนคิดว่าสิ่งใดคือเกณฑ์ในการจำแนกชนิดของการถ่ายโอนความร้อนทั้งสองชนิดนี้
- ปริมาณของพลังงานความร้อน
  - การเปลี่ยนรูปแบบของพลังงานความร้อน
  - การอาศัยตัวกลางในการถ่ายโอนความร้อน
  - การเคลื่อนที่ของตัวกลางในการถ่ายโอนความร้อน
23. ห้องฝึกนักบินอวกาศมีสภาพเป็นสุญญากาศเมื่อเปิดไฟ เมื่อนักบินนำมือไปไว้ใกล้บริเวณหลอดไฟรู้สึกอุ่นๆ จากเหตุการณ์นี้นักเรียนจะตั้งสมมติฐานว่าอย่างไร
- ถ้าการถ่ายโอนความร้อนต้องอาศัยอากาศเป็นตัวกลางแล้วนักบินจะรู้สึกอุ่น
  - ถ้าการถ่ายโอนความร้อนไม่ต้องอาศัยอากาศเป็นตัวกลางแล้วนักบินจะรู้สึกอุ่น
  - ถ้าการถ่ายโอนความร้อนเกิดขึ้นแล้วจะต้องมีตัวกลางในการถ่ายโอน
  - ถ้าการถ่ายโอนความร้อนเกิดขึ้นแล้วจะต้องมีการเคลื่อนที่ของอากาศ
24. จากข้อ 23 นักเรียนจะสรุปได้อย่างไร
- ความร้อนถูกถ่ายโอนได้ในทุกกรณี
  - อากาศเป็นตัวกลางในการถ่ายโอนความร้อน
  - ความร้อนถูกถ่ายโอนได้ในสภาพสุญญากาศ
  - ความร้อนถูกถ่ายโอนได้โดยไม่ต้องมีแหล่งพลังงานความร้อน

ตัวชี้วัดที่ 3 อธิบายการดูดกลืน การคายความร้อน โดยการแผ่รังสี และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

(ว 5.1-3)

จากการทดลองนี้ จงตอบคำถามข้อ 25 – ข้อ 28 การทดลองนำผ้าชนิดเดียวกันสีต่างๆ ที่มีขนาดเท่ากัน มาพันรอบเทอร์มอมิเตอร์สีละหนึ่งอัน มาวางไว้กลางแดดเมื่อเวลาผ่านไป 10 นาที ทำการอ่านค่าอุณหภูมิ พบว่าอุณหภูมิของเทอร์มอมิเตอร์แต่ละอันมีค่าไม่เท่ากัน

25. สมมุติฐานของการทดลองนี้คือข้อใด

- ก. ถ้าสีต่างๆ ของผ้ามีผลต่อการดูดกลืนความร้อนแล้วอุณหภูมิที่อ่านได้จากเทอร์มอมิเตอร์จะไม่เท่ากัน
- ข. ถ้าขนาดของผ้ามีผลต่อการดูดกลืนความร้อนแล้วอุณหภูมิที่อ่านได้จากเทอร์มอมิเตอร์จะไม่เท่ากัน
- ค. ถ้าปริมาณเทอร์มอมิเตอร์มีผลต่อการดูดกลืนความร้อนแล้วอุณหภูมิที่อ่านได้จากเทอร์มอมิเตอร์จะไม่เท่ากัน
- ง. ถ้าเวลาในการตากแดดมีผลต่อการดูดกลืนความร้อนแล้วอุณหภูมิที่อ่านได้จากเทอร์มอมิเตอร์จะไม่เท่ากัน

26. จากการทดลองข้อ 25 ข้อใด คือ ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม

ข้อ	ตัวแปรต้น	ตัวแปรตาม	ตัวแปรควบคุม
ก	สีของผ้า	ขนาดของผ้า	การนำความร้อน
ข	สีของผ้า	อุณหภูมิที่วัดได้	เวลาให้ความร้อน
ค	เวลาให้ความร้อน	ปริมาณความร้อนที่ให้	สีของผ้า
ง	สีของผ้า	ชนิดของผ้า	ผู้ทำการวัดอุณหภูมิ

27. จากการทดลองข้อ 25 นักเรียนจะกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการว่าอย่างไร

- ก. การดูดกลืนความร้อนของผ้าบอกได้จากอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นของเทอร์มอมิเตอร์
- ข. การคายความร้อนของผ้าขึ้นอยู่กับสีของผ้าซึ่งจะมีอุณหภูมิไม่เท่ากัน
- ค. การคายความร้อนของผ้าบอกได้จากการสัมผัสกับผ้า
- ง. อุณหภูมิของเทอร์มอมิเตอร์ที่หุ้มด้วยผ้าแต่ละสีมีค่าไม่เท่ากัน

28. จากการทดลองข้อ 25 นักเรียนจะสรุปผลการทดลองได้อย่างไร

- ก. ชนิดของผ้ามีผลต่อการดูดกลืนความร้อน    ข. ขนาดของผ้ามีผลต่อการดูดกลืนความร้อน  
 ค. สีของผ้ามีผลต่อการดูดกลืนความร้อน    ง. เวลาที่มีผลต่อการดูดกลืนความร้อน

29. ร้านค้าแห่งหนึ่งนำแผ่นกระเบื้องสีต่างๆวางขายหน้าร้านที่มีแสงแดด เมื่อเวลาผ่านไปเมื่อไปจับกระเบื้องพบว่าแต่ละแผ่นร้อนไม่เท่ากัน ข้อใด คือ ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุมของการทดลองนี้

ข้อ	ตัวแปรต้น	ตัวแปรตาม	ตัวแปรควบคุม
ก	สีของกระเบื้อง	การนำความร้อน	เวลาให้ความร้อน
ข	สีของกระเบื้อง	ขนาดของกระเบื้อง	เวลาให้ความร้อน
ค	ชนิดของกระเบื้อง	ปริมาณความร้อนที่ให้	สีของกระเบื้อง
ง	ขนาดของกระเบื้อง	ชนิดของกระเบื้อง	ผู้ทำการวัดอุณหภูมิ

30. จากเหตุการณ์ในข้อ 29 ข้อใดถูกต้อง

- ก. ขนาดของกระเบื้องมีผลต่อการดูดกลืนความร้อน  
 ข. สีของกระเบื้องมีผลต่อการดูดกลืนความร้อน  
 ค. อุณหภูมิที่วัดได้จากเทอร์มอมิเตอร์  
 ง. เวลาในการตากแดด

31. ถ้านักเรียนต้องการทราบว่าผิวน้ำกับผิวดิน บริเวณใดจะมีการดูดกลืนความร้อนได้เร็วมากกว่า นักเรียนจะทำการทดลองอย่างไร

- ก. นำดินและน้ำมวลงไม่เท่ากันไปใส่ปิกเกอร์นำไปไว้ใต้ร่มไม้ในเวลาที่เท่ากันแล้วทำการวัดอุณหภูมิ  
 ข. นำดินและน้ำมวลงเท่ากันไปใส่ปิกเกอร์นำไปไว้ใต้ร่มไม้ ในเวลาที่เท่ากันแล้วทำการวัดอุณหภูมิ  
 ค. นำดินและน้ำมวลงไม่เท่ากันไปใส่ปิกเกอร์นำไปไว้กลางแจ้ง ในเวลาที่เท่ากันแล้วทำการวัดอุณหภูมิ  
 ง. นำดินและน้ำมวลงเท่ากันไปใส่ปิกเกอร์นำไปไว้กลางแจ้ง ในเวลาที่เท่ากันแล้วทำการวัดอุณหภูมิ

32. ถ้านักเรียนต้องการทราบว่าผิวทรายกับผิวดิน บริเวณใดจะมีการคายความร้อนได้เร็วกว่ากัน นักเรียนจะทำการทดลองอย่างไร

ก. นำทรายและดินมวลงไม่เท่ากันไปใส่บีกเกอร์นำไปตากแดดให้มีอุณหภูมิเท่ากัน แล้วไปไว้ในร่มนาน 20 นาทีแล้วทำการวัดอุณหภูมิ

ข. นำทรายและดินมวลงเท่ากันไปใส่บีกเกอร์นำไปตากแดดให้มีอุณหภูมิเท่ากัน แล้วไปไว้ในร่มนาน 20 นาทีแล้วทำการวัดอุณหภูมิ

ค. นำทรายและดินมวลงไม่เท่ากันไปใส่บีกเกอร์นำไปไว้กลางแจ้ง แล้วทำการวัดอุณหภูมิ

ง. นำทรายและดินมวลงเท่ากันไปใส่บีกเกอร์นำไปไว้กลางแจ้ง แล้วทำการวัดอุณหภูมิ

ตัวชี้วัดที่ 4 อธิบายสมดุลความร้อนและผลของความร้อนต่อการขยายตัวของสาร และนำความรู้ไป

ใช้ในชีวิตประจำวัน (ว 5.1-4)

33. น้ำกาแฟร้อน 80 องศาเซลเซียส เมื่อวางไว้นาน 5 ชั่วโมงในห้องที่มีอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส พบว่ากาแฟมีอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. เกิดสมดุลความร้อนระหว่างน้ำกาแฟกับอากาศภายในห้อง

ข. อากาศภายในห้องถ่ายโอนความร้อนให้กับกาแฟ

ค. น้ำกาแฟมีอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงเพราะได้รับความร้อนจากอากาศภายในห้อง

ง. น้ำกาแฟมีการขยายตัวเนื่องจากการได้รับความร้อนจากอากาศภายในห้อง

34. ถ้านักเรียนต้องการทราบว่าอากาศเมื่อได้รับความร้อนจะขยายตัวหรือไม่ นักเรียนจะทำการทดลองอย่างไร

ก. จุดตะเกียงแอลกอฮอล์ให้ความร้อนกับน้ำในบีกเกอร์ในบริเวณโค้งแจ้งสังเกตการเปลี่ยนแปลง

ข. จุดเทียนไข 2 เล่ม อีกเล่มหนึ่งนำแก้วมาครอบเทียน อีกเล่มไม่นำแก้วมาครอบ สังเกตการณเปลี่ยนแปลง

ค. เป่าลมใส่ถุง 2 ใบ แล้วนำไปต้มน้ำ 1 ใบ อีกใบไม่ต้ม สังเกตความแตกต่างของถุงลมทั้ง 2 ถุง

ง. นำลูกตุ้มไปแขวนไปกับเส้นลวด แล้วจุดเทียนให้ ความร้อนกับเส้นลวด สังเกตการณเคลื่อนที่ของลูกตุ้ม

35. จากข้อ 34 นักเรียนจะตั้งสมมติฐานอย่างไร
- ถ้าน้ำในบีกเกอร์ได้รับความร้อนแล้วจะขยายตัว
  - ถ้าจุดเทียนไขแล้วนำแก้วไปครอบเทียนไขจะดับ
  - ถ้านำลูกโป่งที่มีอากาศอยู่ภายในไปแช่น้ำร้อนแล้วลูกโป่งจะขยายตัว
  - เมื่อนำเส้นลวดไปให้ความร้อนแล้วเส้นลวดจะขยายตัว
36. จากข้อ 34 ตัวแปรตามที่เหมาะสมในการทดลองนี้คือข้อใด
- การขยายตัวของน้ำ
  - การดับของเทียนไข
  - การขยายตัวของลูกโป่ง
  - การขยายตัวของเส้นลวด
37. นักเรียนทดลองให้ความร้อนแก่เหล็ก 2 แท่งที่วางห่างกัน พบว่าเมื่อเวลาผ่านไปเหล็กทั้งสองแท่งชิดกันมากขึ้น นักเรียนจะกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการอย่างไรจึงจะเหมาะสมที่สุด
- การขยายตัวของเหล็กสังเกตจากอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น
  - การขยายตัวของเหล็กสังเกตจากการเพิ่มความร้อน
  - การขยายตัวของเหล็กสังเกตจากขนาดของแท่งเหล็ก
  - การขยายตัวของเหล็กสังเกตจากระยะห่างของแท่งเหล็ก
38. จากการทดลองข้อ 37 นักเรียนจะสรุปผลการทดลองได้อย่างไร
- เมื่อเหล็กได้รับความร้อนเหล็กจะเคลื่อนที่เข้าหากัน
  - เมื่อเหล็กได้รับความร้อนเหล็กจะมีการขยายตัว
  - เมื่อความร้อนเพิ่มขึ้นเหล็กจะขยายตัวลดลง
  - เมื่อเวลาผ่านไปจะทำให้เหล็กขยายตัว
39. ถ้านักเรียนต้องการทราบว่าน้ำเมื่อได้รับความร้อนจะมีการขยายตัวหรือไม่นักเรียนจะทดลองตามข้อใด
- นำน้ำใส่ถ้วยเรก้า แล้วนำไปให้ความร้อนสังเกตว่ามีน้ำไหลมาตามท่ออยู่เรก้าหรือไม่
  - นำน้ำไปให้ความร้อนแล้วใส่เกร็ดต่างทับทิมสังเกตการเปลี่ยนแปลงของต่างทับทิม
  - นำน้ำใส่ในภาชนะมีฝาปิดแล้วให้ความร้อน สังเกตที่ฝาปิดมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่
  - นำน้ำไปให้ความร้อนแล้วทำการวัดอุณหภูมิของน้ำแล้วบันทึกผล

40. จากข้อ 39 นักเรียนควรจะกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการอย่างไรจึงจะเหมาะสมที่สุด
- ก. การขยายตัวของน้ำสังเกตจากการไหลของน้ำมาตามท่ออยู่เร่ก้า
  - ข. การขยายตัวของน้ำศึกษาจากอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น
  - ค. การขยายตัวของน้ำสังเกตจากสีของด่างทับทิม
  - ง. การขยายตัวของน้ำสังเกตจากการเคลื่อนที่ของด่างทับทิม

เฉลยแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานความร้อน  
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ข้อ	คำตอบ	ข้อ	คำตอบ	ข้อ	คำตอบ	ข้อ	คำตอบ
1	ง	11	ข	21	ค	31	ง
2	ค	12	ง	22	ค	32	ข
3	ข	13	ค	23	ข	33	ก
4	ก	14	ก	24	ค	34	ค
5	ข	15	ค	25	ก	35	ค
6	ก	16	ง	26	ข	36	ค
7	ข	17	ค	27	ก	37	ง
8	ก	18	ก	28	ค	38	ข
9	ค	19	ง	29	ก	39	ก
10	ก	20	ก	30	ข	40	ค

ภาคผนวก ก แสดงผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามเกณฑ์ 75/75  
กับนักเรียน จำนวน 9 คน ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตาราง 23 แสดงการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามเกณฑ์ 75/75  
กับนักเรียน จำนวน 9 คน ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คนที่	คะแนนระหว่างการใช้				รวม	คะแนนหลังการใช้				รวม
	ชุดกิจกรรม					ชุดกิจกรรม				
	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4		ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	
คะแนน	8	16	8	8	40	5	10	5	5	40
1	5	10	5	6	26	5	10	5	5	25
2	5	10	5	5	25	6	13	7	7	25
3	7	14	7	7	35	7	14	6	6	33
4	7	14	7	6	34	5	12	7	6	33
5	6	13	6	6	31	6	12	6	6	30
6	6	12	6	5	29	7	14	7	7	30
7	7	14	8	7	36	6	12	6	6	35
8	5	12	6	7	30	5	10	5	5	30
9	5	11	5	5	26	5	10	5	5	25
รวม	53	110	55	54	272	52	107	54	53	266
เฉลี่ย	5.89	12.22	6.11	6.00	30.22	5.78	11.89	6.00	5.89	29.56
เฉลี่ยร้อยละ	73.61	76.39	76.39	75.00	75.56	72.22	74.31	75.00	73.61	73.89
ประสิทธิภาพกระบวนการ					75.56	ประสิทธิภาพผลลัพธ์				73.89
$E_1/E_2 = 75.56/73.89$										



ภาคผนวก รฐ แสดงผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามเกณฑ์ 75/75  
กับนักเรียน จำนวน 9 คน ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ตาราง 24 แสดงการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามเกณฑ์ 75/75  
กับนักเรียน จำนวน 9 คน ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

นักเรียน คนที่	คะแนนระหว่างการใช้					รวม	คะแนนหลังการใช้				รวม
	ชุดกิจกรรม				รวม		ชุดกิจกรรม				
	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4			ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	
คะแนน	5	9	5	5	40	8	16	8	8	40	
1	5	11	5	5	24	5	9	5	5	24	
2	6	14	7	6	26	5	10	5	5	25	
3	7	14	8	6	33	6	13	7	6	32	
4	5	12	5	6	35	6	14	7	6	33	
5	6	12	6	6	28	5	12	5	6	28	
6	7	14	7	8	30	6	12	5	5	28	
7	6	12	6	6	36	7	14	8	8	37	
8	5	9	5	5	30	6	12	6	6	30	
9	5	9	5	5	24	5	9	5	5	24	
รวม	52	107	54	53	266	51	105	53	52	261	
เฉลี่ย	5.78	11.89	6.00	5.89	29.56	5.67	11.67	5.89	5.78	29.00	
เฉลี่ยร้อยละ	72.22	74.31	75.00	73.61	73.89	70.83	72.92	73.61	72.22	72.50	
ประสิทธิภาพกระบวนการ					73.89	ประสิทธิภาพผลลัพธ์				72.50	
$E_1/E_2=73.89/72.50$											

ภาคผนวก ท แสดงผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามเกณฑ์ 75/75  
กับนักเรียน จำนวน 9 คน โดยรวมด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและด้าน  
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ตาราง 25 แสดงการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามเกณฑ์ 75/75  
กับนักเรียน จำนวน 9 คน โดยรวมด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและด้านทักษะ  
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

นักเรียน คนที่	คะแนนระหว่างการใช้				รวม	คะแนนหลังการใช้				รวม
	ชุดกิจกรรม					ชุดกิจกรรม				
	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4		ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	
คะแนน	16	32	16	16	80	16	32	16	16	80
1	10	19	10	11	50	10	19	10	10	49
2	10	21	10	10	51	10	20	10	10	50
3	13	28	14	13	68	12	26	14	13	65
4	14	28	15	12	69	13	28	13	12	66
5	11	25	11	12	59	10	24	12	12	58
6	12	24	12	11	59	12	24	11	11	58
7	14	28	15	15	72	14	28	15	15	72
8	11	24	12	13	60	12	24	12	12	60
9	10	20	10	10	50	10	19	10	10	49
รวม	105	217	109	107	538	103	212	107	105	527
เฉลี่ย	11.67	24.11	12.11	11.89	59.78	11.44	23.56	11.89	11.67	58.56
เฉลี่ยร้อยละ	72.92	75.35	75.69	74.31	74.72	71.53	73.61	74.31	72.92	73.19
ประสิทธิภาพกระบวนการ					74.72	ประสิทธิภาพผลลัพธ์				73.19
$E_1/E_2=74.72/73.19$										

ภาคผนวก ค ผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามเกณฑ์ 75/75 กับ  
นักเรียน จำนวน 30 คน ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตาราง 26 แสดงการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามเกณฑ์ 75/75  
กับนักเรียน จำนวน 30 คน ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักเรียน คนที่	คะแนนระหว่างการใช้				รวม	คะแนนหลังการใช้				รวม
	ชุดกิจกรรม					ชุดกิจกรรม				
	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4		ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	
คะแนน	8	16	8	8	40	8	16	8	8	40
1	6	13	6	6	31	7	10	6	6	29
2	7	15	8	7	37	8	14	7	7	36
3	8	15	7	7	37	7	15	7	7	36
4	6	12	7	6	31	6	11	6	6	29
5	5	11	5	5	26	5	10	5	5	25
6	7	14	7	7	35	7	15	7	7	36
7	5	10	6	5	26	5	10	6	5	26
8	5	11	5	5	26	6	10	5	6	27
9	7	14	7	8	36	6	15	7	8	36
10	7	15	7	7	36	7	15	6	8	36
11	5	9	5	5	24	6	9	5	5	25
12	7	14	7	7	35	6	14	7	7	34
13	6	11	7	6	30	6	11	6	6	29
14	8	14	6	7	35	6	14	7	7	34
15	6	11	7	6	30	6	12	6	5	29
16	7	14	6	7	34	7	15	8	7	37
17	5	11	5	6	27	5	11	5	5	26
18	7	12	6	6	31	6	13	6	5	30
19	5	10	6	5	26	5	10	5	6	26
20	6	12	6	7	31	6	13	7	6	32
21	6	13	6	6	31	6	12	6	6	30

ตาราง 26 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	คะแนนระหว่างการไว้					รวม	คะแนนหลังการไว้				รวม
	ชุดกิจกรรม				รวม		ชุดกิจกรรม				
	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4			ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	
คะแนน	8	16	8	8	40	8	16	8	8	40	
22	5	11	5	5	26	5	11	5	5	26	
23	7	14	7	7	35	6	15	7	7	35	
24	6	14	6	6	32	6	13	6	6	31	
25	5	11	5	6	27	5	10	5	5	25	
26	7	15	7	7	36	7	15	8	7	37	
27	6	13	7	6	32	7	12	6	6	31	
28	5	11	6	5	27	5	11	6	5	27	
29	6	11	6	7	30	6	12	7	6	31	
30	5	10	5	5	25	5	10	5	5	25	
รวม	183	371	186	185	925	181	368	185	182	916	
เฉลี่ย	6.10	12.37	6.20	6.17	30.83	6.03	12.27	6.17	6.07	30.53	
เฉลี่ยร้อยละ	76.25	77.29	77.50	77.08	77.08	75.42	76.67	77.08	75.83	76.33	
ประสิทธิภาพกระบวนการ					77.08	ประสิทธิภาพผลลัพธ์				76.33	
$E_1/E_2=77.08/76.33$											

ภาคผนวก ณ ผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามเกณฑ์ 75/75  
กับนักเรียน จำนวน 30 คน ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ตาราง 27 แสดงการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามเกณฑ์ 75/75  
กับนักเรียน จำนวน 30 คน ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

นักเรียน คนที่	คะแนนระหว่างการใช้					รวม	คะแนนหลังใช้				รวม
	ชุดกิจกรรม				รวม		ชุดกิจกรรม				
	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4			ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	
คะแนน	8	16	8	8	40	8	16	8	8	40	
1	6	12	6	6	30	8	16	8	8	30	
2	7	15	8	7	37	7	11	6	6	35	
3	7	14	7	7	35	7	14	7	7	34	
4	6	12	7	6	31	7	14	6	7	29	
5	5	12	5	5	27	6	11	6	6	26	
6	7	14	7	6	34	5	11	5	5	34	
7	5	9	5	5	24	7	14	6	7	27	
8	5	11	6	5	27	5	10	6	6	26	
9	7	14	7	7	35	5	10	5	6	36	
10	7	14	6	7	34	7	15	7	7	33	
11	5	9	5	6	25	6	14	6	7	24	
12	7	14	6	7	34	5	9	5	5	33	
13	6	11	7	6	30	7	13	7	6	29	
14	7	14	7	7	35	7	11	6	5	35	
15	6	11	6	5	28	7	14	7	7	29	
16	8	13	7	6	34	6	12	6	5	36	
17	5	11	5	5	26	7	15	7	7	25	
18	6	12	6	6	30	5	10	5	5	29	
19	5	10	5	5	25	6	12	6	5	25	
20	6	12	6	6	30	5	10	5	5	31	
21	6	12	6	7	31	6	12	7	6	31	

ตาราง 27 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	คะแนนระหว่างการไว้					รวม	คะแนนหลังการไว้				รวม
	ชุดกิจกรรม				รวม		ชุดกิจกรรม				
	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4			ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	
คะแนน	8	16	8	8	40	8	16	8	8	40	
22	5	11	5	5	26	5	11	5	5	26	
23	8	15	7	7	37	7	15	7	7	36	
24	5	14	6	6	31	6	13	7	7	33	
25	5	12	6	5	28	5	10	5	5	25	
26	7	15	7	8	37	7	15	8	8	38	
27	6	12	6	7	31	6	11	6	6	29	
28	5	11	6	5	27	5	11	6	6	28	
29	6	11	6	6	29	5	12	6	6	29	
30	5	10	5	6	26	5	10	5	5	25	
รวม	181	367	184	182	914	180	363	182	181	906	
เฉลี่ย	6.03	12.23	6.13	6.07	30.47	6.00	12.10	6.07	6.03	30.20	
เฉลี่ยร้อยละ	75.42	76.46	76.67	75.83	76.17	75.00	75.63	75.83	75.42	75.50	
ประสิทธิภาพกระบวนการ					76.17	ประสิทธิภาพผลลัพธ์				75.50	
$E_1/E_2=76.17/75.50$											

ภาคผนวก ด ผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามเกณฑ์ 75/75 กับ  
นักเรียน จำนวน 30 คน โดยรวมด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและด้าน  
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ตาราง 28 แสดงการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามเกณฑ์ 75/75 กับ  
นักเรียน จำนวน 30 คน โดยรวมด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและด้านทักษะ  
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

นักเรียน คนที่	คะแนนระหว่างการใช้				รวม	คะแนนหลังใช้				รวม
	ชุดกิจกรรม					ชุดกิจกรรม				
	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4		ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	
คะแนน	16	32	16	16	80	16	32	16	16	80
1	12	25	12	12	61	14	21	12	12	59
2	14	30	16	14	74	15	28	14	14	71
3	15	29	14	14	72	14	29	13	14	70
4	12	24	14	12	62	12	22	12	12	58
5	10	23	10	10	53	10	21	10	10	51
6	14	28	14	13	69	14	29	13	14	70
7	10	19	11	10	50	10	20	12	11	53
8	10	22	11	10	53	11	20	10	12	53
9	14	28	14	15	71	13	30	14	15	72
10	14	29	13	14	70	13	29	12	15	69
11	10	18	10	11	49	11	18	10	10	49
12	14	28	13	14	69	13	27	14	13	67
13	12	22	14	12	60	13	22	12	11	58
14	15	28	13	14	70	13	28	14	14	69
15	12	22	13	11	58	12	24	12	10	58
16	15	27	13	13	68	14	30	15	14	73
17	10	22	10	11	53	10	21	10	10	51
18	13	24	12	12	61	12	25	12	10	59

ตาราง 28 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	คะแนนระหว่างการไว้					รวม	คะแนนหลังการไว้				รวม
	ชุดกิจกรรม				รวม		ชุดกิจกรรม				
	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4			ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	
คะแนน	16	32	16	16	80	16	32	16	16	80	
19	10	20	11	10	51	10	20	10	11	51	
20	12	24	12	13	61	12	25	14	12	63	
21	12	25	12	13	62	12	25	12	12	61	
22	10	22	10	10	52	10	22	10	10	52	
23	15	29	14	14	72	13	30	14	14	71	
24	11	28	12	12	63	12	26	13	13	64	
25	10	23	11	11	55	10	20	10	10	50	
26	14	30	14	15	73	14	30	16	15	75	
27	12	25	13	13	63	13	23	12	12	60	
28	10	22	12	10	54	10	22	12	11	55	
29	12	22	12	13	59	11	24	13	12	60	
30	10	20	10	11	51	10	20	10	10	50	
รวม	364	738	370	367	1839	361	731	367	363	1822	
เฉลี่ย	12.13	24.60	12.33	12.23	61.30	12.03	24.37	12.23	12.10	60.73	
เฉลี่ยร้อยละ	75.83	76.88	77.08	76.46	76.63	75.21	76.15	76.46	75.63	75.92	
ประสิทธิภาพกระบวนการ					76.63	ประสิทธิภาพผลลัพธ์				75.92	
$E_1/E_2=76.63/75.92$											



ภาคผนวก ต แสดงคะแนนทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน  
ผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

ตาราง 29 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน และผลต่างของ  
คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน Pre-test	คะแนนหลังเรียน Post-test	คะแนนผลต่าง D
	( 40 คะแนน )	( 40 คะแนน )	
1	19	29	10
2	20	31	11
3	19	29	10
4	22	32	10
5	13	25	12
6	21	36	15
7	22	31	9
8	19	28	9
9	17	26	9
10	20	31	11
11	19	37	18
12	21	31	10
13	22	28	6
14	16	27	11
15	21	31	10
16	21	37	16
17	16	31	15
18	20	36	16
19	19	29	10
20	19	31	12
21	22	27	5

ตาราง 29 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน Pre-test	คะแนนหลังเรียน Post-test	คะแนนผลต่าง D
	( 40 คะแนน )	( 40 คะแนน )	
22	18	25	7
23	17	31	14
24	25	33	8
25	20	29	9
26	21	31	10
27	26	28	2
28	22	35	13
29	23	31	8
30	18	28	10
31	19	37	18
32	20	34	14
33	23	27	4
34	24	35	11
35	16	29	13
36	21	34	13
37	21	36	15
38	17	31	14
39	21	29	8
40	21	38	17
41	20	31	11
42	21	37	16
43	19	31	12
44	18	29	11

ตาราง 29 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน Pre-test	คะแนนหลังเรียน Post-test	คะแนนผลต่าง D
	( 40 คะแนน )	( 40 คะแนน )	
n	44	44	44
Sum	879	1372	493
Mean	19.98	31.18	11.20
S.D.	2.50	3.51	3.59

ภาคผนวก ก แสดงคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน  
และผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

ตาราง 30 แสดงคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน และ  
ผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน Pre-test	คะแนนหลังเรียน Post-test	คะแนนผลต่าง D
	( 40 คะแนน )	( 40 คะแนน )	
1	19	28	9
2	20	30	10
3	18	29	11
4	21	33	12
5	19	24	5
6	25	35	10
7	19	31	12
8	19	29	10
9	18	24	6
10	19	31	12
11	23	36	13
12	17	28	11
13	21	29	8
14	18	25	7
15	19	31	12
16	20	37	17
17	15	29	14
18	18	37	19
19	20	31	11
20	19	30	11

## ตาราง 30 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน Pre-test	คะแนนหลังเรียน Post-test	คะแนนผลต่าง D
	( 40 คะแนน )	( 40 คะแนน )	
21	20	26	6
22	19	28	9
23	19	30	11
24	21	35	14
25	17	28	11
26	18	29	11
27	18	27	9
28	20	34	14
29	18	30	12
30	16	29	13
31	17	36	19
32	18	32	14
33	19	24	5
34	22	36	14
35	14	28	14
36	19	35	16
37	24	36	12
38	19	31	12
39	23	29	6
40	28	36	8
41	19	30	11
42	19	35	16
43	17	29	12
44	16	30	14

ตาราง 30 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน Pre-test	คะแนนหลังเรียน Post-test	คะแนนผลต่าง D
	( 40 คะแนน )	( 40 คะแนน )	
n	44	44	44
Sum	847	1350	503
Mean	19.25	30.68	11.43
S.D.	2.55	3.66	3.34

ภาคผนวก ท แบบประเมินความสอดคล้องของรายการการประเมินกับพฤติกรรมความ  
พึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริม  
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง  
พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1  
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

แบบประเมินความสอดคล้องสำหรับผู้เชี่ยวชาญ  
ที่มีต่อรายการการประเมินกับพฤติกรรมความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน  
โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการ  
ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1  
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

ระดับคะแนนการพิจารณา

- +1 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด
- 0 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด
- 1 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด

รายการประเมิน	การพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
	-1	0	+1	
1. ด้านปัจจัยนำเข้า				
1.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีรูปแบบของบัตรต่างๆ ที่ใช้ในแต่ละชุดกิจกรรมเหมาะสมและน่าสนใจ				
1.2 คำชี้แจงสำหรับนักเรียนชัดเจนและเหมาะสม				
1.3 เนื้อหาที่กำหนดในกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับ ผู้เรียน				
1.4 เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมเพียงพอต่อ การเรียนรู้เนื้อหาในแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้				
1.5 สื่อการเรียนรู้มีความหลากหลาย เหมาะสม กิจกรรม				

รายการประเมิน	การพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
	-1	0	+1	
1.6 บัตรคำสั่งมีความชัดเจนและเข้าใจง่าย				
1.7 บัตรกิจกรรมให้คำแนะนำแนวทางการร่วมกิจกรรมได้อย่างชัดเจน				
1.8 บัตรกิจกรรมได้ฝึกปฏิบัติกิจกรรมได้อย่างชัดเจน				
1.9 แบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน มีความยากง่ายเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา				
1.10 แบบเฉลยมีความถูกต้องชัดเจน				
2. ด้านกระบวนการ				
2.1 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมผู้เรียนสามารถปฏิบัติได้				
2.2 กิจกรรมการเรียนรู้มีความน่าสนใจชวนให้ติดตาม				
2.3 กิจกรรมการเรียนรู้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความถนัดและตามความสนใจ				
2.4 กิจกรรมการเรียนรู้มีความยากง่าย เหมาะสม				
2.5 กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลา				
2.6 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติจากง่ายไปหายาก				
2.7 กิจกรรมที่ใช้มีกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ				
2.8 กิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะและกระบวนการกลุ่ม				
3. ด้านผลผลิต				
3.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหามากขึ้น				
3.2 ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น				
3.3 ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์				



ข้อเสนอแนะ

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

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตำแหน่ง.....

วัน/เดือน/ปี.....

ภาคผนวก ๓ แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้  
ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์  
เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน  
โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานความร้อน  
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (สำหรับนักเรียน)

คำชี้แจง

ให้นักเรียนอ่านข้อความแต่ละข้อในช่องรายการประเมินแล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน  
ช่องระดับความพึงพอใจที่ตรงกับความเป็นจริง

ระดับความคิดเห็น

ระดับ 5 หมายถึง	นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด
ระดับ 4 หมายถึง	นักเรียนมีความพึงพอใจมาก
ระดับ 3 หมายถึง	นักเรียนมีความพึงพอใจปานกลาง
ระดับ 2 หมายถึง	นักเรียนมีความพึงพอใจน้อย
ระดับ 1 หมายถึง	นักเรียนมีความพึงพอใจน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
1. ด้านปัจจัยนำเข้า						
1.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีรูปแบบของ บัตรต่างๆ ที่ใช้ในแต่ละชุดกิจกรรม เหมาะสมและน่าสนใจ						
1.2 คำชี้แจงสำหรับนักเรียนชัดเจนและ เหมาะสม						
1.3 เนื้อหาที่กำหนดในกิจกรรมการ เรียนรู้เหมาะสมกับผู้เรียน						

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
1.4 เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรม เพียงพอต่อการเรียนรู้เนื้อหาในแต่ละ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้						
1.5 สื่อการเรียนรู้มีความหลากหลาย เหมาะสมกิจกรรม						
1.6 บัตรคำสั่งมีความชัดเจนและเข้าใจ ง่าย						
1.7 บัตรกิจกรรมให้คำแนะนำแนว ทางการร่วมกิจกรรมได้อย่างชัดเจน						
1.8 บัตรกิจกรรมได้ฝึกปฏิบัติกิจกรรมได้ อย่างชัดเจน						
1.9 แบบทดสอบระหว่างเรียนและ แบบทดสอบหลังเรียน มีความยากง่าย เหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา						
1.10 แบบเฉลยมีความถูกต้องชัดเจน						
2. ด้านกระบวนการ						
2.1 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมผู้เรียน สามารถปฏิบัติได้						
2.2 กิจกรรมการเรียนรู้มีความน่าสนใจ ชวนให้ติดตาม						
2.3 กิจกรรมการเรียนรู้เปิดโอกาสให้ ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความถนัดและตาม ความสนใจ						
2.4 กิจกรรมการเรียนรู้มีความยากง่าย เหมาะสม						
2.5 กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลา						

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
2.6 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียน ได้ฝึกปฏิบัติจากง่ายไปหายาก						
2.7 กิจกรรมที่ใช้มีกระบวนการเรียนรู้ที่ หลากหลายและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ						
2.8 กิจกรรมการเรียนรู้เน้นผู้เรียนให้เกิด ทักษะและกระบวนการกลุ่ม						
3. ด้านผลผลิต						
3.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ หาความรู้ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหามากขึ้น						
3.2 ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์มากขึ้น						
3.3 ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชา วิทยาศาสตร์						

ความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก น แบบประเมินความสอดคล้องของรายการการประเมินกับพฤติกรรมความ  
พึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริม  
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง  
พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1  
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

ตาราง 31 แสดงผลการพิจารณาความสอดคล้องของรายการการประเมินกับพฤติกรรม  
ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้  
ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์  
เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 21 ข้อ  
ของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	คนที่1	คนที่2	คนที่3		
1	+1	0	+1	0.67	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
5	+1	+1	0	0.67	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
8	+1	0	+1	0.67	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
11	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
12	0	+1	+1	0.67	สอดคล้อง
13	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
14	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
15	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

## ตาราง 31 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	คนที่1	คนที่2	คนที่3		
16	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
17	+1	+1	0	0.67	สอดคล้อง
18	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
19	0	+1	+1	0.67	สอดคล้อง
20	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
21	+1	0	+1	0.67	สอดคล้อง

ภาคผนวก บ แสดงค่าคะแนนเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความเชื่อมั่นแบบ  
 สัมประสิทธิ์แอลฟา( $\alpha$ - Coefficient) ของแบบสอบถามความพึงพอใจ  
 โดยนักเรียนจำนวน 30 คน

ตาราง 32 แสดงค่าคะแนนเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความเชื่อมั่นแบบ  
 สัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$ - Coefficient) ของแบบสอบถามความพึงพอใจ  
 โดยนักเรียนจำนวน 30 คน

ข้อที่	คะแนนเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าความเชื่อมั่น
1	4.50	0.57	
2	4.60	0.50	
3	4.57	0.73	
4	4.30	0.47	
5	4.57	0.63	
6	4.50	0.57	
7	4.53	0.51	
8	4.50	0.51	
9	4.30	0.65	
10	4.93	0.25	0.87
11	4.63	0.49	
12	4.57	0.63	
13	4.60	0.50	
14	4.53	0.57	
15	4.37	0.81	
16	4.53	0.51	
17	4.50	0.68	
18	4.70	0.53	
19	4.53	0.68	

ตาราง 32 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าความเชื่อมั่น
20	4.53	0.63	
21	4.50	0.57	
รวม	4.54	0.31	



ภาคผนวก ป แสดงค่าคะแนนเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยนักเรียนจำนวน 44 คน

ตาราง 33 แสดงค่าคะแนนเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยนักเรียนจำนวน 44 คน

รายการประเมิน	จำนวนนักเรียนที่ประเมิน ในระดับความพึงพอใจ					$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความพอใจ
	5	4	3	2	1			
	1. ด้านปัจจัยนำเข้า							
1.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มี รูปแบบของบัตรต่างๆ ที่ใช้ใน แต่ละชุดกิจกรรมเหมาะสม และน่าสนใจ	28	11	5	0	0	4.52	0.70	มากที่สุด
1.2 คำชี้แจงสำหรับนักเรียน ชัดเจนและเหมาะสม	27	17	0	0	0	4.61	0.49	มากที่สุด
1.3 เนื้อหาที่กำหนดใน กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสม กับผู้เรียน	26	15	3	0	0	4.52	0.63	มากที่สุด
1.4 เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติ กิจกรรมเพียงพอต่อการเรียนรู้ เนื้อหาในแต่ละชุดกิจกรรม การเรียนรู้	14	30	0	0	0	4.32	0.47	มาก
1.5 สื่อการเรียนรู้มีความ หลากหลายเหมาะสมกับ กิจกรรม	28	14	2	0	0	4.59	0.58	มากที่สุด
1.6 บัตรคำสั่งมีความ ชัดเจนและเข้าใจง่าย	27	15	2	0	0	4.57	0.59	มากที่สุด

ตาราง 33 (ต่อ)

รายการประเมิน	จำนวนนักเรียนที่ประเมิน					$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความพอใจ
	ในระดับความพึงพอใจ							
	5	4	3	2	1			
1.7 บัตรกิจกรรมให้ คำแนะนำแนวทางการร่วม กิจกรรมได้อย่างชัดเจน	24	19	1	0	0	4.52	0.55	มากที่สุด
1.8 บัตรกิจกรรมได้ฝึก ปฏิบัติกิจกรรมได้อย่างชัดเจน	27	16	1	0	0	4.59	0.54	มากที่สุด
1.9 แบบทดสอบระหว่าง เรียนและแบบทดสอบหลัง เรียน มีความยากง่าย เหมาะสมและสอดคล้องกับ เนื้อหา	18	22	4	0	0	4.32	0.64	มาก
1.10 แบบเฉลยมีความ ถูกต้องชัดเจน	43	1	0	0	0	4.98	0.15	มากที่สุด
รวมเฉลี่ยด้านที่ 1	-	-	-	-	-	4.55	0.31	มากที่สุด
2. ด้านกระบวนการ								
2.1 ขั้นตอนการจัดกิจกรรม								
ผู้เรียนสามารถปฏิบัติได้	28	16	0	0	0	4.64	0.49	มากที่สุด
2.2 กิจกรรมการเรียนรู้มี								
ความน่าสนใจชวนให้ติดตาม	25	17	2	0	0	4.52	0.59	มากที่สุด
2.3 กิจกรรมการเรียนรู้เปิด								
โอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตาม ความถนัดและตามความ สนใจ	24	20	0	0	0	4.55	0.50	มากที่สุด
2.4 กิจกรรมการเรียนรู้มี								
ความยากง่าย เหมาะสม	27	14	3	0	0	4.55	0.63	มากที่สุด

ตาราง 33 (ต่อ)

รายการประเมิน	จำนวนนักเรียนที่ประเมิน					$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความพอใจ
	ในระดับความพึงพอใจ							
	5	4	3	2	1			
2.5 กิจกรรมการเรียนรู้ เหมาะสมกับเวลา	27	12	5	0	0	4.45	0.73	มาก
2.6 กิจกรรมการเรียนรู้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติ จากง่ายไปหายาก	25	16	3	0	0	4.50	0.63	มากที่สุด
2.7 กิจกรรมที่ใช้มี กระบวนการเรียนรู้ที่ หลากหลายและเน้นผู้เรียน เป็นสำคัญ	34	10	0	0	0	4.77	0.42	มากที่สุด
2.8 กิจกรรมการเรียนรู้เน้น ผู้เรียนให้เกิดทักษะและ กระบวนการกลุ่ม								
รวมเฉลี่ยด้านที่ 2	-	-	-	-	-	4.57	0.34	มากที่สุด
3. ด้านผลผลิต								
3.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ทำให้ นักเรียนเข้าใจเนื้อหามากขึ้น	24	20	0	0	0	4.55	0.50	มากที่สุด
3.2 ผู้เรียนมีทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มากขึ้น	22	22	0	0	0	4.50	0.51	มากที่สุด
3.3 ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อ วิชาวิทยาศาสตร์	26	16	2	0	0	4.55	0.59	มากที่สุด
รวมเฉลี่ยด้านที่ 3	-	-	-	-	-	4.53	0.38	มากที่สุด
รวมเฉลี่ยทั้ง 3 ด้าน	-	-	-	-	-	4.56	0.26	มากที่สุด

ภาคผนวก ผ ตัวอย่างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 อุณหภูมิและการวัดอุณหภูมิ

## คู่มือการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับครู

ชุดที่ 1 เรื่อง อุณหภูมิและการวัดอุณหภูมิ  
(เวลา 3 ชั่วโมง)

ผลิตโดย

นางสาวยุพิน ส่องแสง

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

โรงเรียนไทรงามพิทยาคม

อำเภอไทรงาม จังหวัดกำแพงเพชร

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41

# ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1

## เรื่อง อุณหภูมิและ การวัดอุณหภูมิ



## คำนำ

คู่มือการใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง คุณงามิณีและการวัดคุณงามิณี ประกอบด้วย คำชี้แจงสำหรับครู คำชี้แจงสำหรับนักเรียน ผังการจัดชั้นเรียน แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ บัตรเนื้อหา บัตรคำสั่ง บัตรกิจกรรม บัตรงาน บัตรเฉลย บัตรงาน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉลยแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งครูควรศึกษาให้เข้าใจอย่างชัดเจนเพื่อจะสามารถจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพและบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ ชุดกิจกรรมนี้มีเนื้อหาสาระ เกี่ยวกับเรื่อง คุณงามิณีและการวัดคุณงามิณี โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งเป็นกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้นักเรียนร่วมกันทำงานเป็นกลุ่ม ช่วยเหลือกันในกลุ่ม รู้จักการแบ่งหน้าที่กันภายในกลุ่ม ซึ่งชุดกิจกรรมนี้เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง รายละเอียดของการใช้ชุดกิจกรรมได้เสนอไว้ในคู่มือนี้แล้ว

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าผู้ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ คงได้รับประโยชน์จากการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดนี้ตามสมควร

นางสาวยุพิน ส่องแสง

## สารบัญ

### เรื่อง

### หน้า

1. คำชี้แจงสำหรับครู
2. คำชี้แจงสำหรับนักเรียน
3. ผังการจัดชั้นเรียน
4. แผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย
  - 4.1 สาระการเรียนรู้
  - 4.2 มาตรฐานการเรียนรู้
  - 4.3 ตัวชี้วัด
  - 4.4 จุดประสงค์การเรียนรู้
  - 4.5 สาระสำคัญ
  - 4.6 สาระการเรียนรู้
  - 4.7 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้
  - 4.8 สื่อ/แหล่งเรียนรู้
  - 4.9 การวัดผลและประเมินผล
5. บัตรคำสั่ง
6. บัตรเนื้อหา
7. บัตรกิจกรรม
8. บัตรงาน
9. บัตรเฉลยกิจกรรม
10. บัตรเฉลยบัตรงาน
11. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
12. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
13. เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
14. เฉลยแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

## คำชี้แจงสำหรับครู

### ข้อปฏิบัติในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้สอนควรดำเนินการดังนี้ ขั้นเตรียมก่อนสอน

1. ศึกษาคู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เข้าใจ
2. ตรวจสอบอุปกรณ์ต่างๆ ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ว่ามีครบตามที่ระบุหรือไม่
3. ศึกษาเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ในชุดกิจกรรมโดยละเอียด
4. ก่อนสอนต้องเตรียมชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้บนโต๊ะ
5. ครูต้องเตรียมกระดาษคำตอบ หรือใช้สมุดจดบันทึกของนักเรียนในการทำกิจกรรม

เพื่อดูความก้าวหน้าของนักเรียน

6. ครูแบ่งนักเรียนเป็น 6 กลุ่ม จำนวนใกล้เคียงกัน คณะนักเรียน เก่ง อ่อน ปานกลาง อยู่ร่วมกัน
7. ครูต้องชี้แจงให้นักเรียนทราบเกี่ยวกับบทบาทนักเรียนในการทำกิจกรรม

### ขั้นสอน

8. จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

- 8.1 ขั้นสร้างความสนใจ
- 8.2 ขั้นสำรวจและค้นหา
- 8.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป
- 8.4 ขั้นขยายความรู้
- 8.5 ขั้นประเมิน

9. ขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมครูต้องไม่พูดเสียงดัง และเดินดูการทำงานของนักเรียนทุกกลุ่มอย่างใกล้ชิด หากกลุ่มใดมีปัญหาครูต้องให้การช่วยเหลือ

10. การสรุปผลที่ได้จากการทำกิจกรรมการเรียนรู้ควรเป็นกิจกรรมร่วมของนักเรียนทุกกลุ่มหรือตัวแทนของกลุ่มร่วมกัน ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงออกมากที่สุด

11. ในกรณีที่นักเรียนขาดเรียน ให้นักเรียนศึกษาเป็นรายบุคคล

### ขั้นหลังสอน

12. เมื่อปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนตรวจสอบและเก็บวัสดุอุปกรณ์ให้เรียบร้อย

13. หลังจากดำเนินการจัดกิจกรรมเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนอีกครั้งหนึ่ง



## คำชี้แจงสำหรับนักเรียน

### ข้อปฏิบัติในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนควรดำเนินการดังนี้

1. เลือกประธานกลุ่มเพื่อเป็นผู้นำในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ และเลขานุการกลุ่ม เพื่อบันทึกข้อมูลในแบบบันทึกการปฏิบัติกิจกรรมต่าง
2. สมาชิกทุกคนต้องมีส่วนร่วม ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีบทบาทหน้าที่รับผิดชอบร่วมกันเพื่อให้งานทำงานของกลุ่มประสบความสำเร็จ
3. ตั้งใจปฏิบัติกิจกรรมอย่างเต็มความสามารถและรอบคอบ ไม่เล่นหรือรบกวนกลุ่มอื่น
4. ใช้กลุ่มเดิมตลอดการเรียนด้วยชุดกิจกรรม เรื่อง สารและสมบัติของสาร
5. อ่านและปฏิบัติกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนของบัตรคำสั่งและบัตรกิจกรรม
6. ใช้อุปกรณ์และสารเคมีอย่างระมัดระวัง โดยคำนึงถึงความปลอดภัยให้มากที่สุด
7. ปฏิบัติกิจกรรมเสร็จแล้วทำความสะอาดจัดเก็บอุปกรณ์ทุกชิ้นให้เรียบร้อยด้วยความระมัดระวัง
8. หากนักเรียนมีข้อสงสัยหรือเกิดปัญหาภายในกลุ่ม ให้นักเรียนปรึกษาครูผู้สอนเพื่อให้ความช่วยเหลือแก่นักเรียน

## แผนผังการจัดชั้นเรียน

โต๊ะครู

กระดานดำ

กลุ่มที่ 1

กลุ่มที่ 4

กลุ่มที่ 2

กลุ่มที่ 5

กลุ่มที่ 3

กลุ่มที่ 6

### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน 2

รหัสวิชา ว 21102

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ภาคเรียนที่ 2

ปีการศึกษา 2553

เรื่อง อุณหภูมิและการวัดอุณหภูมิ

เวลา 3 ชั่วโมง

#### สาระที่ 5 พลังงาน

##### มาตรฐาน ว 5.1

เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการ การสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

##### ตัวชี้วัด

มฐ.ว 5.1 ม.1/1 ทดลองและอธิบายอุณหภูมิและการวัดอุณหภูมิ

#### สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

##### มาตรฐาน ว 8.1

ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหาว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

##### ตัวชี้วัด

1. มฐ.ว 8.1 ม.1-3/1 ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจ ตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้
2. มฐ.ว 8.1 ม.1-3/2 สร้างสมมุติฐานที่สามารถตรวจสอบได้และวางแผนการสำรวจ ตรวจสอบหลายๆ วิธี
3. มฐ.ว 8.1 ม.1-3/3 เลือกเทคนิควิธีการสำรวจตรวจสอบทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย โดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม
4. มฐ.ว 8.1 ม.1-3/4 รวบรวมข้อมูล จัดกระทำข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ
5. มฐ.ว 8.1 ม.1-3/5 วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของประจักษ์พยานกับข้อสรุป ทั้งที่สนับสนุนหรือขัดแย้งกับสมมุติฐานและความผิดปกติของข้อมูลจากการสำรวจ ตรวจสอบ
6. มฐ.ว 8.1 ม.1-3/6 สร้างแบบจำลอง หรือรูปแบบที่อธิบายผลหรือแสดงผลของการ

### สำรวจตรวจสอบ

7. มฐ.ว 8.1 ม.1-3/7 สร้างคำถามที่นำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ ในเรื่องที่เกี่ยวข้อง และ นำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของ โครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

8. มฐ.ว 8.1 ม.1-3/8 บันทึกและอธิบายผลการสังเกต การสำรวจ ตรวจสอบ ค้นคว้า เพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ และยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบ เมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือโต้แย้งจากเดิม

9. มฐ.ว 8.1 ม.1-3/9 จัดแสดงผลงาน เขียนรายงานและ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการและผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

### สาระสำคัญ

การวัดคุณภูมิเป็นการวัดระดับความร้อนของสาร สามารถวัดด้วยเทอร์โมมิเตอร์ คุณภูมิมีหลายหน่วยสามารถคำนวณค่าคุณภูมิในหน่วยหนึ่งให้มีค่าในอีกหน่วยหนึ่งได้

### สาระการเรียนรู้

- ความหมายของคุณภูมิ
- การวัดคุณภูมิ
- หน่วยต่างๆ ของคุณภูมิ
- การแปลงค่าคุณภูมิในหน่วยต่างๆ

### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความหมายของคุณภูมิ
2. ทดลองวัดคุณภูมิ
3. คำนวณคุณภูมิในหน่วยต่างๆ
4. สามารถปฏิบัติงานกลุ่มร่วมกับผู้อื่น

### กระบวนการจัดการเรียนรู้

#### ชั่วโมงที่ 1-2

#### 1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับพลังงานความร้อน ครูถามว่านักเรียนรู้จักพลังงานความร้อนหรือไม่ (นักเรียนอาจตอบได้ว่า รู้จัก) ครูถามนักเรียนว่า นักเรียนรู้จักแหล่งพลังงานความร้อนจากที่ใดบ้าง (นักเรียนอาจตอบได้ว่า แสงอาทิตย์ กองไฟ เต้าแก๊ส เตารีด เต้าอบ) ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างว่า ได้ใช้ประโยชน์จากพลังงานความร้อนอย่างไรบ้าง นักเรียนอาจตอบได้ เช่น

- การหุงต้มอาหาร
- การตากผ้า
- การรีดผ้า

ครูถามนักเรียนว่า ถ้าโลกเราไม่มีพลังงานความร้อนจะเป็นอย่างไร (นักเรียนอาจตอบได้ว่า สิ่งมีชีวิตจะดำรงชีวิตอยู่ไม่ได้) จากนั้นครูถามนักเรียนว่าจะบอกได้อย่างไรว่าปริมาณ พลังงาน ความร้อนมากหรือน้อย นักเรียนอาจตอบว่า ลองสัมผัส อาจสังเกตด้วยตากรณีมองเห็นถ่านหรือเปลวไฟ ครูอาจถามว่าหากไม่สามารถใช้ประสาทสัมผัสทางกายได้ จะทำอย่างไร และประสาทสัมผัสทางกายเชื่อถือได้หรือไม่ นักเรียนอาจตอบว่า ใช้เทอร์โมมิเตอร์ และ ประสาทสัมผัสเชื่อถือได้

ครูบอกนักเรียนว่า วันนี้จะเรียนเกี่ยวกับการทดสอบประสาทสัมผัส และการบอกระดับ ความร้อน หรืออุณหภูมิโดยการใช้นิเทอร์โมมิเตอร์

ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง อุณหภูมิและการวัดอุณหภูมิ

## 2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) (80 นาที)

2.1 ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม คณะความสามารถนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน แล้วให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับ พลังงานความร้อน อุณหภูมิ การวัดอุณหภูมิและการคำนวณ อุณหภูมิในหน่วยต่างๆ จากใบความรู้

2.2 นักเรียนทำกิจกรรมทดลอง ตามใบงาน โดยครูเป็นผู้ดูแล ให้คำปรึกษา

## 3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

3.1 นักเรียนนำข้อมูลจากขั้นการสืบค้นข้อมูลและการทดลองมาอภิปรายร่วมกับครู

3.2 ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับ พลังงานความร้อน อุณหภูมิ การวัดอุณหภูมิ การคำนวณแปลงค่าอุณหภูมิในหน่วยต่างๆ นักเรียนสรุปสาระสำคัญของในสมุดจดบันทึก

## 4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) (10 นาที)

นักเรียนยกตัวอย่างเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับอุณหภูมิ การวัดอุณหภูมิในชีวิตจริง ของนักเรียน โดยครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมแสดงความคิดเห็นภายในกลุ่มแล้วจึงแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกลุ่ม

## 5. ขั้นประเมิน (Evaluation) (10 นาที)

- ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน
- ครูประเมินนักเรียนจากผลการทำใบงาน แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบประเมินการปฏิบัติปฏิบัติงานกลุ่ม และผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียน

## สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. บัตรคำสั่งที่ 1 เรื่อง คุณทูลหม่อมและการวัดคุณทูลหม่อม
2. บัตรเนื้อหาที่ 1 เรื่อง คุณทูลหม่อมและการวัดคุณทูลหม่อม
3. บัตรเนื้อหาที่ 2 เรื่อง คุณทูลหม่อมในหน่วยต่างๆ
4. บัตรกิจกรรมที่ 1 ประสาทสัมผัสทางกาย
5. บัตรงานที่ 1 เรื่อง คุณทูลหม่อมและการวัดคุณทูลหม่อม
6. บัตรเฉลยกิจกรรมที่ 1 เรื่อง คุณทูลหม่อมและการวัดคุณทูลหม่อม
7. บัตรเฉลยบัตรงานที่ 1 เรื่อง คุณทูลหม่อมและการวัดคุณทูลหม่อม
8. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง คุณทูลหม่อมและการวัดคุณทูลหม่อม
9. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง คุณทูลหม่อมและการวัด

## คุณทูลหม่อม

10. เฉลยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ เรื่อง คุณทูลหม่อมและการวัดคุณทูลหม่อม
11. เฉลยแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง คุณทูลหม่อมและการวัด

## คุณทูลหม่อม

### การวัดผลประเมินผล

#### 1. วิธีการวัด

1. สังเกตการปฏิบัติการทดลอง
2. สังเกตการปฏิบัติงานกลุ่ม
3. ตรวจบัตรงาน
4. ตรวจแบบทดสอบ

#### 2. เครื่องมือวัด

1. แบบประเมินการปฏิบัติการทดลอง
2. แบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม
3. บัตรงาน
4. แบบทดสอบ

### เกณฑ์การประเมิน

1. ผลการสังเกตการปฏิบัติการทดลอง ผ่านเกณฑ์ 75%
2. ผลการสังเกตการปฏิบัติงานกลุ่มผ่านเกณฑ์ 75%
3. ผลการทำบัตรคำถาม ผ่านเกณฑ์อย่างน้อย 75%
4. ผลการทำแบบทดสอบ ผ่านเกณฑ์อย่างน้อย 75%

**ความคิดเห็นของผู้บริหาร**

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

ลงชื่อ.....ผู้นิติศาสตร์  
(.....)  
...../...../.....

**บันทึกผลหลังสอน**

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

**ปัญหาและอุปสรรค / ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข**

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

ลงชื่อ.....ผู้สอน  
(.....)  
...../...../.....

## แบบบันทึกการปฏิบัติงานการทดลอง

เรื่อง.....

กลุ่มที่ ..... ชั้น .....

สมาชิก 1 ..... 2 .....

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

5 ..... 6 .....

รายการการประเมิน	ระดับคะแนน		
	ดีมาก(3)	ดี(2)	พอใช้(1)
1. การทดลองตามแผนที่กำหนด			
2. การใช้วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ			
3. การบันทึกผลการทดลอง			
4. การสรุปผลการทดลอง			
คะแนนเฉลี่ย			
สรุปผลการประเมิน			

### เกณฑ์การให้คะแนน

ระดับ 3 หมายถึง มีผลการปฏิบัติมาก

ระดับ 2 หมายถึง มีผลการปฏิบัติปานกลาง

ระดับ 1 หมายถึง มีผลการปฏิบัติน้อย



**เกณฑ์การให้คะแนนแบบการประเมินตามสภาพจริงตามพฤติกรรมกาปฏิบัติกาทดลอง  
ของนักเรียน**

เกณฑ์การประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1. การทดลองตามแผนที่กำหนด	วิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างถูกต้อง มีการปรับปรุงแก้ไขเป็นระยะ	วิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้โดยครูเป็นผู้แนะนำในบางส่วน มีการปรับปรุงแก้ไขบ้าง	วิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้หรือดำเนินการข้ามขั้นตอนที่กำหนดไว้ไม่มีการปรับปรุงแก้ไข
2. การใช้วัสดุอุปกรณ์	ใช้วัสดุอุปกรณ์ในการทดลองได้อย่างคล่องแคล่วและถูกต้องตามหลักการปฏิบัติ	ใช้อุปกรณ์ในการทดลองได้อย่างถูกต้องตามหลักการปฏิบัติ แต่ไม่คล่องแคล่ว	ใช้วัสดุอุปกรณ์ไม่ถูกต้อง
3. การบันทึกผลการทดลอง	บันทึกผลเป็นระยะอย่างถูกต้องมีระเบียบและเป็นไปตามการทดลอง	บันทึกผลเป็นระยะ แต่ไม่เป็นระเบียบ และเป็นไปตามการทดลอง	บันทึกผลไม่ครบตามผลการทดลอง
4. การสรุปผลการทดลอง	สรุปผลการทดลองได้อย่างถูกต้องกระชับชัดเจนและครอบคลุมข้อมูลจากการวิเคราะห์ทั้งหมด	สรุปผลการทดลองได้ถูกต้องแต่ยังไม่ครอบคลุมข้อมูลจากการวิเคราะห์ทั้งหมด	สรุปผลการทดลองได้ตามความคิดเห็น โดยไม่ใช้ข้อมูลจากการทดลอง

**เกณฑ์การให้คะแนน**

ระดับ 3 หมายถึง มีผลการปฏิบัติมาก

ระดับ 2 หมายถึง มีผลการปฏิบัติปานกลาง

ระดับ 1 หมายถึง มีผลการปฏิบัติน้อย

### แบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม

เรื่อง.....

ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

รายการการประเมิน	ระดับคะแนน		
	ดีมาก(3)	ดี(2)	พอใช้(1)
1. การวางแผนในการทำงาน และความรอบคอบ			
2. การแสดงความคิดเห็น			
3. ความสนใจใฝ่รู้ ความมุ่งมั่น อดทน			
4. ความมีเหตุผล			
5. ความซื่อสัตย์			
6. ความประหยัด			
คะแนนเฉลี่ย			
สรุปผลการประเมิน			

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วัน/เดือน/ปี.....

#### เกณฑ์การให้คะแนน

ระดับ 3 หมายถึง มีผลการปฏิบัติมาก

ระดับ 2 หมายถึง มีผลการปฏิบัติปานกลาง

ระดับ 1 หมายถึง มีผลการปฏิบัติน้อย

แบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม

รายการประเมิน	ระดับคะแนน
<b>1. การวางแผนในการทำงาน และความรอบคอบ</b> -วางแผนในการทำงานอย่างรอบคอบ ทำงานอย่างมีระบบ -วางแผนในการทำงานแต่ทำงานไม่มีระบบ -ไม่วางแผนในการทำงานและทำงานไม่เป็นระบบ	3 2 1
<b>2. การแสดงความคิดเห็น</b> -ร่วมแสดงความคิดเห็นอย่างสม่ำเสมอ ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น -ร่วมแสดงความคิดเห็นบ้าง แต่ ไม่ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น -ไม่ร่วมแสดงความคิดเห็น และไม่ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	3 2 1
<b>3. ความสนใจใฝ่รู้ ความมุ่งมั่น อดทน</b> -ทำงานอย่างกระตือรือร้น และทำงานเต็มความสามารถ -ทำงานอย่างกระตือรือร้น แต่ทำงานไม่เต็มความสามารถ -ไม่กระตือรือร้นในการทำงาน และทำงานไม่เต็มความสามารถ	3 2 1
<b>4. ความมีเหตุผล</b> -สรุปข้อมูลอย่างมีเหตุผลสอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ -สรุปข้อมูลอย่างมีเหตุผลแต่ไม่สอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ -สรุปข้อมูลอย่างไม่สมเหตุสมผล	3 2 1
<b>5. ความซื่อสัตย์</b> -นำเสนอข้อมูลตามข้อเท็จจริงจากผลทดลอง -นำเสนอข้อมูลตามข้อเท็จจริงบางส่วนและบางส่วนคลาดเคลื่อนจากข้อเท็จจริง -นำเสนอข้อมูลที่คลาดเคลื่อนจากข้อเท็จจริงจากผลการทดลอง	3 2 1
<b>6. ความประหยัด</b> -ใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างประหยัด เก็บและทำความสะอาด -ใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างประหยัด แต่ไม่เก็บหรือไม่ทำความสะอาด -ใช้วัสดุอุปกรณ์ไม่ประหยัด และไม่เก็บหรือไม่ทำความสะอาด	3 2 1

**เกณฑ์การให้คะแนน**

ระดับ 3 หมายถึง มีผลการปฏิบัติมาก

ระดับ 2 หมายถึง มีผลการปฏิบัติปานกลาง

ระดับ 1 หมายถึง มีผลการปฏิบัติน้อย

### แบบประเมินการทำบัตรคำถาม

รายการประเมิน	ระดับคะแนน
<b>1. การตอบคำถาม</b> -ตอบคำถามถูกต้องครบถ้วน เน้นประเด็นสำคัญ -ตอบคำถามถูกต้องครบถ้วน ประเด็นสำคัญไม่ชัดเจน -ตอบคำถามไม่ค่อยถูกต้อง ไม่มีประเด็นที่ชัดเจน	 3 2 1
<b>2. การรักษาเวลาในการตอบคำถาม</b> -ตอบคำถามเสร็จภายในเวลาที่กำหนด -ตอบคำถามเสร็จหลังจากเวลาที่กำหนด 5 นาที -ตอบคำถามเสร็จหลังจากเวลาที่กำหนดหลังจาก 5 นาที	 3 2 1

#### เกณฑ์การให้คะแนน

ระดับ 3 หมายถึง มีผลการปฏิบัติมาก

ระดับ 2 หมายถึง มีผลการปฏิบัติปานกลาง

ระดับ 1 หมายถึง มีผลการปฏิบัติน้อย

## บัตรคำสั่ง

### เรื่อง อุทฺหนุมิและการวัดอุทฺหนุมิ

คำสั่ง : ให้นักเรียนศึกษาและปฏิบัติตามหัวข้อต่อไปนี้

1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละประมาณ 4-5 คน
2. ตัวแทนแต่ละกลุ่มออกมารับชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง อุทฺหนุมิและการวัดจากครูผู้สอน
3. ศึกษาบัตรเนื้อหาที่ 1 เรื่อง อุทฺหนุมิและการวัดอุทฺหนุมิ
4. ศึกษาบัตรเนื้อหาที่ 2 เรื่อง อุทฺหนุมิในหน่วยต่างๆ
5. ศึกษาและปฏิบัติตามบัตรกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ประสาทสัมผัสทางกาย โดยให้สมาชิกทุกคนร่วมกันปฏิบัติการทดลอง
6. บันทึกผลการทดลองในรูปแบบบันทึกผลการทดลอง เรื่อง ประสาทสัมผัสทางกาย
7. ตรวจสอบรูปผลการทดลอง
8. ตอบคำถามลงในบัตรคำถามที่ 1 เรื่อง อุทฺหนุมิและการวัดอุทฺหนุมิ โดยให้สมาชิกทุกคนช่วยกันคิดหาคำตอบ
9. สมาชิกภายในกลุ่มร่วมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในกลุ่ม
10. นำผลการศึกษาร่วมแลกเปลี่ยนกับกลุ่มอื่น
11. สมาชิกภายในกลุ่มช่วยกันตรวจคำตอบผลการทดลอง และการทำใบงาน
12. สมาชิกแต่ละกลุ่มช่วยกันเก็บอุปกรณ์การทดลองให้เรียบร้อย
13. เมื่อศึกษาชุดกิจกรรมเสร็จแล้ว ให้นักเรียนนำชุดกิจกรรมส่งครูผู้สอน

## บัตรเนื้อหาที่ 1

### เรื่อง อุณหภูมิและการวัดอุณหภูมิ

ความร้อนเป็นพลังงานรูปหนึ่งที่ร่างกายของเราสามารถรับรู้ได้โดยใช้ประสาทสัมผัส  
ความร้อนเป็นพลังงานที่มนุษย์นำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ซึ่งแหล่งพลังงานความร้อนที่  
ใหญ่ที่สุดที่โลกเราได้รับ คือ ดวงอาทิตย์

เราจะบอกระดับความร้อนของ  
สาร ได้อย่างไรนะเพื่อนๆ



ระดับความร้อนของสาร ถูกบอกค่าโดย **อุณหภูมิ** เช่น กาแฟในแก้วใบหนึ่งร้อนมาก  
จนไม่สามารถดื่มได้ มีอุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส เมื่อเวลาผ่านไปอนุภาคกาแฟจะถ่ายโอน  
พลังงานความร้อนให้แก่อนุภาคของอากาศ กาแฟจึงค่อยๆ เย็นลง (อุณหภูมิลดลง)



ภาพที่ 1 ความร้อนจะถ่ายโอนจากบริเวณที่มี

อุณหภูมิสูงไปยังที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า

ภาพจาก : <http://www.thaidoweb.com>

### การวัดอุณหภูมิ

ถ้าเราต้องการทราบว่าสารมีความร้อนเท่าใด ต้องทำการวัดอุณหภูมิ ซึ่งก็คือการบอก  
ระดับความร้อนของสารนั่นเอง



เราจะใช้อะไร  
วัดอุณหภูมิดีล่ะ

## เครื่องมือวัดอุณหภูมิ

### 1. เทอร์โมมิเตอร์ปรอท

มีลักษณะเป็นแท่งแก้ว ซึ่งมีกระเปาะบรรจุปรอท ใช้หลักการทำงานเรื่องการขยายตัวของปรอทเมื่อได้รับความร้อน ปรอทจะเกิดการขยายตัวและไหลไปตามหลอดแก้วที่มีขีดสเกล สามารถอ่านค่าอุณหภูมิได้ เทอร์โมมิเตอร์ปรอทจะไม่สามารถใช้วัดอุณหภูมิที่ต่ำมากๆ ได้ เพราะปรอทจะแข็งตัวที่อุณหภูมิ -39 องศาเซลเซียส

### 2. เทอร์โมมิเตอร์แอลกอฮอล์

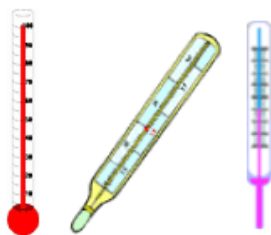
มีลักษณะเป็นแท่งแก้ว เช่นเดียวกับเทอร์โมมิเตอร์แบบปรอท แต่มีราคาถูกกว่า อ่านค่าได้ง่ายกว่าเพราะมีสีเห็นได้ชัดเจน สามารถวัดอุณหภูมิที่มีค่าต่ำๆ ได้ เพราะแอลกอฮอล์จะแข็งตัวที่อุณหภูมิ -115 องศาเซลเซียส

### 3. เทอร์โมมิเตอร์วัดไข้

มักผลิตจากแก้วเช่นเดียวกัน ใช้วัดอุณหภูมิของร่างกายคนไข้ ซึ่งจะมีค่าอุณหภูมิช่วงแคบๆ ระหว่าง 35-39 องศาเซลเซียส ภายในบรรจุไมโครชิปที่เปลี่ยนกระแสไฟฟ้าไปเป็นตัวเลขได้

## หลักการใช้เทอร์โมมิเตอร์

1. กระเปาะเทอร์โมมิเตอร์ต้องสัมผัสกับสิ่งที่จะวัด
2. ขณะอ่านค่าอุณหภูมิ เทอร์โมมิเตอร์ต้องตั้งตรง และสายตาต้องให้อยู่ในระดับเดียวกับช่องเหลวในเทอร์โมมิเตอร์เพื่ออ่านค่าได้ถูกต้อง และของเหลวต้องหยุดคงที่
3. ระวังไม่ให้กระเปาะเทอร์โมมิเตอร์กระทบกับของแข็งเพื่อป้องกันเทอร์โมมิเตอร์แตกหัก
4. เมื่อใช้เทอร์โมมิเตอร์เสร็จแล้ว ทำความสะอาดให้แห้ง และเก็บเข้ากล่อง
5. ในการวัดอุณหภูมิไม่ควรใช้เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิที่แตกต่างกันมากในระยะเวลาที่ต่อเนื่อง



ภาพที่ 2 เทอร์โมมิเตอร์



## บัตรเนื้อหาที่ 2

### เรื่อง หน่วยวัดอุณหภูมิ

หน่วยวัดอุณหภูมิมียุหลายหน่วย เช่น องศาเซลเซียส ( $^{\circ}\text{C}$ ) องศาฟาเรนไฮต์ ( $^{\circ}\text{F}$ ) เคลวิน ( $^{\circ}\text{K}$ ) โรเมอร์ ( $^{\circ}\text{R}$ ) ดังนั้น เราจึงควรรู้วิธีการแปลงค่าหน่วยอุณหภูมิในหน่วยต่างๆ กัน



อุณหภูมิมีหลายหน่วยแล้วเราจะแปลงค่าหน่วยต่างๆ อย่างไรได้นะ

#### สูตรการแปลงอุณหภูมิ

แปลงจาก	ไปเป็น	สูตร
องศาฟาเรนไฮต์	องศาเซลเซียส	$^{\circ}\text{C} = (5/9)(^{\circ}\text{F}-32)$
องศาเซลเซียส	องศาฟาเรนไฮต์	$^{\circ}\text{F} = ^{\circ}\text{C} (9/5) + 32$
เคลวิน	องศาเซลเซียส	$^{\circ}\text{C} = \text{K} - 273.15$
องศาโรเมอร์	องศาเซลเซียส	$^{\circ}\text{C} = ^{\circ}\text{R} \times 1.25$
องศาเซลเซียส	องศาโรเมอร์	$^{\circ}\text{R} = ^{\circ}\text{C} \times 0.8$
องศาเซลเซียส	เคลวิน	$\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273.15$
เคลวิน	องศาฟาเรนไฮต์	$^{\circ}\text{F} = \text{K} \times 1.8 - 459.67$
องศาฟาเรนไฮต์	เคลวิน	$\text{K} = (^{\circ}\text{F} + 459.67) \div 1.8$

แหล่งข้อมูล <http://th.wikipedia.org/wiki>

เมื่อ	$^{\circ}\text{C}$	แทน	อุณหภูมิในหน่วย องศาเซลเซียส
	K	แทน	อุณหภูมิในหน่วย เคลวิน
	$^{\circ}\text{F}$	แทน	อุณหภูมิในหน่วย องศาฟาเรนไฮต์
	$^{\circ}\text{R}$	แทน	อุณหภูมิในหน่วย องศาโรเมอร์

**ตัวอย่าง** ถ้าวัดอุณหภูมิได้ 26 องศาเซลเซียส อุณหภูมินี้จะมีค่าเท่าไรในหน่วยองศาเคลวิน

**วิธีทำ** จากสมการ

$$K = ^\circ C + 273.15$$

แทนค่า  $^\circ C$  ด้วย 26 จะได้

$$K = 26 + 273.15$$

$$K = 299.15$$

หรือ

$$K = 299$$

ดังนั้น อุณหภูมิ 26 องศาเซลเซียส มีค่าเท่ากับ 299 เคลวิน

**ตัวอย่าง** จงเปลี่ยนค่าอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ให้เป็นหน่วยเคลวิน องศาฟาเรนไฮต์ และองศาโรเมอร์

**วิธีทำ** แปลงหน่วยจากองศาเซลเซียสไปเป็นเคลวิน

จากสมการ  $K = ^\circ C + 273.15$

แทนค่า  $^\circ C$  ด้วย 30 จะได้

$$K = 30 + 273.15$$

$$K = 303.15 \quad \text{หรือ} \quad K = 303$$

ดังนั้น อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส มีค่าเท่ากับ 303 เคลวิน

**วิธีทำ** แปลงหน่วยจากองศาเซลเซียสไปเป็นองศาฟาเรนไฮต์

จากสมการ  $^\circ F = ^\circ C (9/5) + 32$

แทนค่า  $^\circ C$  ด้วย 30 จะได้

$$^\circ F = 30 (9/5) + 32$$

$$^\circ F = 86$$

ดังนั้น อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส มีค่า 86 องศาฟาเรนไฮต์

**วิธีทำ** แปลงหน่วยจากองศาเซลเซียสไปเป็นองศาโรเมอร์

จากสมการ  $^\circ R = ^\circ C \times 0.8$

แทนค่า  $^\circ C$  ด้วย 30 จะได้

$$^\circ R = 30 \times 0.8$$

$$^\circ R = 24$$

ดังนั้น อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส มีค่า 24 องศาโรเมอร์

## บัตรกิจกรรมที่ 1

### เรื่อง ประสาทสัมผัสทางกาย

#### ปัญหา

ประสาทสัมผัสทางกายเชื่อถือได้เสมอหรือไม่

#### สมมติฐาน

ประสาทสัมผัสทางกายเชื่อถือไม่ได้เสมอไป

#### ตัวแปรต้น

การจุ่มมือในชั้นที่มีน้ำอุณหภูมิแตกต่างกัน

#### ตัวแปรตาม

ความรู้สึกรู้สึกของมือทั้งสองข้างในชั้นที่มีอุณหภูมิเท่ากัน

#### ตัวแปรควบคุม

1. ปริมาณน้ำในชั้นทั้ง 3 ใบ
2. ระยะเวลาในการจุ่มมือ
3. ลักษณะการจุ่มมือ (จุ่มให้ฝ่ามือทั้ง 2 แนบกับก้นชั้น)

#### วัตถุประสงค์

1. นักเรียนสามารถทดลองเกี่ยวกับการใช้ประสาทสัมผัสทางกายได้
2. นักเรียนสามารถทดลองเกี่ยวกับการใช้เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิของสารได้
3. นักเรียนสามารถระบุอุปกรณ์ที่ใช้ขยายประสาทสัมผัสทางกายได้

#### วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

1. ชั้นน้ำพลาสติก 3 ใบ
2. เทอร์โมมิเตอร์ 1 อัน
3. น้ำที่อุณหภูมิห้อง
4. น้ำผสมน้ำแข็งอุณหภูมิประมาณ 10 องศาเซลเซียส
5. น้ำอุ่นอุณหภูมิประมาณ 60 องศาเซลเซียส
6. นาฬิกาจับเวลา
7. ปีกเกอร์ขนาด 500 ลูกบาศก์เซนติเมตร

**ตั้งใจทำการทดลอง  
และช่วยกันทำนะครับ**



## ขั้นตอนการทดลอง

### ตอนที่ 1

1. ใช้ชั้นน้ำ 3 ใบวางเรียงกัน

- ใบที่ 1 ใส่น้ำเย็น ลงในชั้น โดยใช้ปิпетต์วัดปริมาตรให้มีปริมาตร 400 ลูกบาศก์

เซนติเมตร

- ใบที่ 2 ใส่น้ำที่มีอุณหภูมิเท่ากับอุณหภูมิห้องลงในชั้น โดยใช้ปิпетต์วัดปริมาตรให้มีปริมาตร 400 ลูกบาศก์เซนติเมตร

- ใบที่ 3 ใส่น้ำอุ่นลงในชั้น โดยใช้ปิпетต์วัดปริมาตรให้มีปริมาตร 400 ลูกบาศก์

เซนติเมตร

2. จับมือทั้งสองข้างลงในชั้นน้ำใบที่ 2 ซึ่งใส่น้ำที่อุณหภูมิห้อง พร้อมกัน สังเกตความรู้สึกที่เกิดขึ้นกับมือทั้งสองข้าง

3. จับมือข้างหนึ่งลงในชั้นใบที่ 1 และอีกข้างหนึ่งลงในชั้นใบที่ 3 พร้อมๆ กัน แช่ไว้ประมาณ 15 วินาที สังเกตความรู้สึกที่เกิดขึ้นกับมือทั้งสองข้าง

4. ยกมือทั้งสองข้างจุ่มในชั้นใบที่ 2 พร้อมกัน สังเกตความรู้สึกที่เกิดขึ้นกับมือทั้งสองข้าง

5. บันทึกผลการสังเกตลงในแบบบันทึกผลปฏิบัติการตอนที่ 1

### ตอนที่ 2

1. จับเทอร์โมมิเตอร์ลงในชั้นใบที่ 2 อ่านอุณหภูมิ บันทึกผล

2. จับเทอร์โมมิเตอร์อันเดิมลงในชั้นใบที่ 1 อ่านอุณหภูมิ บันทึกผล

3. นำเทอร์โมมิเตอร์มาจุ่มในชั้นใบที่ 2 อีกครั้งหนึ่ง อ่านอุณหภูมิ บันทึกผล

4. จับเทอร์โมมิเตอร์ลงในชั้นใบที่ 3 อ่านอุณหภูมิ แล้วบันทึกผล

5. นำเทอร์โมมิเตอร์มาจุ่มในชั้นใบที่ 2 อีกครั้งหนึ่ง อ่านอุณหภูมิ บันทึกผล

## บันทึกผลการปฏิบัติกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ประสาทสัมผัสทางกาย

กลุ่มที่.....

สมาชิก 1..... 2.....  
3..... 4.....  
5..... 6.....

### ตอนที่ 1

ตารางแสดง ความรู้สึกของมือเมื่จุ่มลงในชั้นน้ำต่างๆ

ชั้นใบที่	ความรู้สึกของมือเมื่จุ่มลงในชั้นน้ำ
1. น้ำผสมน้ำแข็ง	
2. น้ำที่อุณหภูมิห้อง	
3. น้ำอุ่น	

### ตอนที่ 2

ตารางแสดง อุณหภูมิของน้ำในชั้นน้ำต่างๆ เมื่อวัดโดยใช้เทอร์โมมิเตอร์

น้ำในชั้นใบที่	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)
1. น้ำผสมน้ำแข็ง	
2. น้ำที่อุณหภูมิห้อง	วัดครั้งที่ 1 วัดครั้งที่ 2 วัดครั้งที่ 3
3. น้ำอุ่น	

## คำถามหลังทำกิจกรรม เรื่อง อุณหภูมิและการวัดอุณหภูมิ

### คำถาม

1. ความรู้สึกของมือทั้งสองข้างที่จุ่มลงในชั้นใบที่ 1 และใบที่ 2 เหมือนหรือต่างกันอย่างไร

.....

.....

2. ถ้าจุ่มมือทั้งสองข้าง ลงในชั้นใบที่ 2 พร้อมกันโดยไม่จุ่มมือลงในชั้นใบที่ 1 หรือ 3 มาก่อน นักเรียนจะรู้สึกอย่างไร

.....

.....

3. อุณหภูมิของน้ำในชั้นใบที่ 2 ที่วัดได้ทั้ง 3 ครั้งเท่ากันหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

4. เหตุใดเมื่อจุ่มมือทั้งสองข้างลงในชั้นใบที่ 2 จึงรู้สึกไม่เหมือนกัน ทั้งๆ ที่เมื่อใช้ เทอร์มิเตอร์วัดพบว่า มีอุณหภูมิเท่ากัน

.....

.....

5. จากการทดลอง นักเรียนคิดว่าความรู้สึกของประสาทสัมผัสทางผิวหนังเชื่อถือได้เสมอไป หรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

.....

6. การใช้เทอร์มิเตอร์วัดระดับความร้อนดีกว่าการใช้ประสาทสัมผัสทางผิวหนังหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

.....

## บัตรงานที่ 1

### เรื่อง อุณหภูมิและการวัดอุณหภูมิ

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. เราจะบอกอุณหภูมิของน้ำในแก้วได้อย่างไร

.....

.....

2. หากนักเรียนมีไข้แล้วไปพบแพทย์ แพทย์จะใช้ปรอทชนิดใดในการวัดไข้ให้นักเรียน

.....

.....

3. หน่วยของอุณหภูมิใดที่นิยมใช้ในการบอกอุณหภูมิของการพยากรณ์อากาศของกรมอุตุนิยมวิทยา

.....

.....

4. จงอธิบายการวัดอุณหภูมิของน้ำในปิกเกอร์ ให้ถูกต้องและเป็นขั้นตอน

.....

.....

.....

.....

5. ถ้าอุณหภูมิในจังหวัดเชียงใหม่เท่ากับ 68° F เมื่อคิดเป็นองศาเซลเซียส โรเมอร์ และเคลวิน มีค่าเท่าไร

.....

.....

.....

.....

## เฉลย บันทึกผลการปฏิบัติกิจกรรมที่ 1

### เรื่อง ประสาทสัมผัสทางกาย

#### ตอนที่ 1

ตารางแสดง ความรู้สึกของมือเมื่อจุ่มลงในชั้นน้ำต่างๆ

ชั้นใบที่	ความรู้สึกของมือเมื่อจุ่มลงในชั้นน้ำ
1. น้ำผสมน้ำแข็ง	เย็น
2. น้ำที่อุณหภูมิห้อง	ชาที่มือ
3. น้ำอุ่น	ร้อน

#### ตอนที่ 2

ตารางแสดง อุณหภูมิของน้ำในชั้นน้ำต่างๆ

น้ำในชั้นใบที่	อุณหภูมิ
1. น้ำผสมน้ำแข็ง	ประมาณ 10-15 องศาเซลเซียส
2. น้ำที่อุณหภูมิห้อง	วัดครั้งที่ 1 ประมาณ 28-33 องศาเซลเซียส วัดครั้งที่ 2 ประมาณ 28-33 องศาเซลเซียส วัดครั้งที่ 3 ประมาณ 28-33 องศาเซลเซียส
3. น้ำอุ่น	ประมาณ 60-70 องศาเซลเซียส



## เฉลยคำถามหลังทำกิจกรรมที่ 1

### เรื่อง ประสาทสัมผัสทางกาย

1. ความรู้สึกของมือทั้งสองข้างที่จุ่มลงในขันใบที่ 1 และใบที่ 2 เหมือนหรือต่างกันอย่างไร

**ตอบ** ต่างกันมือที่จุ่มน้ำผสมน้ำแข็งรู้สึกเย็น มือที่จุ่มน้ำอุ่นรู้สึกร้อน

2. เมื่อจุ่มมือทั้งสองข้าง ลงในขันใบที่ 2 พร้อมกันโดยไม่จุ่มมือลงในขันใบที่ 1 หรือ 3 มาก่อน นักเรียนรู้สึกอย่างไร

**ตอบ** รู้สึกเย็นไม่มาก รู้สึกเหมือนกันทั้งสองมือ ไม่ร้อนและเย็นเหมือนใบที่ 1 และ 3

3. อุณหภูมิของน้ำในขันใบที่ 2 ที่วัดได้ทั้ง 3 ครั้งเท่ากันหรือไม่ อย่างไร

**ตอบ** เท่ากัน

4. เหตุใดเมื่อจุ่มมือทั้งสองข้างลงในขันใบที่ 2 จึงรู้สึกไม่เหมือนกัน ทั้ง ๆ ที่เมื่อใช้เทอร์โมมิเตอร์วัดพบว่ามีอุณหภูมิเท่ากัน

**ตอบ** เพราะมือทั้งสองข้างจุ่มลงในขันใบที่ 1 และ 3 มาก่อน ทำให้การรับความรู้สึกทางมือ เชื่อถือไม่ได้

5. จากการทดลอง นักเรียนคิดว่าความรู้สึกของประสาทสัมผัสทางผิวหนังเชื่อถือได้เสมอไปหรือไม่ เพราะเหตุใด

**ตอบ** เชื่อถือไม่ได้ เพราะจากการทดลองมือทั้งสองข้างควรจะรู้สึกเหมือนกันเพราะเป็นน้ำในภาชนะเดียวกันและเมื่อใช้เทอร์โมมิเตอร์วัดแล้วอุณหภูมิในขันใบที่ 2 มีค่าเท่ากัน

6. การใช้เทอร์โมมิเตอร์วัดระดับความร้อนดีกว่าการใช้ประสาทสัมผัสทางผิวหนังหรือไม่ เพราะเหตุใด

**ตอบ** ดีกว่า เพราะประสาทสัมผัสทางผิวหนังเชื่อถือไม่ได้ และไม่สามารถบอกระดับความร้อนที่ถูกต้องได้

7. สรุปผลการทดลองนี้ได้ว่าอย่างไร

**ตอบ** ประสาทสัมผัสทางผิวหนังเชื่อถือได้ไม่เสมอไป เทอร์โมมิเตอร์จะช่วยขยายประสาทสัมผัสทางกาย

## เฉลยบัตรคำถามที่ 1

### เรื่อง อุณหภูมิและการวัดอุณหภูมิ

1. เราจะบอกอุณหภูมิของน้ำในแก้วได้อย่างไร

**ตอบ** นำเทอร์โมมิเตอร์มาวัดอุณหภูมิของน้ำ

2. หากนักเรียนมีไข้แล้วไปพบแพทย์ แพทย์จะใช้ปรอทชนิดใดในการวัดไข้ให้นักเรียน

**ตอบ** ปรอทวัดไข้

3. หน่วยของอุณหภูมิใดที่นิยมใช้ในการบอกอุณหภูมิของการพยากรณ์อากาศของกรมอุตุนิยมวิทยา

**ตอบ** องศาเซลเซียส

4. จงอธิบายการวัดอุณหภูมิของน้ำในบีกเกอร์ให้ถูกต้องและเป็นขั้นตอน

**ตอบ**

1. นำเทอร์โมมิเตอร์มาจุ่มน้ำในบีกเกอร์ให้กระเปาะเทอร์โมมิเตอร์ต้องสัมผัสกับน้ำ

2. ขณะอ่านค่าอุณหภูมิ เทอร์โมมิเตอร์ต้องตั้งตรง และสายตาต้องให้อยู่ในระดับเดียวกับของเหลวในเทอร์โมมิเตอร์ และของเหลวต้องคงที่

3. ระวังไม่ให้กระเปาะเทอร์โมมิเตอร์กระทบกับกัน หรือ ด้านข้างของบีกเกอร์

4. เมื่อใช้เทอร์โมมิเตอร์เสร็จแล้ว ทำความสะอาดให้แห้ง และเก็บเข้ากล่อง

5. ในการวัดอุณหภูมิไม่ควรใช้เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิที่แตกต่างกันมากเพราะอาจทำให้เทอร์โมมิเตอร์แตกหัก เสียหายได้

5. ถ้าอุณหภูมิในจังหวัดเชียงใหม่เท่ากับ 40 องศาเซลเซียส จะมีค่าเท่าใดในหน่วย เคลวิน องศาฟาเรนไฮต์ และองศาโรเมอร์

**วิธีทำ** แปลงหน่วยจากองศาเซลเซียสไปเป็นเคลวิน

$$\text{จากสมการ} \quad K = ^\circ\text{C} + 273.15$$

แทนค่า  $^{\circ}\text{C}$  ด้วย 40 จะได้

$$K = 40 + 273.15$$

$$K = 313.15$$

หรือ

$$K = 313$$

ดังนั้น อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส มีค่าเท่ากับ 313 เคลวิน

วิธีทำ แปลงหน่วยจากองศาเซลเซียสไปเป็นองศาฟาเรนไฮต์

จากสมการ  $^{\circ}\text{F} = ^{\circ}\text{C} (9/5) + 32$

แทนค่า  $^{\circ}\text{C}$  ด้วย 40 จะได้

$$^{\circ}\text{F} = 40 (9/5) + 32$$

$$^{\circ}\text{F} = 104$$

ดังนั้น อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียสมีค่า 104 องศาฟาเรนไฮต์

วิธีทำ แปลงหน่วยจากองศาเซลเซียสไปเป็นองศาโรเมอร์

จากสมการ  $^{\circ}\text{R} = ^{\circ}\text{C} \times 0.8$

แทนค่า  $^{\circ}\text{C}$  ด้วย 40 จะได้

$$^{\circ}\text{R} = 40 \times 0.8$$

$$^{\circ}\text{R} = 32$$

ดังนั้น อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียสมีค่า 32 องศาโรเมอร์

## แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อุณหภูมิและการวัดอุณหภูมิ

**คำชี้แจง :** ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบให้ถูกต้อง

1. ข้อใด **ไม่** ถูกต้องเกี่ยวกับระดับความร้อน

- ก. ระดับความร้อนมีค่าเปลี่ยนแปลงได้
- ข. วัตถุทุกชนิดเมื่อได้รับความร้อนจะมีอุณหภูมิต่ำลง
- ค. ระดับความร้อนที่มากขึ้นจะทำให้วัตถุเปลี่ยนสถานะ
- ง. วัตถุทุกชนิดมีอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงได้

(ความเข้าใจ)

2. อุณหภูมิ ที่สามารถวัดได้เป็นการบอกค่าของสิ่งใด

- ก. ระดับความแข็งของสาร
- ข. ระดับความร้อนของสาร
- ค. ระดับการแพร่ความร้อนของสาร
- ง. ระดับการดูดกลืนความร้อนของสาร

(ความเข้าใจ)

3. เมื่อน้ำสะอาดไปใส่ช่องแช่แข็งจะเกิดการเปลี่ยนแปลงตามข้อใด

- ก. น้ำสะอาดมีพลังงานความร้อนลดลง
- ข. น้ำสะอาดมีปริมาณเพิ่มขึ้น
- ค. น้ำสะอาดมีพลังงานความร้อนมากกว่าอากาศภายในตู้เย็นเสมอ
- ง. พลังงานความร้อนในน้ำสะอาดน้อยกว่าอากาศในตู้เย็นเสมอ

(การสังเคราะห์)

4. ถ้านักเรียนต้องการวัดอุณหภูมิในช่วงแคบๆ ระหว่าง 35 – 39 องศาเซลเซียส ควรใช้อุปกรณ์ใ  
นข้อใด

- ก. เทอร์โมมิเตอร์ปรอท
- ข. เทอร์โมมิเตอร์แอลกอฮอล์
- ค. เทอร์โมมิเตอร์วัดไข้
- ง. ข้อ ก และ ข้อ ข

(การนำไปใช้)

5. ถ้านักเรียนต้องการทราบอุณหภูมิของอากาศภายในห้องนอนนักเรียนจะเลือกใช้อุปกรณ์ในข้อใด

ก. เทอร์มอมิเตอร์ปรอท

ข. เทอร์มอมิเตอร์แอลกอฮอล์

ค. เทอร์มอมิเตอร์วัดไข้

ง. ข้อ ก และ ข้อ ข

(การนำไปใช้)

6. ห้องแช่แข็งอุณหภูมิ -50 องศาเซลเซียส ถ้านักเรียนต้องการทราบอุณหภูมิของอากาศภายใน นักเรียนจะเลือกใช้อุปกรณ์ในข้อใด

ก. เทอร์มอมิเตอร์ปรอท

ข. เทอร์มอมิเตอร์แอลกอฮอล์

ค. เทอร์มอมิเตอร์วัดไข้

ง. ข้อ ก และ ข้อ ข

(การนำไปใช้)

7. อุณหภูมิ 373 เคลวิน มีค่าเท่าใดในหน่วยองศาเซลเซียส

ก. 27

ข. 73

ค. 90

ง. 100

(การนำไปใช้)

8. อุณหภูมิ 59 องศาฟาเรนไฮต์ มีค่าเท่าใดในหน่วยองศาเซลเซียส

ก. 12

ข. 15

ค. 17

ง. 19

(การนำไปใช้)

**แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการ  
ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง อุณหภูมิและ  
การวัดอุณหภูมิ**

**คำชี้แจง :** ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบให้ถูกต้อง

1. ถ้าแท่งเหล็กได้รับความร้อนโดยการเผาไฟด้วยตะเกียงแอลกอฮอล์ น่าจะเกิดการเปลี่ยนแปลงตามข้อใด

- ก. อุณหภูมิของแท่งเหล็กจะมีพลังงานความร้อนลดลง
- ข. อุณหภูมิของแท่งเหล็กจะมีพลังงานความร้อนเท่าเดิม
- ค. พลังงานความร้อนในอนุภาคของแท่งเหล็กจะมีค่าสูงกว่าในอากาศ
- ง. อุณหภูมิของแท่งเหล็กมีพลังงานความร้อนต่ำกว่าอนุภาคของอากาศ

(การพยากรณ์)

2. เมื่อจุ่มมือในน้ำอุ่น นาน 5 นาที แล้วจุ่มมือในน้ำเย็น พบว่า รู้สึกว่าน้ำร้อน จากข้อความนี้ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง

- ก. ประสาทสัมผัสของคนเชื่อถือไม่ได้
- ข. น้ำอุ่นทำให้ประสาทสัมผัสของคนเสื่อม
- ค. น้ำเย็นทำให้ประสาทสัมผัสของคนเสื่อม
- ง. ผลการทดลองเชื่อถือไม่ได้

(การลงความเห็นข้อมูล)

3. ถ้านักเรียนต้องเตรียมน้ำอุ่น อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นักเรียนควรจะใช้อุปกรณ์ในข้อใด

- ก. เทอร์มอมิเตอร์ปรอท
- ข. เทอร์มอมิเตอร์แอลกอฮอล์
- ค. เทอร์มอมิเตอร์วัดไข้
- ง. ข้อ ก และ ข้อ ข

(การวัด)

4. ถ้านักเรียนต้องการทราบอุณหภูมิของอากาศบริเวณสนามฟุตบอลนักเรียนจะเลือกใช้อุปกรณ์ในข้อใด

- ก. เทอร์มอมิเตอร์ปรอท
- ข. เทอร์มอมิเตอร์แอลกอฮอล์
- ค. เทอร์มอมิเตอร์วัดไข้
- ง. ข้อ ก และ ข้อ ข

(การวัด)

5. ถ้านำน้ำมาให้ความร้อน แล้วทำการวัดอุณหภูมิทุกๆ 1 นาที พบว่า นาทีที่ 1 น้ำมีอุณหภูมิ 26 °C นาทีที่ 2 น้ำมีอุณหภูมิ 28 °C นาทีที่ 3 น้ำมีอุณหภูมิ 29 °C และนาทีที่ 4 น้ำมีอุณหภูมิ 30 °C นักเรียนจะนำเสนอข้อมูลในรูปแบบตารางตามข้อใดจึงจะเหมาะสมที่สุด

ก.

เวลา (นาที)	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)
1	26
2	28
3	29
4	30

ข.

นาทีที่	ปริมาณความร้อน (องศาเซลเซียส)
1	26
2	28
3	29
4	30

ค.

นาทีที่	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)
1	26
2	28
3	29
4	30

ง.

เวลา (นาที)	ปริมาณความร้อน (องศาเซลเซียส)
1	26
2	28
3	29
4	30

(การสื่อความหมายข้อมูล)

6. จากรูป



คืออุปกรณ์ในข้อใด

- |                            |                         |
|----------------------------|-------------------------|
| ก. เทอร์มอมิเตอร์ปรอท      | ข. เทอร์มอมิเตอร์วัดไข้ |
| ค. เทอร์มอมิเตอร์แอลกอฮอล์ | ง. ข้อ ก และ ข้อ ค      |

(การสังเกต)

7. อุณหภูมิ 363 เคลวิน มีค่าเท่าใดในหน่วยองศาเซลเซียส

- |       |        |
|-------|--------|
| ก. 27 | ข. 73  |
| ค. 90 | ง. 100 |

(การคำนวณ)

8. อุณหภูมิ 77 องศาฟาเรนไฮต์ มีค่าเท่าใดในหน่วยองศาเซลเซียส

- |       |       |
|-------|-------|
| ก. 18 | ข. 25 |
| ค. 27 | ง. 32 |

(การคำนวณ)



**เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

1. ข 2. ข 3. ก 4. ค 5. ง 6. ข 7. ง 8. ข

**เฉลยแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**

1. ค 2. ก 3. ง 4. ง 5. ค 6. ข 7. ค 8. ข

ประวัติผู้ศึกษาค้นคว้า

## ประวัติผู้ศึกษาค้นคว้า

ชื่อ – ชื่อสกุล	ยุพิน ส่องแสง
วัน เดือน ปี เกิด	1 มกราคม 2525
ที่อยู่ปัจจุบัน	3 หมู่ 3 ตำบลไทรงาม อำเภอไทรงาม จังหวัดกำแพงเพชร 62150
ที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนไทรงามพิทยาคม อำเภอไทรงาม จังหวัดกำแพงเพชร 62150
ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน	ครู อันดับ คศ.1
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2554	กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน) มหาวิทยาลัยนเรศวร
พ.ศ. 2548	ป.บัณฑิต (ทางการสอน) มหาวิทยาลัยนเรศวร
พ.ศ. 2547	วท.บ. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยนเรศวร