

ภาคผนวก ง

เครื่องมือวิจัย

1. ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่อง แรง การเคลื่อนที่และพลังงาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่อง แรง การเคลื่อนที่และพลังงาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่อง แรง การเคลื่อนที่ และพลังงาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
4. แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่อง แรง การเคลื่อนที่ และพลังงาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	รหัสวิชา ว21102
หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง แรง การเคลื่อนที่	เวลา 6 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ปริมาณสเกลาร์ ปริมาณเวกเตอร์	เวลา 3 ชั่วโมง
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

ว 4.1 ม.1/1 สืบค้นข้อมูล และอธิบายปริมาณสเกลาร์ ปริมาณเวกเตอร์

ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ว 8.1 ม.1/1 ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจ ตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้

ว 8.1 ม.1/2 สร้างสมมติฐานที่สามารถตรวจสอบได้และวางแผนการสำรวจ ตรวจสอบหลาย ๆ วิธี

ว 8.1 ม.1/4 รวบรวมข้อมูล จัดกระทำข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ

ว 8.1 ม.1/6 สร้างแบบจำลอง หรือรูปแบบที่อธิบายผลหรือแสดงผลของการสำรวจตรวจสอบ

ว 8.1 ม.1/8 บันทึกและอธิบายผลการสังเกต การสำรวจ ตรวจสอบ ค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ และยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบเมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือโต้แย้งจากเดิม

ว 8.1 ม.1/9 จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน และ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

สาระสำคัญ

ปริมาณทางกายภาพแบ่งเป็นปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์ ปริมาณสเกลาร์เป็นปริมาณที่มีแต่ขนาด ปริมาณเวกเตอร์เป็นปริมาณที่มีทั้งขนาดและทิศทาง

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. อธิบายความหมายปริมาณสเกลาร์ ปริมาณเวกเตอร์ได้
2. สืบค้นและจัดกระทำข้อมูลปริมาณสเกลาร์ ปริมาณเวกเตอร์ได้

ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการจำแนกประเภท
3. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
4. ทักษะการลงความเห็นข้อมูล
5. ทักษะการตั้งสมมติฐาน
6. ทักษะการทดลอง
7. ทักษะการตีความหมายและลงข้อสรุป

สมรรถนะสำคัญ

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการแก้ปัญหา
3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. มุ่งมั่นในการทำงาน
3. มีจิตสาธารณะ

สาระการเรียนรู้

1. ปริมาณสเกลาร์
2. ปริมาณเวกเตอร์

กิจกรรมการเรียนรู้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา

ชั่วโมงที่ 1

นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ แรง การเคลื่อนที่ และพลังงาน

ขั้นที่ 1 ขั้นระบุปัญหาหรือสถานการณ์

1.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยสนทนากับนักเรียนว่าในชีวิตประจำวันเราต้องพบเห็นและเกี่ยวข้องกับปริมาณทางกายภาพอยู่ตลอดเวลา เช่น มวล ความยาว เวลา กระแสไฟฟ้า การบอกปริมาณเหล่านี้จะมีหน่วยวัด เพื่อแสดงชนิดของปริมาณให้สามารถเข้าใจได้ตรงกัน เช่น อุณหภูมิ หน่วยวัดปริมาณ คือ องศาเซลเซียส มวล มีหน่วยเป็น กิโลกรัม แรง มีหน่วยเป็นนิวตัน

1.2 ครูถามนักเรียนว่าปริมาณสเกลาร์กับปริมาณเวกเตอร์มีความแตกต่างกันอย่างไร

1.3 นักเรียนผลัดลูกฟุตบอลบนโต๊ะและสังเกตลูกฟุตบอลเคลื่อนที่ได้เพราะเหตุใด เกี่ยวข้องกับปริมาณใด

1.4 แบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 4 คน ประกอบด้วยนักเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน และให้แต่ละกลุ่มเลือกประธาน และเลขานุการ

1.5 ครูจัดสถานการณ์เพื่อให้ให้นักเรียนได้สาธิต ดังนี้

- สถานการณ์ที่ 1 นักเรียนผลัดกำแพงห้อง
- สถานการณ์ที่ 2 นักเรียนตีลูกปิงปอง
- สถานการณ์ที่ 3 นักเรียนชั่งดินน้ำมัน
- สถานการณ์ที่ 4 นักเรียนวัดอุณหภูมิของน้ำ

นักเรียนแต่ละกลุ่มทดลองปฏิบัติตามสถานการณ์ที่กำหนดให้และสังเกตการเปลี่ยนแปลงของวัตถุขณะที่เพื่อนในกลุ่มกำลังสาธิตและช่วยกันระดมความคิดวิเคราะห์ว่า สถานการณ์นั้นเป็นปริมาณสเกลาร์หรือปริมาณเวกเตอร์

1.6 ครูนำภาพการปั่นจักรยาน, การตีแบดมินตัน การชั่งหนักและวัดส่วนสูง การวัดความดันมาให้นักเรียนดู พร้อมตั้งประเด็นคำถามว่า

- จากภาพเหล่านี้ นักเรียนคิดว่าอะไรคือสิ่งที่ทำให้เกิดกิจกรรมนั้น ๆ
- นักเรียนคิดว่ากิจกรรมเหล่านี้มีขนาดและทิศทางหรือไม่อย่างไร

และเราจะมีวิธีการตรวจสอบได้อย่างไร

ขั้นที่ 2 ขั้นรวบรวมสืบค้นข้อมูลและเลือกวิธีการแก้ปัญหา

2.1 นักเรียนในกลุ่มสืบค้นข้อมูลในใบความรู้ เรื่อง ปริมาณทางกายภาพ
ทำใบงานที่ 1.1 เรื่อง วิเคราะห์ ข้อความ/กิจกรรมและใบงาน 1.2 ปริมาณสเกลาร์
ปริมาณเวกเตอร์

2.2 นักเรียนเลือกกิจกรรมเพื่ออธิบายลักษณะปริมาณทางกายภาพ

ชั่วโมงที่ 2-3

ขั้นที่ 3 ขั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา

3.1 ครูแจกใบกิจกรรมเพิ่มเติมศึกษาเพื่ออธิบายปริมาณสเกลาร์และ
ปริมาณเวกเตอร์

3.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันคิด วิเคราะห์ และออกแบบกิจกรรมหรือ
สถานการณ์ที่เป็นไปได้และเหมาะสม

ขั้นที่ 4 ขั้นปฏิบัติและดำเนินการแก้ปัญหา

4.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนและดำเนินการตามแผน

4.2 นักเรียนดำเนินการตามแผนกิจกรรมปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์

ขั้นที่ 5 ขั้นทดสอบและประเมินผล

5.1 นักเรียนทำกิจกรรมตามที่ออกแบบไว้ในใบกิจกรรมปริมาณสเกลาร์
และปริมาณเวกเตอร์อีกครั้งหนึ่งเพื่อปรับปรุงแก้ไข พร้อมบันทึกผล

5.2 นักเรียนประเมินผลและสรุปผลการทำกิจกรรม

ขั้นที่ 6 ขั้นการนำเสนอวิธีการแก้ไขปัญหา

6.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มจัดแสดงผลการทำกิจกรรมปริมาณสเกลาร์
และปริมาณเวกเตอร์พร้อมนำเสนอแลกเปลี่ยนเรียนรู้ความคิดเห็นหน้าชั้นเรียน

6.2 เพื่อน ๆ และครูร่วมกันประเมินผลการเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้

1. ใบความรู้ เรื่อง ปริมาณทางกายภาพ
2. ใบกิจกรรม เรื่องปริมาณทางกายภาพ
3. วัสดุ-อุปกรณ์จากสถานการณ์ที่กำหนด (ลูกปิงปอง เทอร์มอมิเตอร์ ดินน้ำมัน)
4. วัสดุ-อุปกรณ์ใบกิจกรรม ปริมาณสเกลาร์ ปริมาณเวกเตอร์

การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
ด้านความรู้	ตรวจแบบทดสอบ	แบบทดสอบ	
	ตรวจใบงานวิเคราะห์ ข้อความ/กิจกรรมใน ชีวิตประจำวัน, ปริมาณ สเกลาร์และปริมาณ เวกเตอร์	ใบงานวิเคราะห์ ข้อความ/กิจกรรมใน ชีวิตประจำวัน, ปริมาณสเกลาร์และ ปริมาณเวกเตอร์	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
ด้านกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์	ตรวจแบบทดสอบ วัดทักษะ	แบบทดสอบวัดทักษะ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
	สังเกตทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์	แบบประเมินทักษะ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	ระดับคุณภาพดี
ด้านสมรรถนะ และคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	สังเกตความมีวินัย มุ่งมั่นในการทำงานและมีจิต สาธารณะ	แบบประเมิน สมรรถนะและ คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	ระดับคุณภาพดี

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

ผลการจัดการเรียนรู้

ด้านความรู้

.....

ด้านกระบวนการ

.....

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....
.....

แนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อ

ผู้บันทึก

(นางสาววิชุดชณา จิตรรักศิลป์)

____ / ____ / ____

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

ใบความรู้ เรื่อง ปริมาณทางกายภาพ

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ เรื่องปริมาณทางกายภาพแล้วทำใบงานที่ 1.1 และ 1.2

ปริมาณทางกายภาพหรือในทางฟิสิกส์ แบ่งเป็น 2 ปริมาณดังนี้

1. ปริมาณเวกเตอร์ (Vector Quantity) หมายถึง ปริมาณที่มีทั้งขนาดและทิศทาง เช่น แรง น้ำหนัก การกระจัด ความเร็ว ความเร่ง เป็นต้น
2. ปริมาณสเกลาร์ (Scalar Quantity) หมายถึง ปริมาณที่มีแต่ขนาดเพียงอย่างเดียว ไม่มีทิศทาง เช่น พลังงาน อุณหภูมิ เวลา พื้นที่ ปริมาตร อัตราเร็ว เป็นต้น

ความหมายของแรง

“แรง” ในความหมายของคนทั่วไป จะเป็นความหมายที่ใช้ความรู้สึกในการบอกว่า กำลังดึงหรือ ผลักวัตถุสิ่งของ แรง ในทาง ฟิสิกส์ คือ การกระทำจากภายนอกที่ก่อให้เกิด การเปลี่ยนแปลงของระบบทางกายภาพ เช่น คนที่จูงสุนัขอยู่ด้วยเชือกถ่วง ก็จะได้รับแรง จากเชือกที่มือ ซึ่งทำให้เกิดแรงดึงไปข้างหน้า แต่ในความหมายทางวิทยาศาสตร์

แรง (Force) หมายถึง สิ่งที่สามารถทำให้วัตถุเปลี่ยนสภาพการ เคลื่อนที่ เช่น หยุดนิ่ง เคลื่อนที่ หรือเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ หรือกล่าวว่าเมื่อมีแรงมากระทำต่อ วัตถุหนึ่ง วัตถุนั้นจะมีความเร็วเปลี่ยนไป ซึ่งคำว่า ความเร็วเปลี่ยนไป อาจจะมีขนาดของ ความเร็วเปลี่ยนไป หรือขนาดความเร็วไม่เปลี่ยน แต่ทิศทางของความเร็วเปลี่ยนไป หรือ อาจจะไปเปลี่ยนทั้งขนาดและทิศทางของ ความเร็วก็ได้ ซึ่งเรียกทั้งหมดนี้ว่า “การเปลี่ยน สภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุ”

แรงเป็นปริมาณ เวกเตอร์ โดยมีทั้งขนาดและทิศทาง มีหน่วยเป็นนิวตัน (N) หรือกิโลกรัม-เมตร/วินาที ($kg \cdot m/s^2$) ใช้การเขียนเวกเตอร์แทนแรงได้ คือ \vec{F}

แรงดึง คือ แรงที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่เข้ามาหาแหล่งกำเนิดของแรง เช่น การยกน้ำหนัก ชักเย่อ ช่างลากซุง เด็กลากรถ เป็นต้น



แรงผลัก คือ แรงที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ออกจากแหล่งกำเนิดของแรง

เช่นเตะฟุตบอล เข็นรถเข็น โยนห่วง

เป็นต้น



ประเภทของแรง

แรงแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ แรงที่เกิดจากธรรมชาติและ แรงที่ไม่ได้เกิดจากธรรมชาติ

แรงที่เกิดจากธรรมชาติ คือ แรงที่ได้จากสิ่งที่เป็นธรรมชาติล้วน ๆ เช่น แรงลม แรงน้ำ แรงดึงดูดของโลก แรงแม่เหล็ก เป็นต้น



แรงที่ไม่ได้เกิดจากธรรมชาติ เช่น แรงที่เกิดขึ้นจากมนุษย์ หรือ สัตว์ ซึ่งเป็นได้ทั้งแรงดึงและแรงผลัก



ใบงานที่ 1.1 วิเคราะห์ ข้อความ/กิจกรรมในชีวิตประจำวัน

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่สัมพันธ์กับปริมาณสเกลาร์ หรือปริมาณเวกเตอร์ต่อไปนี้

ข้อความ/กิจกรรม	ปริมาณทางกายภาพ	
	สเกลาร์	เวกเตอร์
1. หิ้วกระเป๋า 3 กิโลกรัมไปโรงเรียน		
2. นั่งอ่านหนังสือเป็นเวลา 1 ชั่วโมง		
3. เซ็นรถด้วยแรง 5 นิวตันไปทางทิศตะวันออก		
4. ลากเก้าอี้ด้วยแรง 10 นิวตันไปทางขวา		
5. ยกซามอาหาร		
6. นอนหลับเป็นเวลา 3 ชั่วโมง		
7. ดันประตูไปด้านหน้าด้วยแรง 10 นิวตัน		
8. นั่งฟังเพลงและเล่นเฟสบุค		
9. ดึงหนังยาง		
10. เล่นแบดมินตันกับเพื่อน		
11. บีบลูกโป่งปอง		
12. อุณหภูมิร่างกายของคนปกติ 37 องศาเซลเซียส		
13. โต๊ะรับประทานอาหารที่บ้านมีขนาดความยาว 2 เมตร		
14. ขณะนี้เป็นเวลา 13.00 นาฬิกา		

ใบงานที่ 1.2 ปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนข้อความเกี่ยวกับปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์
มาอย่างละ 3 ข้อความ

ปริมาณสเกลาร์

1.
.....

2.
.....

3.
.....

ปริมาณเวกเตอร์

1.
.....

2.
.....

3.
.....

กิจกรรมสะเต็มศึกษา เพื่อฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

กิจกรรม ปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกแบบกิจกรรมอธิบายปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์

จุดประสงค์

1. ตั้งปัญหาเกี่ยวกับปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์ได้
2. ตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์ได้
3. เพื่อสืบค้นและสรุปข้อมูลปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์
4. เพื่ออธิบายความหมายปริมาณสเกลาร์แล้วสามารถออกแบบกิจกรรมปริมาณสเกลาร์ได้
5. เพื่ออธิบายความหมายปริมาณเวกเตอร์แล้วสามารถออกแบบกิจกรรมปริมาณเวกเตอร์ได้

กิจกรรมสะเต็มศึกษา

สถานการณ์ที่กำหนดให้เป็นปริมาณสเกลาร์หรือปริมาณเวกเตอร์

สถานการณ์ที่ 1	นักเรียนผลักกำแพงห้อง
สถานการณ์ที่ 2	นักเรียนตีลูกปิงปอง
สถานการณ์ที่ 3	นักเรียนชั่งดินน้ำมัน
สถานการณ์ที่ 4	นักเรียนวัดอุณหภูมิของน้ำ

คำถามกระตุ้นความคิด นักเรียนคิดว่ามีกิจกรรมหรือสถานการณ์ใดบ้างที่แสดงถึงปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์

แนวทางการตอบ.....

1. ปัญหาคือ

.....

.....

2. สมมติฐาน

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

3. รวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อใช้ออกแบบกิจกรรมปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์

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

4. ออกแบบกิจกรรมปริมาณทางกายภาพ

4.1 วัสดุ/อุปกรณ์

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

4.2 ขั้นตอน/วิธีการดำเนินการ

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

5. ผลงานที่ปรากฏ

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

6. คำถามที่ส่งเสริมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา

6.1 กิจกรรมนี้อธิบายเรื่องอะไร.....

6.2 กิจกรรมนี้สำคัญอย่างไร

6.3 สัมพันธ์กับเทคโนโลยี คือ

วิศวกรรม คือ

คณิตศาสตร์ คือ

6.4 นำไปใช้แก้ปัญหาเรื่อง

7. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ได้ฝึก

ให้นักเรียนระบุกิจกรรมที่ได้ปฏิบัติต่อไปนี้

1. ทักษะการสังเกต ได้แก่

.....

2. ทักษะการจำแนกประเภท ได้แก่

.....

3. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ได้แก่

.....

4. ทักษะการลงความเห็นข้อมูล ได้แก่

.....

5. ทักษะการตั้งสมมติฐาน ได้แก่

.....

6. ทักษะการทดลอง ได้แก่

.....

7. ทักษะการตีความหมายและลงข้อสรุป ได้แก่

.....

8. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อื่น ๆ ได้แก่

.....

แนวทางการตอบกิจกรรมสะเต็มศึกษา เพื่อฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

กิจกรรม ปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกแบบกิจกรรมอธิบายปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์

จุดประสงค์

1. ตั้งปัญหาเกี่ยวกับปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์ได้
2. ตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์ได้
3. เพื่อสืบค้นและสรุปข้อมูลปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์
4. เพื่ออธิบายความหมายปริมาณสเกลาร์แล้วสามารถออกแบบกิจกรรมปริมาณสเกลาร์ได้
5. เพื่ออธิบายความหมายปริมาณเวกเตอร์แล้วสามารถออกแบบกิจกรรมปริมาณเวกเตอร์ได้

กิจกรรมสะเต็มศึกษา

สถานการณ์ที่กำหนดให้เป็นปริมาณสเกลาร์หรือปริมาณเวกเตอร์

สถานการณ์ที่ 1	นักเรียนผลักกำแพงห้องปริมาณเวกเตอร์.....
สถานการณ์ที่ 2	นักเรียนตีลูกปิงปองปริมาณเวกเตอร์.....
สถานการณ์ที่ 3	นักเรียนชั่งดินน้ำมันปริมาณสเกลาร์.....
สถานการณ์ที่ 4	นักเรียนวัดอุณหภูมิของน้ำปริมาณสเกลาร์.....

คำถามกระตุ้นความคิด นักเรียนคิดว่ามีกิจกรรมหรือสถานการณ์ใดบ้างที่แสดงถึงปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์

แนวทางการตอบ.....กิจกรรมที่ใช้แรงมากกระทำ.....

1. ปัญหาคือกิจกรรมที่ใช้แรงเป็นปริมาณเวกเตอร์หรือไม่.....

.....

.....

.....

2. สมมติฐาน ถ้ากิจกรรมที่ใช้แรงกระทำเป็นปริมาณเวกเตอร์แล้วดังนั้นก็
ทำให้มีทั้งขนาดและทิศทาง
3. รวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อใช้ออกแบบกิจกรรมปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์
..... ความหมาย ปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์.....
.....กิจกรรมที่เป็นปริมาณเวกเตอร์ ปริมาณสเกลาร์.....
4. ออกแบบกิจกรรมปริมาณทางกายภาพ
- 4.1 วัสดุ/อุปกรณ์
-
.....
..... ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของครูผู้สอน
- 4.2 ขั้นตอน/วิธีการดำเนินการ
-
..... ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของครูผู้สอน
5. ผลงานที่ปรากฏ
- ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของครูผู้สอน
6. คำถามที่ส่งเสริมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา
- 6.1 กิจกรรมนี้อธิบายเรื่องอะไร.....ปริมาณเวกเตอร์.....
- 6.2 กิจกรรมนี้สำคัญอย่างไร.....อธิบายความหมายของปริมาณเวกเตอร์
มีแรงเข้ามากระทำแล้วทำให้เกิดทั้งขนาดและทิศทาง.....
- 6.3 สัมพันธ์กับเทคโนโลยี คือสืบค้นข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต.....
วิศวกรรม คือวางแผนออกแบบวิธีการทำกิจกรรม.....
คณิตศาสตร์ คือการวัดขนาดของแรง.....
- 6.4 นำไปใช้แก้ปัญหาเรื่อง..... การใช้แรงและบังคับทิศทาง.....

7. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ได้ฝึก

ให้นักเรียนระบุกิจกรรมที่ได้ปฏิบัติต่อไปนี้

- 7.1 ทักษะการสังเกต ได้แก่.....การออกแรงผลักสิ่งของการบีบดินน้ำมัน
ทิศทางการเคลื่อนที่.....
- 7.2 ทักษะการจำแนกประเภท ได้แก่.....การจำแนกปริมาณเวกเตอร์และ
ปริมาณสเกลาร์.....
- 7.3 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ได้แก่การนำเสนอข้อมูล
ในรูปแบบตาราง.....
- 7.4 ทักษะการลงความเห็นข้อมูล ได้แก่ ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของครูผู้สอน..
- 7.5 ทักษะการตั้งสมมติฐาน ได้แก่ ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของครูผู้สอน..
- 7.6 ทักษะการทดลอง ได้แก่การทดลองที่ใช้การออกแรง และการทดลองที่ไม่
ใช้การออกแรง.....
- 7.7 ทักษะการตีความหมายและลงข้อสรุป ได้แก่ ..ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของครูผู้สอน
- 7.8 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อื่น ๆ ได้แก่ ..ขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่นักเรียนทำ...

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง แรง การเคลื่อนที่

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ข้อความในข้อใดที่ไม่ได้เกิดจากการสังเกต (การสังเกต)
 - ก. วันนี้อากาศร้อนอบอ้าว
 - ข. โต๊ะนักเรียนนี้สูง 150 เซนติเมตร
 - ค. น้าชายขวดนี้มีกลิ่นฉุน
 - ง. ผ้าฝืนนี้มันวาวกว่าผ้าฝืนนั้น
2. การบันทึกผลจากการสังเกตในข้อใดเป็นข้อมูลเกี่ยวกับการกระประมาณ (การลงความเห็นข้อมูล)
 - ก. มีใบสีเขียวอ่อน
 - ข. เริ่มแตกยอดอ่อน
 - ค. ลำต้นสูงเกือบสามนิ้ว
 - ง. มีรากอ่อนออกมาจากเมล็ด
3. ข้อใดเป็นการบอกลักษณะของเทอร์มอมิเตอร์แบบธรรมดาที่ได้จากการสังเกต (การสังเกต)
 - ก. มีสีขาวขุ่นและแข็ง
 - ข. ทำมาจากแอลกอฮอล์ใสสี
 - ค. เป็นแท่งแก้วทรงกระบอกมีของเหลวสีแดงบรรจุอยู่ภายใน
 - ง. ถ้านำไปวัดอุณหภูมิของน้ำจะเพิ่มขึ้น
4. ถ้านักเรียนต้องการทราบมวลของถุงทราย นักเรียนสามารถใช้อุปกรณ์ในข้อใด (การวัด)
 - ก. ไม้บรรทัด
 - ข. กระจกตวง
 - ค. เครื่องชั่งสปริง
 - ง. กระจกชั่งตวง
5. นักเรียนจะเลือกใช้เครื่องมือในข้อใด เพื่อหาระยะทางในการกระโดดไกลของนักเรียน (การวัด)
 - ก. เทอร์มอมิเตอร์
 - ข. ตาชั่ง
 - ค. บารอมิเตอร์
 - ง. ไม้เมตร
6. สิ่งที่ควรคำนึงถึงมากที่สุดในการวัดคือสิ่งใด (การวัด)
 - ก. คุณภาพของเครื่องมือ
 - ข. ประสิทธิภาพของเครื่องมือ
 - ค. ความคงทนถาวรของเครื่องมือ
 - ง. ความถูกต้องและความแม่นยำในการวัด

เฉลย

แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ข้อ		ข้อ	
1	ข	6	ข
2	ค	7	ค
3	ค	8	ข
4	ก	9	ก
5	ง	10	ง

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

แบบทดสอบ

หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง แรง การเคลื่อนที่

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ข้อใดคือความหมายของปริมาณเวกเตอร์ (ความรู้ความจำ)

- ก. เป็นปริมาณที่มีแต่ขนาด
- ข. เป็นปริมาณที่มีแต่ทิศทาง
- ค. เป็นปริมาณที่มีทั้งขนาด และทิศทาง
- ง. เป็นปริมาณที่ทั้งขนาดทิศทางและความเร็ว

2. ปริมาณใดเป็นปริมาณเวกเตอร์ (ความรู้ความจำ)

- ก. อัตราเร็ว
- ข. ระยะทาง
- ค. ปริมาตร
- ง. ความเร็ว

3. ถ้าต้องการให้กล่องเคลื่อนที่ไปทางซ้ายต้องออกแรงตามข้อใด (ความเข้าใจ)



4. กิจกรรมใดที่ไม่ต้องออกแรงเพื่อเอาชนะแรงโน้มถ่วงของโลก (การนำไปใช้)

- ก. การยกของ
- ข. การเดินลงเขา
- ค. การยกน้ำหนัก
- ง. การเดินขึ้นบันได

5. นักกีฬาประเภทใดต้องนำหลักสมดุลของแรงมาใช้ในการแข่งขัน (การนำไปใช้)

- ก. เทนนิส
- ข. ว่ายน้ำ
- ค. ยิมนาสติก
- ง. วิ่งมาราธอน

จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้

- A น้ำแข็งมีความหนาแน่น 4 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร
- B อ่างเก็บน้ำมีปริมาตร 1,000 ลูกบาศก์เมตร
- C จังหวัดเชียงใหม่ไกลจากกรุงเทพฯ 800 กิโลเมตรทางทิศเหนือ
- D น้ำตาลปั่นจักรยานทุกวัน วันละ 11 กิโลเมตร

6. ข้อใดเป็นปริมาณเวกเตอร์ (การวิเคราะห์)
- ก. A และ B ข. C และ D
ค. B และ D ง. เฉพาะ C
7. เด็กชายทักษิณผลักกำแพงแต่กำแพงไม่เคลื่อนที่ ข้อใดแสดงเหตุผลได้ถูกต้อง (การวิเคราะห์)
- ก. แรงเสียดทานระหว่างเด็กชายทักษิณกับกำแพงมีค่าเป็นศูนย์
ข. แรงที่เด็กชายทักษิณผลักกำแพงมีค่าน้อยกว่าแรงเสียดทาน
ค. แรงที่เด็กชายทักษิณผลักกำแพงมีค่ามากกว่า แรงเสียดทาน
ง. แรงที่เด็กชายทักษิณผลักกำแพงมีค่าเป็นศูนย์
8. ปริมาณในข้อความใดมีทั้งขนาดและทิศทาง (การวิเคราะห์)
- ก. ระยะทาง 500 เมตร ทางทิศตะวันออก ข. อุณหภูมิน้ำเย็น 5 องศาเซลเซียส
ค. ความเร็ว 7.5 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ง. พลังงาน 15 จูล
9. ความเร็ว 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมง มีความสัมพันธ์กับข้อใด (การสังเคราะห์)
- ก. ระยะทาง ข. สเกลาร์
ค. เวกเตอร์ ง. ความเร่ง
10. ถ้าโยนลูกฟุตบอลขึ้นในแนวตั้ง การเคลื่อนที่ของลูกฟุตบอลจะมีโอกาสเป็นอย่างไรได้มากที่สุด (ประเมินค่า)
- ก. ลูกฟุตบอลมีความเร็วคงที่ ข. ลูกฟุตบอลมีความเร็วมากขึ้น
ค. ลูกฟุตบอลค่อยๆ ลดความเร็วลง ง. ลูกฟุตบอลเคลื่อนที่เร็วและช้าสลับกัน

เฉลย

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์

ข้อ		ข้อ	
1	ค	6	ง
2	ง	7	ข
3	ค	8	ก
4	ข	9	ค
5	ค	10	ข

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

แบบบันทึกผลการประเมินด้านสมรรถนะที่สำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่.....

วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ - สกุล	สมรรถนะที่สำคัญ			คุณลักษณะอันพึงประสงค์			คะแนนรวม	ผลการตัดสิน
		ความสามารถในการสื่อสาร	ความสามารถในการแก้ปัญหา	ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต	มีวินัย	มุ่งมั่นในการทำงาน	มีจิตสาธารณะ		
		(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(24)	
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									

(ลงชื่อ).....ผู้ประเมิน

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

เกณฑ์การแปลความหมายของคะแนน	
ระดับคะแนน	ระดับคุณภาพ
20-24	4
19-23	3
15-19	2
ต่ำกว่า 15	1

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ระดับคะแนน	ระดับคุณภาพ
4	ดีเยี่ยม
3	ดี
2	พอใช้
1	ปรับปรุง

เกณฑ์การประเมินสมรรถนะที่สำคัญ

วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

รายการประเมิน	คุณภาพพฤติกรรมที่ปรากฏ / ระดับคะแนน			
	4 คะแนน	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน
ความสามารถในการสื่อสาร	พูดและเขียนถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจจากสารที่อ่าน ฟัง หรือดู ตามที่กำหนดได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน ชัดเจน และมั่นใจ	พูดและเขียนถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจจากสารที่อ่าน ฟัง หรือดู ตามที่กำหนดได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน ชัดเจน	พูดและเขียนถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจจากสารที่อ่าน ฟัง หรือดู ตามที่กำหนดได้ ไม่ชัดเจน	พูดและเขียนถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจจากสารที่อ่าน ฟัง หรือดู ตามที่กำหนดไม่ได้
ความสามารถในการแก้ปัญหา	แก้ปัญหาโดยใช้เหตุผล หลักคุณธรรมจริยธรรม และข้อมูลสารสนเทศ ประกอบการตัดสินใจโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อนตนเองและผู้อื่น	แก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลหลักคุณธรรมจริยธรรม และข้อมูลสารสนเทศ ประกอบการตัดสินใจโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อนตนเอง	แก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลหลักคุณธรรมจริยธรรม ประกอบการตัดสินใจโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อนตนเอง	แก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลหลักคุณธรรมจริยธรรมไม่ได้
ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต	ควบคุมอารมณ์โดยไม่แสดงความฉุนเฉียวหรือไม่พอใจด้วยคำพูด กิริยาอาการต่อหน้าผู้อื่นในขณะที่ปฏิบัติกิจกรรม	ควบคุมอารมณ์โดยไม่แสดงความฉุนเฉียวหรือไม่พอใจด้วยคำพูด กิริยาอาการต่อหน้าผู้อื่น	ควบคุมอารมณ์โดยไม่แสดงความฉุนเฉียวหรือไม่พอใจด้วยคำพูด กิริยาอาการต่อหน้าผู้อื่นเมื่อมีผู้ชี้แนะทางติง	ควบคุมอารมณ์แสดงความรู้สึกฉุนเฉียวหรือไม่พอใจของตนเองไม่ได้

เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

รายการประเมิน	ระดับคะแนน / เกณฑ์การให้คะแนน			
	4 คะแนน	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน
มีวินัย	ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของ ห้องเรียนและ โรงเรียน ตรงต่อ เวลาและรับผิดชอบ ในงานที่ได้รับ มอบหมายอย่าง เคร่งครัด	ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของ ห้องเรียนและ โรงเรียน ตรงต่อ เวลาและรับผิดชอบ งานที่ได้รับ มอบหมาย	ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของ ห้องเรียนและ โรงเรียน ตรงต่อ เวลา	ไม่ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ และระเบียบ ข้อบังคับของ ห้องเรียนและ โรงเรียน
มุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบ ในการปฏิบัติหน้าที่ที่ ได้รับมอบหมายให้ สำเร็จมีการปรับปรุง และพัฒนาชิ้นงานให้ ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบ ในการปฏิบัติหน้าที่ที่ ได้รับมอบหมายให้ สำเร็จ มีการ ปรับปรุงชิ้นงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบ ในการปฏิบัติหน้าที่ที่ ได้รับมอบหมายให้ สำเร็จ	ไม่ตั้งใจปฏิบัติหน้าที่ ในงานที่ได้รับ มอบหมาย
มีจิตสาธารณะ	กระตือรือร้น ยิ้มแย้มแจ่มใส ช่วยเหลือเพื่อนและ ครูทำงาน แบ่งปัน สิ่งของให้เพื่อนด้วยความเต็มใจ	กระตือรือร้น ยิ้มแย้มแจ่มใส ช่วยเหลือเพื่อนและ ครูทำงาน แบ่งปัน สิ่งของให้เพื่อน	ช่วยเหลือเพื่อนและ ครูทำงาน แบ่งปัน สิ่งของให้เพื่อน	ช่วยเพื่อนและครู ทำงานเมื่อมีการ ร้องขอความช่วยเหลือ

แบบบันทึกผลการประเมินกิจกรรมสะเต็มศึกษา

ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่.....

วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ - สกุล	รายการประเมิน				คะแนนรวม	ผลการตัดสิน
		การตั้งปัญหาหรือ สถานการณ์	ลำดับขั้นตอนการ ทำงาน	การออกแบบและการ สร้างชิ้นงาน	การนำเสนอ ผลงาน		
		(3)	(3)	(4)	(4)		
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							

(ลงชื่อ).....ผู้ประเมิน

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

เกณฑ์การประเมินกิจกรรมสะเต็มศึกษา
เรื่อง แรง การเคลื่อนที่และพลังงาน

รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1. การตั้งปัญหาหรือสถานการณ์	-	ระบุปัญหาได้ตรงประเด็น ชัดเจน สมมติฐานสอดคล้องกับปัญหา	ระบุปัญหาได้ตรงประเด็น ชัดเจน
2. การลำดับขั้นตอนการทำงาน	-	ลำดับขั้นตอนการทำงานได้ครบถ้วน เลือกใช้วัสดุอุปกรณ์สอดคล้องกับการทำงานถูกต้องชัดเจน	ลำดับขั้นตอนการทำงานได้
3. การออกแบบและการสร้างชิ้นงาน	ทำตามขั้นตอนที่ออกแบบ สร้างชิ้นงานตามที่ออกแบบได้ครบถ้วน ถูกต้องเหมาะสม	ทำตามขั้นตอนที่ออกแบบสร้างชิ้นงานตามที่ออกแบบ	ทำตามขั้นตอนที่ออกแบบ
4. การนำเสนอผลงาน	นำเสนอเป็นลำดับขั้นตอน ชัดเจน ตอบคำถามถูกต้องตรงประเด็น	นำเสนอเป็นลำดับขั้นตอนชัดเจน	นำเสนอเป็นลำดับขั้นตอนได้บ้าง

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

รหัสวิชา ว 21102

หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง พลังงาน

เวลา 12 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การวัดอุณหภูมิ

เวลา 3 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิตการเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ และมีคุณธรรม

ว 5.1 ม.1/1 ทดลองและอธิบายอุณหภูมิและการวัดอุณหภูมิ

ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ว 8.1 ม.1/1 ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจ ตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้

ว 8.1 ม.1/2 สร้างสมมติฐานที่สามารถตรวจสอบได้และวางแผนการสำรวจ ตรวจสอบหลาย ๆ วิธี

ว 8.1 ม.1/4 รวบรวมข้อมูล จัดกระทำข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ

ว 8.1 ม.1/6 สร้างแบบจำลอง หรือรูปแบบ ที่อธิบายผลหรือแสดงผลของการสำรวจตรวจสอบ

ว 8.1 ม.1/8 บันทึกและอธิบายผลการสังเกต การสำรวจ ตรวจสอบ ค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ และยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบเมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือโต้แย้งจากเดิม

ว 8.1 ม.1/9 จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน และ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

สาระสำคัญ

การวัดอุณหภูมิเป็นการวัดระดับความร้อนของสาร สามารถวัดด้วยเทอร์โมมิเตอร์

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. อธิบายความหมายอุณหภูมิและการวัดอุณหภูมิ
2. ออกแบบและทดลองวัดอุณหภูมิของสารด้วยเทอร์โมมิเตอร์

ด้านทักษะกระบวนการ

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการวัด
3. ทักษะการจำแนกประเภท
4. ทักษะการคำนวณ
5. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
6. ทักษะการลงความเห็นข้อมูล
7. ทักษะการตั้งสมมติฐาน
8. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร
9. ทักษะการทดลอง
10. ทักษะการตีความหมายและลงข้อสรุป

สมรรถนะสำคัญ

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการแก้ปัญหา
3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. มุ่งมั่นในการทำงาน
3. มีจิตสาธารณะ

สาระการเรียนรู้

1. อุณหภูมิ
2. การวัดอุณหภูมิ

กิจกรรมการเรียนรู้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา

ชั่วโมงที่ 1

นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

ขั้นที่ 1 ขั้นระบุปัญหาหรือสถานการณ์

1.1 ครูนำน้ำ 3 ชนิด มาวางหน้าชั้นเรียน

อ่างน้ำใบที่ 1 น้ำ + น้ำแข็ง

อ่างน้ำใบที่ 2 น้ำอุณหภูมิห้อง

อ่างน้ำใบที่ 3 น้ำอุ่น และครูถามนักเรียนว่าน้ำในอ่างจะมีอุณหภูมิเท่ากันหรือไม่ สังเกตจากอะไร

นักเรียนจะมีวิธีการวัดอุณหภูมิของน้ำอย่างไร

ทำไมต้องมีการวัดอุณหภูมิ

1.2 นักเรียนเกิดปัญหาว่า เราจะวัดอุณหภูมิของน้ำได้อย่างไร

ขั้นที่ 2 ขั้นรวบรวมสืบค้นข้อมูลและเลือกวิธีการแก้ปัญหา

2.1 นักเรียนสืบค้นข้อมูลจากใบความรู้เรื่อง อุณหภูมิกับการวัดอุณหภูมิ และทำใบงานเรื่อง อุณหภูมิกับการวัดอุณหภูมิ

2.2 นักเรียนเลือกกิจกรรมเพื่อออกแบบอธิบาย เรื่อง อุณหภูมิกับการวัดอุณหภูมิ

ชั่วโมงที่ 2-3

ขั้นที่ 3 ขั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา

3.1 ครูแจกใบกิจกรรม เรื่อง อุณหภูมิกับการวัดอุณหภูมิใช้ออกแบบทำกิจกรรม เรื่อง อุณหภูมิกับการวัดอุณหภูมิ

3.2 นักเรียนช่วยกันออกแบบกิจกรรมการทดลองอุณหภูมิกับการวัดอุณหภูมิ

ขั้นที่ 4 ขั้นปฏิบัติและดำเนินการแก้ปัญหา

4.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนและดำเนินการตามแผน

4.2 นักเรียนดำเนินกิจกรรมตามแผนเรื่องอุณหภูมิกับการวัดอุณหภูมิ

ขั้นที่ 5 ขั้นทดสอบและประเมินผล

5.1 นักเรียนทำกิจกรรมตามที่ออกแบบไว้ในใบกิจกรรมเรื่องอุณหภูมิกับการวัดอุณหภูมิอีกครั้งหนึ่งเพื่อปรับปรุงแก้ไข พร้อมบันทึกผล

5.2 นักเรียนประเมินผลและสรุปผลการทำกิจกรรมเรื่องอุณหภูมิกับการวัด

อุณหภูมิ

ขั้นที่ 6 ขั้นการนำเสนอวิธีการแก้ไขปัญหา

6.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มจัดแสดงผลการทำกิจกรรมอุณหภูมิกับการวัด

อุณหภูมิ พร้อมนำเสนอแลกเปลี่ยนเรียนรู้หน้าชั้นเรียน

6.2 เพื่อน ๆ และครูร่วมกันประเมินผลการเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้

1. ใบความรู้เรื่อง อุณหภูมิกับการวัด
2. ใบงาน อุณหภูมิกับการวัด
3. ใบกิจกรรม อุณหภูมิกับการวัด
4. วัสดุ-อุปกรณ์ใบงานที่ อุณหภูมิกับการวัด

การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
ด้านความรู้	ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน	แบบทดสอบก่อนเรียน	ประเมินสภาพจริง
	ตรวจใบงานอุณหภูมิกับการวัดอุณหภูมิกับการวัดอุณหภูมิกับการวัด	ใบงานอุณหภูมิกับการวัดอุณหภูมิกับการวัดอุณหภูมิกับการวัด	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
ด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
	สังเกตความมีวินัยใฝ่เรียนรู้และมุ่งมั่นในการทำงาน	แบบประเมินสมรรถนะและคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ ดี

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

ผลการจัดการเรียนรู้

ด้านความรู้

.....

ด้านกระบวนการ.....

.....

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

แนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อ

ผู้บันทึก

(นางสาววิชุดชญา จิตรรักศิลป์)

____ / ____ / ____

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

ใบความรู้ เรื่องอุณหภูมิกับการวัด

อุณหภูมิ (Temperature)

อุณหภูมิ (Temperature) คือ ระดับความร้อนในวัตถุ อุณหภูมิเป็นปริมาณที่บอกให้ทราบว่าวัตถุต่างๆ ร้อนมากน้อยเพียงใด เครื่องมือที่ใช้วัดอุณหภูมิหรือระดับความร้อนในวัตถุ คือ เทอร์มอมิเตอร์

เทอร์มอมิเตอร์ (Thermometer) มี 2 ชนิด ได้แก่

เทอร์มอมิเตอร์แบบธรรมดา เป็นเทอร์มอมิเตอร์ที่ใช้วัดอุณหภูมิทั่ว ๆ ไป โดยอาศัยหลักการของการขยายตัวของของเหลวเมื่อได้รับความร้อน และจะหดตัวเมื่อคลายความร้อน



ที่มา : <https://www.google.co.th/search?q=เทอร์โมมิเตอร์>

เทอร์มอมิเตอร์วัดไข้ (Clinical Thermometer) เป็นเทอร์มอมิเตอร์ที่ใช้วัดอุณหภูมิของร่างกายโดยเฉพาะ มีขีดบอกอุณหภูมิระหว่าง $35-42^{\circ}\text{C}$ มีการแบ่งช่องระหว่างองศาอย่างละเอียด ที่ปลายข้างหนึ่งเป็นกระเปาะเหนือกระเปาะมีลักษณะโค้งงอ มีรูตีบ เพื่อป้องกันไม่ให้ของเหลวไหลกลับสู่กระเปาะทันที เวลาใช้มักนำไปสอดไว้ที่ใต้ลิ้น ใต้รักแร้ หรือที่ทวารหนักในเด็กเล็ก เมื่อใช้เสร็จแล้ว ควรทำความสะอาดด้วยการเช็ดด้วยแอลกอฮอล์ และต้องสลัดให้ของเหลวไหลลงกลับลงสู่กระเปาะให้หมด



ที่มา : <https://www.google.co.th/search?q=เทอร์โมมิเตอร์&source=>

เทอร์โมมิเตอร์วัดไข้แบบธรรมดา

เทอร์โมมิเตอร์วัดไข้แบบดิจิตอล

ของเหลวที่นิยมใช้บรรจุในเทอร์โมมิเตอร์ คือ **ปรอท และ แอลกอฮอล์**

♥ เทอร์โมมิเตอร์ที่ใช้ปรอท

ข้อดี

1. ขยายตัวทันทีเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลง ทำให้อ่านอุณหภูมิได้ละเอียด
2. เป็นตัวนำความร้อนที่ดี
3. ทึบแสงและสะท้อนแสงได้ดี
4. ไม่เกาะผิวหลอดแก้ว ทำให้เคลื่อนที่ขึ้นลงได้สะดวก ไม่มีการติดค้างหรือ

ขาดตอน

5. เปลี่ยนสถานะเป็นไอยาก

ข้อเสีย

1. จะแข็งตัว ถ้าใช้ในบริเวณที่หนาวมาก ๆ ซึ่งปรอทมีจุดหลอมเหลวที่ -39 องศา และมีจุดเดือดที่ 357 องศา
2. ปรอทเป็นสารพิษ

♥ เทอร์โมมิเตอร์ที่ใช้แอลกอฮอล์

ข้อดี

1. สามารถใช้ในบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำมาก ๆ ได้ เพราะมีจุดหลอมเหลวที่ -89.5 องศา และมีจุดเดือดที่ 117.7 องศา
2. ขยายตัวได้ดีกว่าปรอท 6 เท่า
3. ราคาถูกกว่า

ข้อเสีย

- ใช้ในบริเวณที่ร้อนมากไม่ได้เพราะแอลกอฮอล์จะเดือดที่อุณหภูมิต่ำกว่าปรอท

หน่วยวัดอุณหภูมิ

เทอร์มอมิเตอร์มีหน่วยวัดบอกอุณหภูมิ 4 หน่วย

1.เซลเซียส	จุดเยือกแข็ง 0 C	จุดเดือด 100 C	มี 100 ช่อง
2.เคลวิน	จุดเยือกแข็ง 273 K	จุดเดือด 373 C	มี 100 ช่อง
3.ฟาเรนไฮต์	จุดเยือกแข็ง 32 F	จุดเดือด 212 F	มี 180 ช่อง
4.โรเมอร์	จุดเยือกแข็ง 0 R	จุดเดือด 80 R	มี 80 ช่อง

จุดเดือด (Boiling Point) คือ จุดที่อุณหภูมิของน้ำกำลังเดือดเปลี่ยนสถานะกลายเป็นไอหรือจุดที่อุณหภูมิของไอน้ำกำลังเปลี่ยนสถานะกลายเป็นน้ำที่ความดันระดับน้ำทะเล

จุดเยือกแข็ง (Freezing Point) คือ จุดที่อุณหภูมิของน้ำแข็งกำลังเปลี่ยนสถานะกลายเป็นน้ำหรือจุดที่อุณหภูมิของน้ำกำลังเปลี่ยนสถานะกลายเป็นน้ำแข็งที่ความดันระดับน้ำทะเล

ถ้าเทอร์มอมิเตอร์แบบเซลเซียส ฟาเรนไฮต์ โรเมอร์ เคลวิน และแบบอื่น ๆ อ่านอุณหภูมิได้ C, F, R, K และ X ตามลำดับ จะสามารถเทียบเปลี่ยนอุณหภูมิที่อ่านได้จาก

$$\frac{\text{อุณหภูมิอ่านได้} - \text{จุดเยือกแข็งของน้ำ}}{\text{จุดเดือดของน้ำ} - \text{จุดเยือกแข็งของน้ำ}} = \text{จะเท่ากับทุกมาตราส่วน}$$

จะได้ว่า

$$\frac{C}{5} = \frac{F - 32}{9} = \frac{R}{4} = \frac{K - 273}{5}$$

หรือ

$$K = C + 273$$

F.P. คือ Freezing Point หรือจุดเยือกแข็งของน้ำ

B.P. คือ Boiling Point หรือจุดเดือดของน้ำ

หน่วยที่ใช้วัดปริมาณความร้อนในระบบต่าง ๆ

ระบบเมตริก ใช้พลังงานความร้อนในหน่วยของ แคลอรี (Cal) หรือกิโลแคลอรี (Kcal)

ระบบเอสไอ ใช้พลังงานความร้อนในหน่วยของ จูล (J) หรือกิโลจูล (KJ)

ระบบอังกฤษ ใช้พลังงานความร้อนในหน่วยของ บีทียู (Btu)

$$1 \text{ Cal} = 4.2\text{J} \text{ หรือ } 1 \text{ Kcal} = 4,200\text{J}$$

ตัวอย่างที่ 1 อุณหภูมิที่โรงเรียนบ้านอุโนโคกวัดใต้ 27 องศาเซลเซียส จะมีค่าเท่าใดในหน่วยระบบเอสไอ

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad \text{จาก } K &= C + 273 \\ &= 27 + 273 \\ &= 300 \text{ เคลวิน} \end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 2 ตอนเช้าเดินทางจากอำเภอนิคมน้ำอุโน จังหวัดสกลนคร อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ไปอำเภอภูพาน อุณหภูมิของอากาศเป็น 28.4 องศาฟาเรนไฮต์ ที่อำเภอนิคมน้ำอุโน และอำเภอภูพานมีอุณหภูมิต่างกันอย่างไร

วิธีทำ เราเปลี่ยนอุณหภูมิให้อยู่ในหน่วยเดียวกัน จึงจะเปรียบเทียบค่าได้ สำหรับข้อนี้เราเปลี่ยน 5 องศาเซลเซียส (C) ให้เป็นฟาเรนไฮต์ โดยใช้ความสัมพันธ์

$$\frac{C}{5} = \frac{F - 32}{9}$$

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า} \quad \frac{5}{5} &= \frac{F - 32}{9} \\ F &= 41 \end{aligned}$$

ดังนั้น อุณหภูมิที่อำเภอนิคมน้ำอุโนสูงกว่าที่อำเภอภูพาน $41 - 28.4 = 12.6 \text{ F}$

ตัวอย่างที่ 3 อุณหภูมิของร่างกายมนุษย์ 98.6°F คิดเป็นองศาเซลเซียส และเคลวินได้เท่าไร

$$\text{วิธีทำ} \quad \text{แปลงเป็นองศาเซลเซียส } \frac{C}{5} = \frac{F - 32}{9}$$

$$\begin{aligned} \frac{C}{5} &= \frac{(98.6 - 32)}{9} \\ c &= (66.6) / 9 \times 5 \\ c &= 37 \text{ } ^\circ\text{C} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{แปลงเป็นองศาเคลวิน} &= 37 + 273 \text{ K} \\ &= 310 \end{aligned}$$

กิจกรรมสะเต็มศึกษา เพื่อฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

กิจกรรม อุณหภูมิกับการวัดอุณหภูมิ

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกแบบกิจกรรมเกี่ยวกับอุณหภูมิกับการวัดอุณหภูมิ

จุดประสงค์

1. ระบุปัญหาเกี่ยวกับอุณหภูมิ และการวัดอุณหภูมิได้
2. ตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับอุณหภูมิและการวัดอุณหภูมิได้
3. อธิบายความหมายของอุณหภูมิและการวัดอุณหภูมิได้
4. ออกแบบกิจกรรมวัดอุณหภูมิและวัดอุณหภูมิได้
5. ทดลองวัดอุณหภูมิของสารโดยใช้เทอร์โมมิเตอร์ได้



ที่มา : <https://www.google.co.th/search?q=เทอร์โมมิเตอร์&source=>

กิจกรรมสะเต็ม

จากภาพ อุปกรณ์ชนิดนี้ คือ อุปกรณ์ชนิดนี้ คือ

นำไปใช้อย่างไร

คำถามกระตุ้นความคิด นักเรียนคิดว่าเราวัดอุณหภูมิของสารได้อย่างไร

แนวทางการตอบ.....

1. ปัญหาคือ

.....

.....

.....

.....

.....

2. สมมติฐาน

.....

.....

.....

3. รวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อใช้ออกแบบการทดลอง

.....

.....

.....

4. ออกแบบกิจกรรมอุดมหมึกกับการวัดอุดมหมึก

4.1 วัสดุ/อุปกรณ์

.....

.....

.....

4.2 ขั้นตอน/วิธีการดำเนินการ

.....

.....

.....

5. ผลงานที่ปรากฏ

.....

.....

.....

6. คำถามที่ส่งเสริมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา

6.1 กิจกรรมนี้อธิบายเรื่องอะไร.....

6.2 กิจกรรมนี้สำคัญอย่างไร

6.3 สัมพันธ์กับเทคโนโลยี คือ

วิศวกรรม คือ

คณิตศาสตร์ คือ

6.4 นำไปใช้แก้ปัญหาเรื่อง

7. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ได้ฝึก

ให้นักเรียนระบุกิจกรรมที่ได้ปฏิบัติต่อไปนี้

1. ทักษะการสังเกต ได้แก่

2. ทักษะการวัด ได้แก่

3. ทักษะการจำแนกประเภท ได้แก่

4. ทักษะการคำนวณ ได้แก่

5. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
ได้แก่

6. ทักษะการลงความเห็นข้อมูล ได้แก่

7. ทักษะการตั้งสมมติฐาน

8. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ได้แก่

9. ทักษะการทดลอง ได้แก่

10. การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป ได้แก่

11. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อื่น ๆ ได้แก่

แนวคำตอบ กิจกรรมสะเต็มศึกษา เพื่อฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

กิจกรรม อุณหภูมิกับการวัดอุณหภูมิ

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกแบบกิจกรรมเกี่ยวกับอุณหภูมิกับการวัดอุณหภูมิ

จุดประสงค์

1. ระบุปัญหาเกี่ยวกับอุณหภูมิ และการวัดอุณหภูมิได้
2. ตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับอุณหภูมิและการวัดอุณหภูมิได้
3. อธิบายความหมายของอุณหภูมิและการวัดอุณหภูมิได้
4. ออกแบบกิจกรรมวัดอุณหภูมิและวัดอุณหภูมิได้
5. ทดลองวัดอุณหภูมิของสารโดยใช้เทอร์มอมิเตอร์ได้



ที่มา : <https://www.google.co.th/search?q=เทอร์มอมิเตอร์&source=>

กิจกรรมสะเต็ม

จากภาพ อุปกรณ์ชนิดนี้ คือ เทอร์มอมิเตอร์วัดใช้ อุปกรณ์ชนิดนี้ คือ เทอร์มอมิเตอร์วัดใช้แบบดิจิตอล นำไปใช้อย่างไร ใช้วัดอุณหภูมิ

- คำถามกระตุ้นความคิด** นักเรียนคิดว่าเราวัดอุณหภูมิของสารได้อย่างไร
- แนวทางการตอบ.....วัดโดยใช้เครื่องมือวัดอุณหภูมิ (เทอร์มอมิเตอร์).....
1. ปัญหาคือในเวลาเท่ากันดินมีอุณหภูมิสูงกว่าน้ำหรือไม่.....
 2. สมมติฐาน .ถ้าวัดอุณหภูมิของดินและน้ำในเวลาทุก 5 นาที แล้วดินมีอุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้นกว่าน้ำ.....
 3. รวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อใช้ออกแบบการทดลอง
.....ความหมายของอุณหภูมิ การวัดอุณหภูมิของสาร.....การใช้เทอร์มอมิเตอร์..

7. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ได้ฝึก

ให้นักเรียนระบุกิจกรรมที่ได้ปฏิบัติต่อไปนี้

1. ทักษะการสังเกต ได้แก่การสังเกตระดับของเหลวในเทอร์มอมิเตอร์.....
2. ทักษะการวัด ได้แก่ การวัดอุณหภูมิของน้ำ..อากาศ.....
3. ทักษะการจำแนกประเภท ได้แก่การจำแนกเทอร์มอมิเตอร์.....
4. ทักษะการคำนวณ ได้แก่การคำนวณหน่วยอุณหภูมิ.....
5. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
ได้แก่การบันทึกข้อมูลในรูปแบบตาราง.....
6. ทักษะการลงความเห็นข้อมูล ได้แก่ขึ้นอยู่กับผลการทดลองของนักเรียน.....
7. ทักษะการตั้งสมมติฐานขึ้นอยู่กับผลการทดลองของนักเรียน.....
8. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ได้แก่ขึ้นอยู่กับผลการทดลองของนักเรียน....
9. ทักษะการทดลอง ได้แก่ขึ้นอยู่กับผลการทดลองของนักเรียน.....
10. การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป ได้แก่...ขึ้นอยู่กับผลการทดลองของนักเรียน.....
11. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อื่น ๆ ได้แก่...ขึ้นอยู่กับผลการทดลองของนักเรียน....

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์

แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง พลังงาน

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ข้อใดเป็นการสังเกต (การสังเกต)

- ก. ใครไม่ชอบกีฬา ข. คนเสียงดังไม่ดี
ค. รถครุฑติดราสีดำ ง. น้องพันมุเพราะชอบกินลูกอม

2. เด็กชายธรณินทร์ต้องการทราบอุณหภูมิของน้ำในห้องวิทยาศาสตร์ จะเลือกใช้เครื่องมือชนิดใด (การวัด)

- ก. กระจกตวง ข. ปีกเกอร์
ค. เครื่องชั่งสปริง ง. เทอร์มอมิเตอร์



1



2



3



4



5



6

3. จากรูปภาพ 1-6 เครื่องมือหมายเลขใดจัดเป็นพวกเดียวกัน (การจำแนกประเภท)

- ก. 1, 2 ข. 2, 3
ค. 4, 5 ง. 5, 6

นักเรียนชั้น ม.1 นำน้ำอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ปริมาตร 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร และน้ำอุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ปริมาตร 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร มาผสมกันตั้งทิ้งไว้ในห้องซึ่งมีอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส บันทึกอุณหภูมิผสมของน้ำ ณ ช่วงเวลาทุก 2 นาที ได้ผลดังตาราง

เวลา (นาที)	0	2	4	6	8	10	12
อุณหภูมิของน้ำที่ผสม (องศาเซลเซียส)	50	45	38	32	30	30	30

4. ขณะเกิดสมดุลความร้อนน้ำมีอุณหภูมิเป็นเท่าใด (การคำนวณ)

- ก. 50 องศาเซลเซียส ข. 32 องศาเซลเซียส
ค. 45 องศาเซลเซียส ง. 30 องศาเซลเซียส

5. “ในเวลาหน้าหนาว อากาศแห้งผากแต่ในเวลาที่ยากอากาศร้อนขึ้นผิวไม่แตก” จากข้อความนี้ ข้อใดคือสมมติฐาน (การตั้งสมมติฐาน)

- ก. ถ้าอากาศหนาวและแห้งแล้วผิวกายจะแตก
ข. อะไรบ้างมีผลต่อการแตกของผิวกาย
ค. ถ้าอากาศหนาวแล้วทำให้ผิวหน้าแตก
ง. ถ้าผิวกายแตกแล้วอากาศช่วงนั้นจะขึ้น

ใช้ตอบคำถาม ข้อที่ 6-8

นักเรียนกลุ่มที่ 1 ของโรงเรียนบ้านอนุโคกได้ทำการทดลองวัดอุณหภูมิของน้ำอุณหภูมิห้อง อุณหภูมิน้ำผสมน้ำแข็งและอุณหภูมิน้ำอุ่น มีผลดังตาราง

อุณหภูมิของน้ำที่อุณหภูมิห้อง °C				อุณหภูมิของน้ำผสมน้ำแข็ง °C	อุณหภูมิน้ำอุ่น °C
ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4		
30	30	30	30	10	48

6. อะไรคือตัวแปรต้นในการทดลองนี้ (การควบคุมตัวแปร)

- ก. อุณหภูมิของน้ำ ข. เทอร์มอมิเตอร์
ค. ปริมาณของน้ำ ง. น้ำอุณหภูมิห้อง น้ำผสมน้ำแข็ง น้ำอุ่น

7. ข้อใดสรุปได้ถูกต้อง (การลงความเห็นข้อมูล)

- ก. น้ำอุณหภูมิห้องคือน้ำมีอุณหภูมิ 30 องศาฟาเรนไฮต์เท่านั้น
- ข. อุณหภูมิของน้ำผสมน้ำแข็งต่ำกว่าอุณหภูมิของน้ำอุ่นแต่สูงกว่าน้ำอุณหภูมิห้อง
- ค. น้ำอุ่นมีอุณหภูมิสูงที่สุด
- ง. น้ำอุณหภูมิห้อง น้ำผสมน้ำแข็ง น้ำอุ่น มีอุณหภูมิไม่แตกต่างกัน

8. เด็กชายนพรัตน์ทดลองวัดอุณหภูมิของน้ำแข็งทุบละเอียดจนกระทั่งน้ำแข็งหลอมเหลวหมด เด็กชายนพรัตน์ ควรมีการนำเสนอผลการทดลองอย่างไร (การจัดกระทำสื่อและความหมายของข้อมูล)

- ก. บรรยาย
- ข. ตาราง
- ค. รูปภาพ
- ง. กราฟเส้น

ใช้ตอบคำถามข้อที่ 9 อุณหภูมิภายในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์วัดได้

- เวลาบ่ายโมงวัดได้ 30.4°C
- เวลาบ่ายสองโมงวัดได้ 34.2°C
- เวลาบ่ายสามโมงวัดได้ 33.4°C
- เวลาบ่ายสี่โมงวัดได้ 30.2°C

9. อุณหภูมิของห้องปฏิบัติการในช่วงบ่ายโดยเฉลี่ยควรเป็นก้องศาเซลเซียส (การตีความหมายและลงข้อสรุป)

- ก. 30.4°C
- ข. 31.4°C
- ค. 32.05°C
- ง. 32.50°C

10. ถ้าเราเพิ่มความร้อนให้กับน้ำแข็ง อุณหภูมิของน้ำจะเป็นอย่างไร (ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับเวลา)

- ก. ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง
- ข. ค่อย ๆ เพิ่มสูงขึ้น
- ค. ลดลงจากเดิม
- ง. คงที่ตลอดเวลา

เฉลย

แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ข้อ		ข้อ	
1	ค	6	ง
2	ง	7	ค
3	ก	8	ข
4	ง	9	ค
5	ก	10	ข

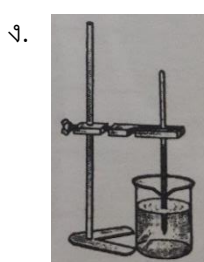
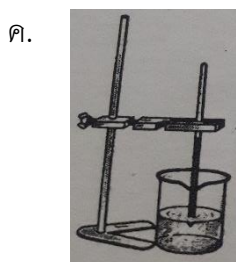
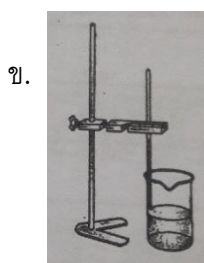
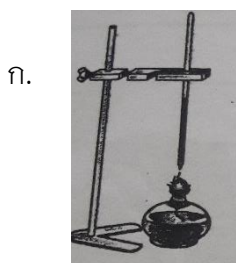
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

แบบทดสอบก่อนเรียน

หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง พลังงาน

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

- อุณหภูมิหมายถึงข้อใด (ความรู้ความจำ)
 - ความจุความร้อนในวัตถุ
 - ระดับความร้อนในวัตถุ
 - ปริมาณความร้อนในวัตถุ
 - ขนาดของความร้อนในวัตถุ
- เทอร์มอมิเตอร์แบบเซลเซียสที่จุดเยือกแข็ง (0°C) จะอ่านในเทอร์มอมิเตอร์แบบองศาฟาเรนไฮต์ได้เท่าใด (ความรู้ความจำ)
 - 32 องศาฟาเรนไฮต์
 - 40 องศาฟาเรนไฮต์
 - 80 องศาฟาเรนไฮต์
 - 273 องศาฟาเรนไฮต์
- การอ่านอุณหภูมิเทอร์มอมิเตอร์ มีหลักการอ่านอย่างไร (ความเข้าใจ)
 - ระดับสายตาอยู่ต่ำกว่าระดับของเหลวในเทอร์มอมิเตอร์
 - ระดับสายตาอยู่สูงกว่าระดับของเหลวในเทอร์มอมิเตอร์
 - ระดับสายตาอยู่ระดับเดียวกับระดับของเหลวในเทอร์มอมิเตอร์
 - ระดับสายตาอยู่ในระดับใดก็ได้
- แพทย์จะใช้เทอร์มอมิเตอร์แบบวัดไข้กับผู้ป่วยที่เป็นทารกด้วยวิธีใด (การนำไปใช้)
 - ให้อมไว้ใต้ลิ้น
 - สอดไว้ใต้รักแร้หรือขาหนีบ
 - เสียบไว้ตรงรูทวารหนัก
 - ถูกทั้ง ข้อ ก ข และ ค
- รูปใดที่แสดงการใช้เทอร์มอมิเตอร์ได้ถูกต้อง (การนำไปใช้)



ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถาม

A = ขยายตัวทันทีเมื่อได้รับความร้อน

B = ขยายตัวได้มากกว่า

C = เป็นตัวนำความร้อนที่ดี

D = ใช้ได้ดีที่อุณหภูมิสูงกว่า

E = ใช้ได้ดีที่อุณหภูมิต่ำกว่า

F = เป็นสารพิษ

6. ข้อใดเป็นสมบัติของแอลกอฮอล์ที่ใช้ในเทอร์มอมิเตอร์ (การวิเคราะห์)

ก. A,C,E,F

ข. B,E,F

ค. B,E

ง. C,E,F

7. ข้อใดเป็นสมบัติของปรอทที่ใช้ในเทอร์มอมิเตอร์ (วิเคราะห์)

ก. A,C,E

ข. A,C,D,F

ค. B,C,D,F

ง. C,E,F

8. แอลกอฮอล์ใส่สี : เทอร์มอมิเตอร์ธรรมดา ปรอท : (การสังเคราะห์)

ก. อุณหภูมิ

ข. เทอร์มอมิเตอร์วัดใช้

ค. ของเหลว

ง. เครื่องมือวัด

9. หน่วยวัดอุณหภูมิใดจับคู่ได้ถูกต้องที่สุด (การประเมินค่า)

ก. องศาโรเมอร์ – ระบบอังกฤษ

ข. องศาฟาเรนไฮต์ – ระบบเมตริก

ค. องศาเซลเซียส – ระบบ SI

ง. เคลวิน – ระบบ SI

10. ข้อใดกล่าวถูกต้องที่สุด (การประเมินค่า)

ก. เทอร์มอมิเตอร์แบบธรรมดามีขีดบอกอุณหภูมิต่ำสุดและสูงสุด 32–212 เคลวิน

ข. เทอร์มอมิเตอร์ในหน่วยองศาโรเมอร์มีจุดเยือกแข็งและจุดเดือดของน้ำห่างกัน

60 ช่อง

ค. เทอร์มอมิเตอร์ในหน่วยองศาเซลเซียสมีจุดเยือกแข็งและจุดเดือดของน้ำห่างกัน

100 ช่อง

ง. เทอร์มอมิเตอร์ในหน่วยองศาฟาเรนไฮต์มีจุดเดือดของน้ำเกิน 100 องศาเซลเซียส

เฉลย

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์

ข้อ		ข้อ	
1	ข	6	ค
2	ก	7	ข
3	ค	8	ข
4	ง	9	ง
5	ง	10	ค

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

แบบบันทึกผลการประเมินด้านสมรรถนะที่สำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์
ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่.....
วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ - สกุล	สมรรถนะที่สำคัญ			คุณลักษณะอันพึงประสงค์			คะแนนรวม	ผลการตัดสิน
		ความสามารถใน สื่อสาร	ความสามารถใน การแก้ปัญหา	ความสามารถใน การใช้ทักษะชีวิต	มีวินัย	มุ่งมั่นในการทำงาน	มีจิตสาธารณะ		
		(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)		
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									

(ลงชื่อ).....ผู้ประเมิน

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

เกณฑ์การแปลความหมายของคะแนน

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
20-24	4
19-23	3
15-19	2
ต่ำกว่า 15	1

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ระดับคะแนน	ระดับคุณภาพ
4	ดีเยี่ยม
3	ดี
2	พอใช้
1	ปรับปรุง

เกณฑ์การประเมินสมรรถนะที่สำคัญ
วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

รายการประเมิน	คุณภาพพฤติกรรมที่ปรากฏ / ระดับคะแนน			
	4 คะแนน	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน
ความสามารถในการสื่อสาร	พูดและเขียนถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจจากสารที่อ่าน ฟัง หรือ ดู ตามที่กำหนดได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน ชัดเจน และมั่นใจ	พูดและเขียนถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจจากสารที่อ่าน ฟัง หรือ ดู ตามที่กำหนดได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน ชัดเจน	พูดและเขียนถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจจากสารที่อ่าน ฟัง หรือ ดู ตามที่กำหนดได้ ไม่ชัดเจน	พูดและเขียนถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจจากสารที่อ่าน ฟัง หรือ ดู ตามที่กำหนดไม่ได้
ความสามารถในการแก้ปัญหา	แก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลหลัก คุณธรรม จริยธรรม และข้อมูล สารสนเทศ ประกอบการตัดสินใจโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น	แก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลหลัก คุณธรรม จริยธรรม และข้อมูล สารสนเทศ ประกอบการตัดสินใจโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อตนเอง	แก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลหลักคุณธรรม จริยธรรม ประกอบการตัดสินใจโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อตนเอง	แก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลหลักคุณธรรม จริยธรรมไม่ได้
ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต	ควบคุมอารมณ์โดยไม่แสดงความฉุนเฉียวหรือไม่พอใจด้วยคำพูด กิริยาอาการต่อหน้าผู้อื่นในขณะการปฏิบัติกิจกรรม	ควบคุมอารมณ์โดยไม่แสดงความฉุนเฉียวหรือไม่พอใจด้วยคำพูด กิริยาอาการต่อหน้าผู้อื่น	ควบคุมอารมณ์โดยไม่แสดงความฉุนเฉียวหรือไม่พอใจด้วยคำพูด กิริยาอาการ ต่อหน้าผู้อื่นเมื่อมีผู้ชี้แนะท้วงติง	ควบคุมอารมณ์ แสดงความรู้สึกฉุนเฉียวหรือไม่พอใจของ ตนเองไม่ได้

เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์
วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

รายการประเมิน	ระดับคะแนน / เกณฑ์การให้คะแนน			
	4 คะแนน	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน
มีวินัย	ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของ ห้องเรียนและ โรงเรียน ตรงต่อ เวลาและรับผิดชอบ ในงานที่ได้รับ มอบหมายอย่าง เคร่งครัด	ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของ ห้องเรียนและ โรงเรียน ตรงต่อ เวลาและรับผิดชอบ งานที่ได้รับ มอบหมาย	ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของ ห้องเรียนและ โรงเรียน ตรงต่อ เวลา	ไม่ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ และระเบียบ ข้อบังคับของ ห้องเรียนและ โรงเรียน
มุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบ ในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้ สำเร็จมีการปรับปรุง และพัฒนาชิ้นงานให้ ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบ ในการปฏิบัติหน้าที่ที่ ได้รับมอบหมายให้ สำเร็จ มีการ ปรับปรุงชิ้นงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบ ในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้ สำเร็จ	ไม่ตั้งใจปฏิบัติหน้าที่ ในงานที่ได้รับ มอบหมาย
มีจิตสาธารณะ	กระตือรือร้น ยิ้มแย้มแจ่มใส ช่วยเหลือเพื่อนและ ครูทำงาน แบ่งปัน สิ่งของให้เพื่อนด้วยความเต็มใจ	กระตือรือร้น ยิ้มแย้มแจ่มใส ช่วยเหลือเพื่อนและ ครูทำงาน แบ่งปัน สิ่งของให้เพื่อน	ช่วยเหลือเพื่อนและ ครูทำงาน แบ่งปัน สิ่งของให้เพื่อน	ช่วยเพื่อนและครู ทำงานเมื่อมีการ ร้องขอความช่วยเหลือ

แบบบันทึกผลการประเมินกิจกรรมสะเต็มศึกษา

ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่.....

วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เลขที่	ชื่อ - สกุล	รายการประเมิน				คะแนนรวม
		การตั้งปัญหาหรือ สถานการณ์	ลำดับขั้นตอนการ ทำงาน	การออกแบบและการ สร้างชิ้นงาน	การนำเสนอ ผลงาน	
		(3)	(3)	(4)	(4)	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						

(ลงชื่อ).....ผู้ประเมิน

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

เกณฑ์การประเมินกิจกรรมสะเต็มศึกษา
เรื่อง แรง การเคลื่อนที่และพลังงาน

รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1. การตั้งปัญหาหรือสถานการณ์	-	ระบุปัญหาได้ตรงประเด็น ชัดเจน สมมติฐานสอดคล้องกับปัญหา	ระบุปัญหาได้ตรงประเด็น ชัดเจน
2. การลำดับขั้นตอนการทำงาน	-	ลำดับขั้นตอนการทำงานได้ครบถ้วน เลือกใช้วัสดุอุปกรณ์สอดคล้องกับการทำงานถูกต้องชัดเจน	ลำดับขั้นตอนการทำงานได้
3. การออกแบบและการสร้างชิ้นงาน	ทำตามขั้นตอนที่ออกแบบ สร้างชิ้นงานตามทีออกแบบได้ ครบถ้วน ถูกต้องเหมาะสม	ทำตามขั้นตอนที่ออกแบบสร้างชิ้นงานตามทีออกแบบ	ทำตามขั้นตอนที่ออกแบบ
4. การนำเสนอผลงาน	นำเสนอเป็นลำดับขั้นตอน ชัดเจน ตอบคำถามถูกต้องตรงประเด็น	นำเสนอเป็นลำดับขั้นตอนชัดเจน	นำเสนอเป็นลำดับขั้นตอนได้บ้าง

แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังเรียน
โดยการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่อง แรง การเคลื่อนที่ และพลังงาน

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่คิดว่าถูกต้องที่สุดเพียงตัวเลือกเดียว

1. ข้อใดเป็นข้อมูลที่ได้จากการสังเกตการบีบดินน้ำมันด้วยมือ (การสังเกต)
 - ก. สีดินน้ำมันเปลี่ยนไป
 - ข. มีของเหลวใสไหลลงมาตามนิ้วมือ
 - ค. ดินน้ำมันยุบลงไปเป็นรูปนิ้วมือ
 - ง. มีเสียงดังเกิดขึ้นในขณะที่บีบดินน้ำมัน

2. ระหว่างทางไปโรงเรียนแถวลินใต้เฝ้ามองต้นกุหลาบริมทาง ผลการสังเกตกุหลาบต้นนั้นคือข้อใด (การสังเกต)
 - ก. ต้นกุหลาบใช้รากดูดน้ำ
 - ข. ดอกกุหลาบคงบานแล้ว 3 วัน
 - ค. อีก 3 วัน ดอกกุหลาบคงเริ่มเหี่ยว
 - ง. ต้นกุหลาบมีหนามและมีดอกสีแดง

3. วาสนาต้องการทราบเส้นผ่านศูนย์กลางของลูกปิงปองควรเลือกใช้เครื่องมือชนิดใด (การวัด)
 - ก. ไม้บรรทัด
 - ข. แคลิเปอร์
 - ค. เทปวัดระยะ
 - ง. ไม้โปรแทรกเตอร์

4. เด็กชายธรินทร์ต้องการทราบอุณหภูมิของน้ำในสระของโรงเรียนจะเลือกใช้เครื่องมือชนิดใด (การวัด)
 - ก. กระจกตวง
 - ข. ปีกเกอร์
 - ค. เครื่องชั่งสปริง
 - ง. เทอร์มอมิเตอร์

5. ถ้าแบ่งกลุ่มโดยใช้ “ปริมาณเวกเตอร์” เป็นเกณฑ์กิจกรรมในข้อใดจัดเป็นพวกเดียวกัน (การจำแนกประเภท)

- ก. นอนดูทีวี ตีปิงปอง
- ข. ฟังเพลง เล่นสเกต
- ค. ตีปิงปอง เล่นสเกต
- ง. นั่งอ่านหนังสือ ตีตลูกแก้ว

นักเรียนชั้น ม.1 ของโรงเรียนบ้านอุโนโคกได้จัดกลุ่มสารดังต่อไปนี้

- กลุ่มที่ 1 เงิน ทองแดง ทอง
- กลุ่มที่ 2 ไม้ พลาสติก ยาง

6. นักเรียนใช้เกณฑ์การจัดกลุ่มดังกล่าวโดยยึดหลักการใด (การจำแนกประเภท)

- ก. การนำความร้อน
- ข. การพาความร้อน
- ค. การแผ่รังสีความร้อน
- ง. การกระจายความร้อน

7. จากรูป 2 มิติที่กำหนดให้ ถ้าหมุนแกนหมุนอย่างรวดเร็วจะเกิดเป็นรูปอะไร? (ความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซและสเปซกับเวลา)



- ก. 1 ทรงกรวย
- ข. 2 ทรงกระบอก
- ค. 3 พีระมิด
- ง. 4 ทรงกลม

8. ถ้าเราเพิ่มความร้อนให้กับน้ำที่เดือด อุณหภูมิของน้ำจะเป็นอย่างไร
(ความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสปลและสเปกกับเวลา)

- ก. เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว
- ข. ค่อย ๆ เพิ่มขึ้น
- ค. ลดลงจากเดิม
- ง. คงที่ตลอดเวลา

ในการแข่งขันชักคะเย่อระหว่างทีมชาย 3 คน กับทีมนักเรียนหญิง 4 คน มีแรงของผู้แข่งขันแต่ละคนที่กระทำต่อเชือกเป็นดังนี้



9. แรงที่กระทำต่อเชือกของผู้แข่งขันทีมชายคนที่ 1 และคนที่ 2 มีขนาดเท่าใด ตามลำดับที่ทำให้ทีมชายเป็นฝ่ายชนะการแข่งขัน (การคำนวณ)

- ก. 25 นิวตัน และ 10 นิวตัน
- ข. 25 นิวตัน และ 15 นิวตัน
- ค. 20 นิวตัน และ 25 นิวตัน
- ง. 20 นิวตัน และ 20 นิวตัน

10. เด็กหญิงน้ำฝนเดินไปทางทิศตะวันออกเป็นระยะทาง 40 เมตร แล้วเดินย้อนกลับมาทางทิศตะวันตกเป็นระยะทาง 30 เมตร ใช้เวลาทั้งหมด 3 วินาที เด็กหญิงน้ำฝนเดินได้ระยะทางเท่าใด (การคำนวณ)

- ก. 10 เมตร
- ข. 40 เมตร
- ค. 60 เมตร
- ง. 70 เมตร

ตารางแสดงอุณหภูมิของอากาศที่ระดับความสูงต่างๆ กัน

ความสูงจากระดับน้ำทะเล (ก.ม.)	อุณหภูมิอากาศ °C
0	27.5
2	18.5
4	5.5
6	-5.5
8	-16.5
10	-27.5

11. ความสูงจากระดับน้ำทะเลในช่วง 2 – 4 กิโลเมตร อุณหภูมิของอากาศประมาณ กีองศาเซลเซียส (การคำนวณ)

- ก. 18.5 องศาเซลเซียส
- ข. 0 องศาเซลเซียส
- ค. 5.5 องศาเซลเซียส
- ง. 5.5 – 18.5 องศาเซลเซียส

12. ข้อใดเป็นเหตุผลที่เหมาะสมที่สุดในการเลือกกราฟเส้นมาใช้ในการนำเสนอข้อมูล (การจักรกระทำและสื่อความหมายข้อมูล)

- ก. มีความสะดวกมากกว่าวิธีอื่น
- ข. ข้อมูลที่ทำการศึกษาวนใหญ่มีความสัมพันธ์กัน
- ค. ทำให้มองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ศึกษา
- ง. ต้องการเปรียบเทียบปริมาณของตัวแปรที่ต้องการศึกษา

13. นักวิ่งทางตรงโรงเรียนบ้านอนุโคกได้ฝึกซ้อมการวิ่งเป็นระยะเวลา 3 เดือน เขาควรเปรียบเทียบความก้าวหน้าสถิติการวิ่งรูปแบบใดจึงจะเหมาะสมที่สุด (การจักรกระทำและสื่อความหมายข้อมูล)

- ก. แผนภูมิแท่ง
- ข. แผนภูมิวง
- ค. แผนภูมิรูปภาพ
- ง. บรรยายผล

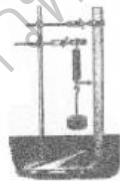
เมื่อนำน้ำอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ปริมาตร 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร และน้ำอุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ปริมาตร 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร มาผสมกันตั้งทิ้งไว้ในห้องซึ่งมีอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส บันทึกอุณหภูมิผสมของน้ำ ณ ช่วงเวลาทุก 2 นาที ได้ผลดังตาราง

เวลา (นาที)	0	2	4	6	8	10	12
อุณหภูมิของน้ำที่ผสม	50	45	38	32	30	30	30

14. ขณะเกิดสมดุลความร้อนน้ำมีอุณหภูมิเป็นเท่าใด (การลงความเห็นข้อมูล)

- ก. 30 องศาเซลเซียส
- ค. 32 องศาเซลเซียส
- ข. 45 องศาเซลเซียส
- ง. 50 องศาเซลเซียส

15. เมื่อนำมวลมาแขวนปลายสปริงสม่ำเสมอตั้งรูป เมื่อเพิ่มมวล 100 กรัม สปริงยืดออก 1 เซนติเมตร ถ้าเพิ่มน้ำหนัก 100 กรัม สปริงจะเป็นอย่างไร (การพยากรณ์)



- ก. ยืดออก 0.5 เซนติเมตร
- ข. ยืดออก 1 เซนติเมตร
- ค. สปริงจะขาดออกจากกัน
- ง. คงที่ไม่เปลี่ยนแปลง

ตารางแสดงอุณหภูมิที่อ่านได้ตามเวลาที่แตกต่างกันในเวลา 4 วัน

เวลา วัน	06.00 น	09.00 น	12.00 น	15.00 น	18.00 น
จันทร์	25 °C	28 °C	30 °C	28 °C	27 °C
อังคาร	23 °C	26 °C	29 °C	26 °C	25 °C
พุธ	25 °C	28 °C		28 °C	25 °C
พฤหัสบดี	26 °C	29 °C	31 °C	29 °C	28 °C

16. นักเรียนคิดว่าอุณหภูมิเวลา 12.00 นาฬิกา ของวันพุธ ควรเป็นอย่างไร (การพยากรณ์)

- ก. ระหว่าง 26 °C - 27 °C
- ข. ระหว่าง 28 °C - 29 °C
- ค. ระหว่าง 30 °C - 31 °C
- ง. ระหว่าง 32 °C - 33 °C

เด็กหญิงอรวรรณ ทดลองละลายสาร A ในน้ำซึ่งมีปริมาตร 100 cm³ ที่อุณหภูมิต่าง ๆ ได้ผลดังตาราง

อุณหภูมิของน้ำ (องศาเซลเซียส)	ปริมาณสาร A ที่ละลายในน้ำ (กรัม)
60	23
70	45
80	71
90	95
100	119

17. เมื่อน้ำปริมาณเท่ากัน ที่อุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียส การละลายน้ำของสาร A เป็นอย่างไร (การพยากรณ์)

- ก. ละลายได้ 23 กรัม
- ข. ละลายได้ 45 กรัม
- ค. ละลายได้มากกว่า 45 กรัม
- ง. ละลายได้มากกว่า 71 กรัม

18. ข้อความใดเป็นการตั้งสมมติฐาน (การตั้งสมมติฐาน)

- ก. ขณะปิดขวดมีเสียงดังป๊อ๊ก
- ข. ฟองก๊าซที่พุ่งขึ้นมา คือ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
- ค. เครื่องดื่มที่แช่ไว้ในตู้เย็นมีรสหวาน
- ง. ทุกข้อเป็นสมมติฐานทั้งหมด

สนใจต้องการพิสูจน์ว่าอุณหภูมิของน้ำมีผลต่อปริมาณของผงไอโวลตินที่ละลายในน้ำหรือไม่ เขาจึงเติมน้ำลงไปใ้ในกระบอกตวงขนาดเดียวกัน 4 ใบ ๆ ละ 30 มิลลิลิตร และทำให้น้ำในกระบอกตวง ใบที่ 1 มีอุณหภูมิ 0°C ใบที่ 2 มีอุณหภูมิ 30°C ใบที่ 3 มีอุณหภูมิ 60°C และใบที่ 4 มีอุณหภูมิ 90°C สนใจใส่ผงไอโวลตินลงไปใ้ในกระบอกตวงและคนน้ำไอโวลตินให้ละลายได้มากที่สุด

19. สมมติฐานที่สนใจกำลังพิสูจน์คือข้อใด (การตั้งสมมติฐาน)

- ก. ยิ่งคนนานขึ้นเท่าใด ปริมาณของผงไอโวลตินจะละลายมากขึ้นเท่านั้น
- ข. ยิ่งปริมาณของอุณหภูมิสูงขึ้นเท่าใด ปริมาณของน้ำจะหายไปมากเท่านั้น
- ค. ยิ่งอุณหภูมิของน้ำสูงขึ้นเท่าใด ปริมาณของผงไอโวลตินจะละลายมากขึ้นเท่านั้น
- ง. ยิ่งปริมาณของผงไอโวลตินละลายมากขึ้นเท่าใด น้ำไอโวลตินจะมีสีเข้มขึ้นเท่านั้น

20. กล้องใบหนึ่งวางนิ่งอยู่กับพื้นห้อง ก็ยดิ่งกลิ้งไปทางซ้ายด้วยแรง 10 นิวตัน แก้มดิ่งกลิ้งไปทางขวาด้วยแรง 20 นิวตัน นักเรียนคิดว่ากล้องจะเคลื่อนที่ไปทางทิศใด (การตั้งสมมติฐาน)

- ก. กล้องเคลื่อนที่ไปทางซ้าย
- ข. กล้องเคลื่อนที่ไปทางขวา
- ค. กล้องหยุดนิ่งอยู่กับที่
- ง. กล้องเคลื่อนที่เป็นวงกลม

“ อัครยุชสังเกตุพบว่า เวลาขึ้นเข้าแถวกลางแดด บริเวณทางเก่งหรือศิระะ จะรู้สึกร้อนกว่าบริเวณเสื้อ จึงทำการทดลองโดยนำกระดาษสีต่าง ๆ คือ ดำ น้ำเงิน ม่วง แดง เหลือง และขาว ตัดขนาด 2×3 นิ้ว พันรอบเทอร์โมมิเตอร์อันละ 1 สี วัดอุณหภูมิเริ่มต้นของเทอร์โมมิเตอร์ บันทึกข้อมูล นำเทอร์โมมิเตอร์ทั้ง 6 อัน ไปตั้งไว้กลางแดด วัดอุณหภูมิเมื่อเวลาผ่านไป 5, 10 และ 15 นาที”

21. ข้อใดคือสมมติฐานของสถานการณ์นี้ (การตั้งสมมติฐาน)
- ลีด้าจะดูดกลืนความร้อนได้ดีกว่าลีสีน
 - ลีสาวจะสะท้อนความร้อนได้ดีกว่าลีสีน
 - ลีส้มจะดูดกลืนความร้อนได้ดีกว่าลีส่อน
 - ลีส่อนจะสะท้อนความร้อนได้น้อยกว่าลีส้ม
22. จากข้อความ “เวลาหน้าหนาวอากาศแห้งผิวแตก ในเวลาที่อากาศร้อนชื้นผิวไม่แตก” สมมติฐานของเรื่องนี้คือข้อใด (การตั้งสมมติฐาน)
- ถ้าอากาศหนาวและแห้งแล้วผิวกายจะแตก
 - อะไรบ้างมีผลต่อการแตกของผิวกาย
 - ถ้าอุณหภูมิสูงแล้วทำให้ผิวชุ่มชื้น
 - ถ้าอุณหภูมิต่ำแล้วผิวกายแตก
23. การให้ความหมายของคำว่า “ความเร็ว” ในข้อใดชัดเจนที่สุด (การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ)
- ระยะทางการเคลื่อนที่ทั้งหมดหารด้วยเวลาทั้งหมด
 - ระยะทางตรงจากจุดเริ่มต้นไปจุดสุดท้ายหารด้วยเวลา
 - ระยะทางที่เคลื่อนที่จากจุดเริ่มต้นหารด้วยเวลา
 - ระยะทางสั้นที่สุดทั้งหมดหารด้วยเวลา
24. นิยามของคำว่า การถ่ายโอนความร้อน คือข้อใด (การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ)
- การเคลื่อนที่ของความร้อนจากวัตถุที่มีอุณหภูมิสูงไปยังวัตถุที่มีอุณหภูมิต่ำ
 - การเคลื่อนที่ของความร้อนผ่านตัวกลางชนิดต่าง ๆ
 - การถ่ายเทพลังงานความร้อนจากบริเวณหนึ่งไปยังอีกบริเวณหนึ่ง
 - การถ่ายเทพลังงานความร้อนในวัตถุที่มีสถานะเป็นของแข็ง
25. นักเรียนต้องการตรวจสอบสมมติฐานว่า “ขนาดของลัทธิยอนต์มีผลต่อความเร็วในการเคลื่อนที่” ปัจจัยใดที่ต้องจัดให้เหมือนกัน (การกำหนดและควบคุมตัวแปร)
- ขนาดของลัทธิ เวลาที่ใช้
 - จำนวนลัทธิ ระยะทาง
 - เวลาที่ใช้ ระยะทาง
 - จำนวนลัทธิ เวลาที่ใช้

“อัครวฤษสังเกตุพบว่า เวลาเย็นเข้าแถวกลางแดด บริเวณทางเก่งหรือศิระะ จะรู้สึกร้อนกว่า บริเวณเสื้อ จึงทำการทดลองโดยนำกระดาษสีต่าง ๆ คือ ดำ น้ำเงิน ม่วง แดง เหลือง และ ขาว ตัดขนาด 2 x 3 นิ้ว พันรอบเทอร์โมมิเตอร์อันละ 1 สี วัดอุณหภูมิเริ่มต้นของ เทอร์โมมิเตอร์ บันทึกข้อมูล นำเทอร์โมมิเตอร์ทั้ง 6 อัน ไปตั้งไว้กลางแจ้ง วัดอุณหภูมิ เมื่อเวลาผ่านไป 5, 10 และ 15 นาที”

26. ตัวแปรต้นสำหรับการทดลองนี้คือข้อใด (การกำหนดและควบคุมตัวแปร)

- ก. สีของกระดาษ
- ข. ชนิดของกระดาษ
- ค. ขนาดของกระดาษ
- ง. ระยะเวลาในการวัดอุณหภูมิ

เด็กชายกิตติพงศ์ทำการทดลอง เรื่อง การเจริญเติบโตของต้นผักชีเมื่อรดด้วยวัสดุที่มีสี ต่างกันโดยควบคุมตัวแปรที่เกี่ยวข้องทั้งหมดอย่างดี เมื่อเวลาผ่านไป 3 สัปดาห์ ได้ผลดังตาราง

สีของวัสดุ ที่รด	การเจริญเติบโต	
	วัดความสูง (เซนติเมตร)	ซึ่งมวล (กรัม)
เขียว	7.12	4.42
ส้ม	5.09	2.35
ชมพู	11.18	8.08

27. สิ่งกิตติพงศ์ต้องจัดให้เหมือนกันในการทดลองนี้คืออะไร (การกำหนดและควบคุมตัวแปร)

- ก. จำนวนต้นผักชี วัสดุที่ใช้รด
- ข. ปริมาณน้ำที่ใช้รด ภาชนะที่ใส่ปลูก
- ค. จำนวนต้นผักชี ความสูงต้นผักชี
- ง. ปริมาณน้ำที่ใช้รด น้ำหนักต้นผักชี

28. การทดลองที่มีตัวแปรควบคุม มีประโยชน์ต่อการทดลองในด้านใด (การทดลอง)

- ก. เพื่อเตรียมวัสดุอุปกรณ์ได้ครบถ้วน
- ข. เพื่อเปรียบเทียบและสรุปผลได้ถูกต้อง
- ค. เพื่อกำหนดสมมติฐานได้ชัดเจน
- ง. เพื่อใช้ออกแบบการทดลอง

29. ในการทดลองเพื่อทดสอบว่าผ้าต่างกันดูดความร้อนได้ต่างกันนักเรียนจะต้องทำตามวิธีการใด (การทดลอง)

ก. นำผ้าสีต่าง ๆ มาวางไว้ในที่มีแสงแดดวางทิ้งไว้เวลาที่เท่ากัน เสร็จแล้วนำเทอร์มอมิเตอร์มาวัดอุณหภูมิ

ข. นำผ้าสีต่าง ๆ มาหุ้มไว้ในที่กระเปาะบนของเทอร์มอมิเตอร์แล้วนำไปวางไว้ในที่มีแสงแดดในเวลาที่เท่ากัน เสร็จแล้วนำเทอร์มอมิเตอร์ที่มีผ้าสีต่าง ๆ หุ้มอยู่มาอ่านอุณหภูมิ

ค. นำผ้าสีต่าง ๆ มาวางไว้ในที่มีแสงแดดวางไว้ในเวลาที่ต่างกัน และสังเกตดูว่าผ้าสีไหนจะมีสีซีดจางเร็วกว่ากัน

ง. นำผ้าสีต่าง ๆ มาวางไว้ในที่มีแสงแดดวางทิ้งไว้เวลาที่เท่ากัน แล้วสังเกตดูว่าผ้าสีไหนจะมีสีซีดจางเร็วกว่ากัน

ใช้ตารางตอบคำถาม ข้อ 30

ความสูงจากระดับน้ำทะเล (ก.ม.)	อุณหภูมิอากาศ °C
0	27.5
2	18.5
4	5.5
6	-5.5
8	-16.5
10	-27.5

30. ข้อใดกล่าวถูกต้อง (การตีความหมายและลงข้อสรุป)
- ก. เมื่อความสูงเพิ่มขึ้นอุณหภูมิของอากาศเพิ่มสูงขึ้น
 - ข. เมื่อความสูงเพิ่มขึ้นอุณหภูมิของอากาศลดต่ำลง
 - ค. อุณหภูมิของอากาศลดต่ำลงมากที่สุดที่ระดับความสูง 6 กิโลเมตร
 - ง. อุณหภูมิของอากาศลดต่ำลงทุก ๆ 5 องศาเซลเซียส

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

เฉลยแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

โดยการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา

เรื่อง แรง การเคลื่อนที่ และพลังงาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

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

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังเรียนโดยการ
จัดการเรียนแบบสะเต็มศึกษา เรื่อง แรง การเคลื่อนที่ และพลังงาน

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่คิดว่าถูกต้องที่สุดเพียงตัวเลือกเดียว

- ข้อใดคือความหมายของปริมาณเวกเตอร์ (ความรู้ความจำ)
 - เป็นปริมาณที่มีแต่ขนาด
 - เป็นปริมาณที่มีแต่ทิศทาง
 - เป็นปริมาณที่มีทั้งขนาด ทิศทาง
 - เป็นปริมาณที่มีทั้งขนาดทิศทางและ
ความเร็ว
- ข้อใดจัดเป็นปริมาณเวกเตอร์ทั้งหมด (ความรู้ความจำ)
 - มวล ระยะทาง เวลา
 - มวล เวลา การกระจัด
 - เวลา อุณหภูมิ ความเร็ว
 - แรง ความเร็ว การกระจัด
- ข้อใดใช้ปริมาณเวกเตอร์ได้ถูกต้องที่สุด (ประเมินค่า)
 - มะละกอมีมวล 3 กิโลกรัม
 - วัตถุมีความเร็ว 0.5 เมตรต่อวินาที
 - รถยนต์วิ่งด้วยความเร็วสูงมาก
 - นักเรียนเดินทางมาโรงเรียนเป็นเส้นตรง
- การกระจัด หมายถึงอะไร (ความรู้ความจำ)
 - ระยะทางที่วัดได้ตามการเคลื่อนที่จริง ๆ ของวัตถุ
 - ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ในแนวตรงจากตำแหน่งเริ่มต้นไปยังตำแหน่งสุดท้าย
 - การเดินทางจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งโดยมีเส้นทางให้เลือกหลายเส้นทาง
 - การเดินทางจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งโดยใช้เส้นทางเพียงเส้นเดียว

ใช้ตอบคำถามข้อที่ 5-6

ศุภกร เดินทางจากบ้านไปทางทิศเหนือ 300 เมตร แล้วเดินเลี้ยวไปทางทิศตะวันตก
400 เมตร ใช้เวลาทั้งสิ้น 10 นาที

- ศุภกร เดินทางเดินทางได้ระยะทางเท่าไร (ความเข้าใจ)
 - 100 เมตร
 - 300 เมตร
 - 400 เมตร
 - 700 เมตร

ข้อมูลใช้ตอบคำถามข้อ 24–25

จากการทดลองเมื่อให้พลังงานความร้อนที่เท่ากัน นำไปต้มน้ำปริมาตร 50 cm^3 ในปิกเกอร์ขนาดเท่ากันแต่ทำด้วยวัสดุต่างชนิดกัน บันทึกเวลาที่ทำให้น้ำเดือดได้ผล ดังตาราง

วัสดุที่ใช้ทำปิกเกอร์	เวลาที่ใช้ทำให้น้ำเดือด (นาที)
A	5
B	9
C	8
D	7

24. จากข้อมูล วัสดุชนิดใดถ่ายโอนความร้อนได้ช้าที่สุด (ประเมินค่า)
 ก. A ข. B ค. C ง. D
25. จากข้อมูล ข้อใดระบุตัวแปรต้นและตัวแปรตามได้ถูกต้อง (ความเข้าใจ)
 ก. ปริมาตรของน้ำ, ขนาดปิกเกอร์ ข. ปริมาตรของน้ำ, วัสดุที่ใช้ทำปิกเกอร์
 ค. วัสดุที่ใช้ทำปิกเกอร์, ขนาดปิกเกอร์ ง. วัสดุที่ใช้ทำปิกเกอร์, เวลาที่ใช้
26. วัตถุในข้อใดดูดกลืนพลังงานความร้อนได้ดีที่สุด (ประเมินค่า)
 ก. กระดาษสีขาว ข. ใโปไม้สีเขียว
 ค. ดอกไม้สีเหลือง ง. ก้อนหินสีเทาดำ
27. ข้อใดเป็นการดูดกลืนแสงแล้วเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้า (การนำไปใช้)
 ก. เครื่องทำน้ำอุ่น ข. การทำนาเกลือ
 ค. ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ ง. เซลล์สุริยะ
28. ในเตาสूरริยะจะใช้กระจกหรือโลหะมันวาวเป็นตัวสะท้อนแสง เพราะเหตุใด (การวิเคราะห์)
 ก. เป็นฉนวนความร้อน ข. เป็นตัวพาความร้อนได้ดี
 ค. ดูดกลืนพลังงานได้น้อย ง. ดูดกลืนพลังงานได้มาก

29. เมื่อใช้เทียนไขหลอดพลาสติกที่ใส่น้ำจนเต็ม ปรากฏว่าหลอดพลาสติกไม่ติดไฟเพราะเหตุใด (การวิเคราะห์)

- ก. สมดุลความร้อน ข. การนำความร้อน
ค. การพาความร้อน ง. การแผ่รังสี

30. ทำไมในบางประเทศแถบทะเลทรายจึงนิยมทาบานด้วยสีขาว (การนำไปใช้)

- ก. ต้องการเพิ่มความสว่างให้เห็นชัดเจนมากขึ้น
ข. ต้องการให้บ้านดูขาวสะอาดตาและไม่แก่่ง่าย
ค. ต้องการลดความร้อนภายในบ้าน
ง. เป็นกฎหมายที่บังคับให้ทำ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา
 เรื่อง แรง การเคลื่อนที่ และพลังงาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

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

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แรง การเคลื่อนที่ และพลังงาน
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง

1. แบบประเมินนี้สร้างขึ้นเพื่อถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แรง การเคลื่อนที่ และพลังงาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. โปรดอ่านข้อความในแบบประเมินอย่างละเอียดและพิจารณา แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความพึงพอใจของนักเรียนในแต่ละกิจกรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด 5	มาก 4	ปานกลาง 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
1. ด้านเนื้อหา					
1.1 ได้รับความรู้ และทักษะเฉพาะด้านในเนื้อหาสาระของวิชานี้					
1.2 ความรู้ที่ได้รับสามารถเชื่อมโยงกับการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่สอดแทรกในเนื้อหาได้เป็นอย่างดี					
1.3 ความรู้ที่ได้รับสามารถนำไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันและมีประโยชน์ต่อคุณภาพชีวิต					
1.4 สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปแก้ปัญหาและเชื่อมโยงกับวิชาอื่น ๆ ได้เป็นอย่างดี					
1.5 ความรู้ที่ได้รับสามารถนำไปต่อยอด ความคิด วิเคราะห์และสร้างสรรค์ ได้เป็นอย่างดี					
2. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
2.1 กิจกรรมการเรียนรู้เนื้อหา ภาษา รูปแบบตรงตามความสนใจและความต้องการของนักเรียน					
2.2 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติจากง่ายไปหายาก					
2.3 กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลา					
2.4 การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่อง แรง การเคลื่อนที่และพลังงาน สามารถช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น					
2.5 การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่อง แรง การเคลื่อนที่และพลังงานสามารถช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น					

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด 5	มาก 4	ปานกลาง 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
3. ด้านสื่อและอุปกรณ์					
3.1 บรรยากาศการใช้อุปกรณ์ สื่อโสตของห้องเรียน ในช่วงโม่งสอนของครูเอื้อต่อการเรียนรู้					
3.2 โต๊ะเรียน เก้าอี้ มีความเหมาะสม					
3.3 วัสดุ อุปกรณ์ ใบบาง ใบกิจกรรมการฝึก เหมาะสม					
3.4 แสง เสียง ความสว่าง และความคมชัดของการ นำเสนอในห้องเหมาะสม					
3.5 ความโปร่งของอากาศภายในห้องเรียนกับ จำนวนผู้เรียน					
4. ด้านการวัดผลและประเมินผล					
4.1 วิธีการวัดประเมินผลสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และกิจกรรมการเรียนการสอน					
4.2 การวัดแลประเมินผลเป็นไปตามระเบียบ กฎเกณฑ์ และข้อตกลง ที่กำหนดไว้ล่วงหน้า					
4.3 การวัดและประเมินผล โปร่งใสและตรงตาม เวลา					
4.4 มีการเก็บข้อมูลระหว่างการทำงานเพื่อใช้ ประกอบในการวัดผล					
4.5 นักเรียนทราบผลการประเมินการเรียนรู้ของ ตนเองและกลุ่ม					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

เกณฑ์การแปลผลการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แรง การเคลื่อนที่
และพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ใช้เกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ยจากจากระดับความพึงพอใจ แบ่งเป็น 5 ระดับดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00	หมายถึง	มีระดับความพึงพอใจ มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50	หมายถึง	มีระดับความพึงพอใจ มาก
ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50	หมายถึง	มีระดับความพึงพอใจ ปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50	หมายถึง	มีระดับความพึงพอใจ น้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50	หมายถึง	มีระดับความพึงพอใจ น้อยที่สุด

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี