



ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญสหภาพกลุ่ม

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการวิเคราะห์ตัวชี้วัด (สหภาพกลุ่ม)

1. คุณครูสุกัญญา บุตรโท

ตำแหน่ง ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนชานุมานวิทยาคม สำนักงาน
เขตพื้นที่การศึกษาอำนาจเจริญ

2. คุณครูวิชชัย อยู่พุก

ตำแหน่ง ครูวิทยฐานะชำนาญการ โรงเรียนชานุมานวิทยาคม สำนักงานเขต
พื้นที่การศึกษาอำนาจเจริญ

3. คุณครูแสงมณี อยู่พุก

ตำแหน่ง ครูวิทยฐานะชำนาญการ โรงเรียนชานุมานวิทยาคม สำนักงานเขต
พื้นที่การศึกษาอำนาจเจริญ

4. คุณครูอุไรวรรณ หินทอง

ตำแหน่ง ครู โรงเรียนชานุมานวิทยาคม วท.ม.(วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)
มหาวิทยาลัยขอนแก่น

5. คุณครูกীরติ สายสิงห์

ตำแหน่ง ครู โรงเรียนนวมวิทย์การ คุณวุฒิปริญญาโท การพัฒนาหลักสูตร
และการสอน มหาวิทยาลัยรามคำแหง

6. คุณครูคอกทิพย์ ดั่งทอง

ตำแหน่ง ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนเสนางคนิคม สำนักงานเขต
พื้นที่การศึกษาอำนาจเจริญ

7. คุณครูควรรคิด วามะพันธ์

ตำแหน่ง ครู โรงเรียนปทุมราชวงศา คุณวุฒิปริญญาโท การมัธยมศึกษา
(วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

8. คุณครูเก่ง แส่นโสม

ตำแหน่ง ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสิมใหญ่วิทยา สำนักงานเขต
พื้นที่การศึกษาอำนาจเจริญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

1. ผศ.ว่าที่ร.ต.ดร.อรัญ ชูขจรเดื่อง

คุณวุฒิ การศึกษาคุษฎีบัณฑิต (กศ.ด.) สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา
อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิจัยและประเมินผล คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยและประเมินผล

2. อาจารย์ดร.เนตรชนก จันทร์สว่าง

คุณวุฒิ การศึกษาคุษฎีบัณฑิต (กศ.ด.) สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

3. อาจารย์สุวัฒน์ รักพานิชย์

คุณวุฒิ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วท.ม.) สาขาวิชาฟิสิกส์ อาจารย์ประจำภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

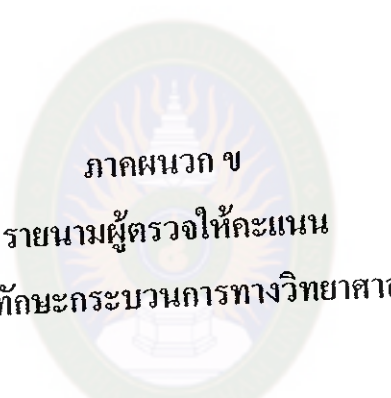
4. คุณครูจันทน์ ผลไม้

คุณวุฒิ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (ศษ.ม.) สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ครูชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอำนาจเจริญ ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร

5. คุณครูอนันต์ ศรีทธาทันต์

คุณวุฒิ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วท.ม.) สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ครู โรงเรียนเบญจมะมหาราช สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามุขราชธานี เขต 1 ผู้เชี่ยวชาญด้านสถิติ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาคผนวก ข
รายนามผู้ตรวจให้คะแนน
แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

รายนามผู้ตรวจให้คะแนน
แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1. คุณครูลาวัลย์ สุวงศ์ทอง


ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญพิเศษ โรงเรียนเสนางคณิกม
ประสบการณ์สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา 21 ปี

2. คุณครูวาสนา พรมงศ์

ตำแหน่ง ครู โรงเรียนเสนางคณิกม
ประสบการณ์สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา 12 ปี



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาคผนวก ก
การสนทนากลุ่ม (Focus Group)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ประเด็นการสนทนากลุ่ม

วิเคราะห์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากตัวชี้วัดในสาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 9 ข้อ ดังนี้

1. ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจ ได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้
2. สร้างสมมติฐานที่สามารถตรวจสอบได้และวางแผนการสำรวจตรวจสอบหลาย ๆ วิธี
3. เลือกเทคนิควิธีการสำรวจตรวจสอบทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย โดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม
4. รวบรวมข้อมูล จัดกระทำข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ
5. วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของประจักษ์พยานกับข้อสรุป ทั้งที่สนับสนุนหรือขัดแย้งกับสมมติฐาน และความคิดปกติของข้อมูลจากการสำรวจตรวจสอบ
6. สร้างแบบจำลอง หรือรูปแบบ ที่อธิบายผลหรือแสดงผลของการสำรวจตรวจสอบ
7. สร้างคำถามที่นำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ ในเรื่องที่เกี่ยวข้อง และนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ
8. บันทึกและอธิบายผลการสังเกต การสำรวจ ตรวจสอบ ค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ และยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบเมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือโต้แย้งจากเดิม
9. จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน และ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

ผลการสนทนากลุ่ม

ผู้วิจัย : ในวันนี้จะมีการสนทนากลุ่มในประเด็น วิเคราะห์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากตัวชี้วัดในสาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 9 ข้อ ดังนี้

1. ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้
 2. สร้างสมมติฐานที่สามารถตรวจสอบได้และวางแผนการสำรวจตรวจสอบหลาย ๆ วิธี
 3. เลือกเทคนิควิธีการสำรวจตรวจสอบทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย โดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม
 4. รวบรวมข้อมูล จัดกระทำข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ
 5. วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของประจักษ์พยานกับข้อสรุป ทั้งที่สนับสนุนหรือขัดแย้งกับสมมติฐาน และความคิดปกติของข้อมูลจากการสำรวจตรวจสอบ
 6. สร้างแบบจำลอง หรือรูปแบบ ที่อธิบายผลหรือแสดงผลของการสำรวจตรวจสอบ
 7. สร้างคำถามที่นำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ ในเรื่องที่เกี่ยวข้อง และนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ
 8. บันทึกและอธิบายผลการสังเกต การสำรวจ ตรวจสอบ ค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ และยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบเมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือได้แย้งจากเดิม
 9. จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน และ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ
- เพื่อนำข้อมูลที่วิเคราะห์ได้ไปใช้ในการสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยจึงต้องการให้คุณครูแต่ละท่านเสนอความคิดเห็นว่าแต่ละข้อควรใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ข้อใดบ้าง

ผู้ร่วมสนทนาคนที่ 1 : ก่อนอื่นต้องสวัสดิ์ผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มในครั้งนี้อย่างทุกท่านนะค่ะ สำหรับดิฉันแล้ว เป็นครูสอนวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นเห็นว่าทักษะ

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งต่อการเรียนการสอน คิฉินขอเริ่มวิเคราะห์ จากข้อที่ 1 ว่าควรมีทักษะการสังเกต เพื่อเป็นแนวทางที่นำไปสู่การตั้งคำถาม ข้อที่ 2 ต้องมี ทักษะการตั้งสมมติฐาน และ ทักษะการพยากรณ์ ข้อ 3 การเลือกเทคนิควิธีการสำรวจตรวจสอบ ทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ควรใช้ทักษะการวัด และทักษะการทดลอง เพราะถ้าหากเราไม่มี ทั้งสองทักษะเราก็ไม่สามารถเกิดการเรียนรู้ได้ และอีกข้อที่ควรมีทักษะการสังเกตคือ ข้อที่ 7 เพราะเป็นการสร้างคำถามเช่นเดียวกับข้อที่ 1 คิฉินขอกล่าวเพียงเท่านี้ก่อน ขอบคุณละ

ผู้วิจัย : คะ ขอบคุณคุณครูสุกัญญามากคะ ที่ได้เสนอแนวความคิดแต่ละทักษะ สรุปว่าคุณครูท่านแรกเสนอว่า ข้อที่ 1 ควรมีทักษะการทักษะการสังเกต ข้อที่ 2 ต้องมีทักษะ การตั้งสมมติฐาน และ ทักษะการพยากรณ์ ข้อ 3 ควรใช้ทักษะการวัด และทักษะการทดลอง ข้อ ที่ 7 ควรมีทักษะการสังเกต คุณครูท่านอื่นมีข้อคิดเห็นอย่างไรบ้างคะ

ผู้ร่วมสนทนาคคนที่ 8 : ผมคิดว่าข้อที่ 1 มีทักษะการสังเกตตามที่คุณครูสุกัญญาบอก และขอเพิ่มเติมว่าควรมีทักษะการจัดกระทำกระทำและสื่อความหมายข้อมูล เพราะเวลาที่ตั้ง คำถามต้องทำข้อมูลให้เป็นระบบระเบียบ อ่านแล้วเข้าใจได้ง่าย อีกทั้งยังต้องมีทักษะการ กำหนดและควบคุมตัวแปร เนื่องจากตัวแปรเป็นสิ่งที่สำคัญ เราต้องทำตัวแปรให้ชัดเจน ส่วน ข้อที่ 2 ควรมีทักษะการ ตั้งสมมติฐาน ข้อที่ 4 รวบรวมข้อมูล จัดกระทำข้อมูลเชิงปริมาณและ เชิงคุณภาพ ควรมีทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล และทักษะการคำนวณ ข้อที่ 5 ควรมีทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ข้อที่ 6 ควรมีทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมาย ข้อมูล เพื่อแสดงผลการสำรวจตรวจสอบให้คนอื่นเข้าใจ ผมขอนำเสนอเพียงเท่านี้ ขอบคุณครับ

ผู้วิจัย : สำหรับคุณครูเก่ง ก็ได้สนับสนุนความเห็นบางส่วนและได้แสดงความ คิดเห็นเพิ่มเติมในบางส่วน คุณครูท่านอื่นเพิ่มเติมต่อได้คะ

ผู้ร่วมสนทนาคคนที่ 4 : ในฐานะที่เป็นครูสอนวิทยาศาสตร์อีกคนหนึ่งขอแสดงความ คิดเห็นเพิ่มเติมในส่วนข้อที่ 1 ขอเพิ่มอีก 1 ทักษะ คือ ทักษะการกำหนดนิยามเชิง ปฏิบัติการ เนื่องจากว่าการตั้งคำถามแต่ละคำถามหากจะให้เข้าใจเราต้องรู้จักนิยามหรือ ความหมายของคำแต่ละคำก่อน เราถึงจะเข้าใจในคำถามนั้น ส่วนข้อที่ 2 เห็นด้วยกับคุณครูสุ กัญญา ข้อที่ 3 ขอเพิ่มเติมอีกทักษะ คือ ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล เพราะเมื่อ เรากระทำสิ่งใด ๆ ก็ตามควรมีการทำข้อมูลให้เป็นระเบียบและนำเสนอข้อมูลให้คนอื่นเข้าใจ ส่วนในข้อที่ 4 เวลาที่เรามีการรวบรวมข้อมูลเราก็ควรมีการจัดหมวดหมู่ของข้อมูลเพื่อให้ข้อมูล เป็นระบบ เราจึงควรมีทักษะการจำแนกด้วย คิฉินขอเสนอเพียงเท่านี้ ขอบคุณละ

ผู้วิจัย : ขอบคุณมากคะ เชิญคุณครูท่านอื่นคะ

ผู้ร่วมสนทนาคคนที่ 2 : ผมคิดว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ทักษะ ควรมีอยู่ในสาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แต่เราก็ควรรู้ว่าในแต่ละข้อควรมีทักษะใดบ้าง เพื่อใช้ในการเรียนการสอนในเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง ผมขอเสนอความคิดเห็นในข้อที่ยังไม่มีคนกล่าว คือ ข้อที่ 8 ควรมีทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล เพราะเป็นการสำรวจหาความรู้ ค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้ เมื่อได้ข้อมูลแล้วเราต้องตีความจากข้อมูล โดยใช้ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ชัดเจนและน่าเชื่อถือ ผมขอเสนอข้อมูลเพียงเท่านี้ ขอบคุณครับ

ผู้วิจัย : ขอบคุณมากคะ สำหรับแนวคิดอีก 1 ประเด็นที่น่าสนใจ มีอาจารย์ท่านใดมีข้อสงสัยและอยากเพิ่มเติมอีกไหมคะกับคำพูดที่ว่า “ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ครั้งที่ 13 ทักษะ

ผู้ร่วมสนทนาคคนที่ 1 : คิดเห็นด้วยนะคะ ในฐานะที่สอนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เพราะในเนื้อหาของการเรียนการสอนล้วนมีการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ทักษะ เพียงแต่บางทักษะใช้บ่อยครั้งและบางทักษะไม่ค่อยได้ใช้

ผู้ร่วมสนทนาคคนที่ 5 : คิดเห็นด้วยคะ ที่ควรมีทั้ง 13 ทักษะ และขอเสนอความคิดเห็นเพิ่มเติมในแต่ละข้อว่าควรใช้ทักษะใดบ้าง ในส่วนข้อที่ 1 ควรมีทักษะตามที่คุณครูแต่ละท่านได้กล่าวมา และข้อที่ 5 ขอเพิ่มเติมอีก 1 ทักษะ คือ ทักษะการหาสเปกกับสเปส และสเปสกับเวลา ขอเสนอความคิดเห็นเพียงเท่านี้ ขอบคุณคะ

ผู้วิจัย : ขอบคุณมากคะ เชิญคุณครูท่านอื่นคะ

ผู้ร่วมสนทนาคคนที่ 3 : คิดเห็นคิดว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้นมีความสำคัญเหมือนกัน เพียงแต่บางทักษะอาจจะได้ใช้บ่อยครั้ง เนื่องจากเกิดขึ้นได้กับชีวิตประจำวัน อย่างเช่น ทักษะการสังเกต ทักษะการคำนวณ เป็นต้น และขอเสนอเพิ่มเติมในข้อที่ 3 ว่าควรใช้ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายของข้อมูล เพื่อเป็นการนำเสนอผลงานให้คนอื่นได้เข้าใจว่าเราต้องการสื่ออะไรออกมา

ผู้ร่วมสนทนาคคนที่ 6 : คิดเห็นว่าคุณครูแต่ละท่านได้เสนอแนวคิดเกือบทั้งหมดแล้ว จึงขอสนับสนุนแนวคิดแต่ละข้อแล้วกัน ข้อที่ 1 คิดเห็นว่าคุณควรมีทักษะการสังเกต

และทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ข้อที่ 2 ควรมีทักษะการตั้งสมมติฐานและทักษะการพยากรณ์ ข้อที่ 3 ควรมีทักษะการวัด และทักษะการทดลอง ข้อที่ 4 ควรมีทักษะการคำนวณ ข้อที่ 5 ควรมีทักษะการลงความเห็นข้อมูล ข้อที่ 6 ควรมีทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ข้อที่ 7 ควรมีทักษะการสังเกต และทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ข้อที่ 8 ควรมีทักษะการลงความเห็นข้อมูล ข้อที่ 9 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ขอสนับสนุนความคิดเห็นเพียงเท่านี้ค่ะ

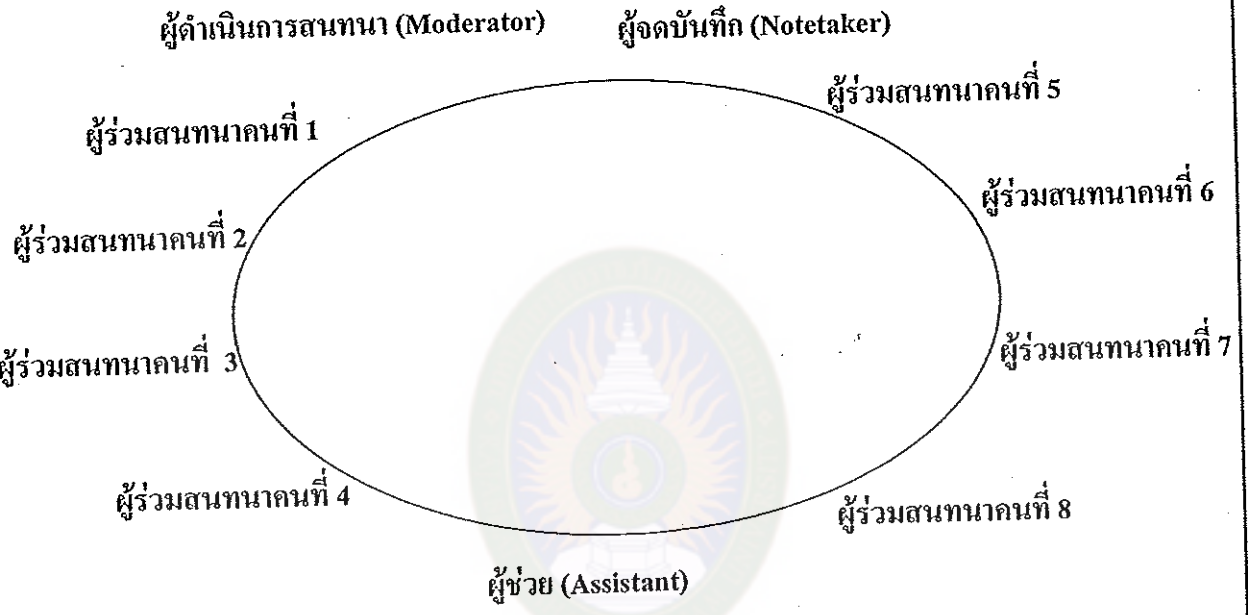
ผู้ร่วมสนทนาคคนที่ 7 : ดิฉันคิดว่าแนวความคิดของคุณครูแต่ละท่านมีความถูกต้องพอสมควร ขอสนับสนุนแนวความคิดอีกคนหนึ่ง เพื่อแสดงความยืนยันของการสนทนากลุ่ม และขอสนับสนุนในแนวคิดที่ว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ควรมีทั้ง 13 ทักษะ เพื่อให้ นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่ครบถ้วน อีกทั้งในเนื้อหาวิชาที่มีการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ทักษะ เพียงแต่มีมากน้อยต่างกัน ขอบุณค่ะ

ผู้วิจัย : ขอบุณมากค่ะ ไม่ทราบว่ามีคุณครูท่านไหนมีความคิดเห็นเพิ่มเติมอย่างไรไหมคะ หากไม่มีดิฉันในฐานะผู้ดำเนินการสนทนากลุ่มในครั้งนี้ใคร่ขอขอบพระคุณการแสดงความคิดเห็นทุกความคิดเห็น ซึ่งขอสรุปผลการสนทนากลุ่มในประเด็น วิเคราะห์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากตัวชี้วัดในสาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 9 ข้อ ดังนี้

ข้อที่	ตัวชี้วัด	สรุปผลการวิเคราะห์
1	ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้	ทักษะการสังเกต ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
2	สร้างสมมติฐานที่สามารถตรวจสอบได้และวางแผนการสำรวจตรวจสอบหลาย ๆ วิธี	ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการพยากรณ์
3	เลือกเทคนิควิธีการสำรวจตรวจสอบทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย โดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม	ทักษะการวัด ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายของข้อมูล ทักษะการทดลอง

ข้อที่	ตัวชี้วัด	สรุปผลการวิเคราะห์
4	รวบรวมข้อมูล จัดกระทำข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ	ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายของข้อมูล ทักษะการคำนวณ ทักษะการจำแนก
5	วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของประจักษ์พยานกับข้อสรุป ทั้งที่สนับสนุนหรือขัดแย้งกับสมมติฐาน และความผิดปกติของข้อมูลจากการสำรวจตรวจสอบ	ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา
6	สร้างแบบจำลอง หรือรูปแบบ ที่อธิบายผลหรือแสดงผลของการสำรวจตรวจสอบ	ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายของข้อมูล
7	สร้างคำถามที่นำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ ในเรื่องที่เกี่ยวข้อง และนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ	ทักษะการสังเกต ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายของข้อมูล
8	บันทึกและอธิบายผลการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ ค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่างๆ ให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ และยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบเมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือโต้แย้งจากเดิม	ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป
9	จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน และ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ	ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายของข้อมูล

ผังการนั่งสนทนากลุ่ม





ภาคผนวก ง
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจงสำหรับนักเรียน

1. แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ฉบับนี้มี 13 ข้อ ใช้เวลาในการทำแบบ

วัด 120 นาที

2. แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ฉบับนี้มี 13 ทักษะ ประกอบด้วย

ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่าง
สเปกกับสเปสและสเปสกับเวลา ทักษะการคำนวณ ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมาย
ข้อมูล ทักษะการลง-ความเห็นจากข้อมูล ทักษะการพยากรณ์ ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะ
การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลอง ทักษะ
การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

3. แบบวัดทุกข้อเป็นแบบอัตนัย โดยกำหนดคำถามให้นักเรียนศึกษาแล้วจึงเขียน
ตอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ลงในกระดาษคำตอบที่จัดเตรียมไว้ให้ในแต่ละข้อ

4. ทักษะบางทักษะมีอุปกรณ์กำหนดให้ ก่อนลงมือปฏิบัติควรตรวจสอบอุปกรณ์ที่
กำหนดให้เรียบร้อย

5. อย่าเปิดแบบวัดจนกว่าจะได้สัญญาณให้ลงมือทำ

6. เมื่อได้รับสัญญาณเตือนหมดเวลาในการทำข้อสอบ ให้นักเรียนหยุดการทำ

ข้อสอบทันที

แบบวัดทักษะการสังเกต

ชื่อ-สกุล เลขที่ โรงเรียน

1. ให้นักเรียนสังเกตลูกอมและน้ำที่กำหนดให้ แล้วบรรยายคุณสมบัติ และคุณลักษณะของลูกอมก่อนและหลังการนำลงแช่ในแก้วน้ำ โดยใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือมากกว่าใน 5 อย่าง ซึ่ง ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนังสัมผัส แล้วบันทึกผลการปฏิบัติลงในแบบบันทึกกิจกรรม

อุปกรณ์ที่กำหนดให้ ได้แก่ ลูกอม จำนวน 1 เม็ด น้ำ 1 แก้ว

คำสั่ง 1. ให้นักเรียนสังเกตลูกอมแล้วบรรยายสมบัติ และลักษณะของลูกอม ก่อนการนำลงแช่ในน้ำ โดยใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือมากกว่าใน 5 อย่าง ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น ผิวสัมผัส

แบบบันทึกกิจกรรมก่อนนำลูกอมลงแช่ในแก้วน้ำ

สมบัติของวัตถุ	ข้อมูลที่ได้	ระบุประสาทสัมผัส	สมบัติของวัตถุ	ข้อมูลที่ได้	ระบุประสาทสัมผัส
1. สีของลูกอม			4. กลิ่นของลูกอม		
2. รูปร่างของลูกอม			5. รสชาติของลูกอม		
3. ผิวของลูกอม			6. เสียงลูกอมหล่นกระทบพื้น		

2. ให้นักเรียนนำลูกอมลงแช่ในแก้วน้ำ 5 นาที สังเกตลูกอมและน้ำแล้วบรรยายสมบัติ คุณสมบัติและลักษณะของลูกอมหลังการนำลงแช่ในแก้วน้ำ โดยใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือมากกว่า ใน 5 อย่าง ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น ผิวสัมผัส

สมบัติของวัตถุ	ข้อมูลที่ได้
1. ลูกอมสี รูปร่าง รสชาติ กลิ่น	
2. น้ำสี รสชาติ กลิ่น	

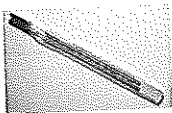
แบบวัดทักษะการวัด

ชื่อ-สกุล เลขที่ โรงเรียน

2. เมื่อกำหนดเครื่องวัด ให้นักเรียนเลือกใช้ให้เหมาะสม บอกเหตุผลที่เลือก บอกวิธีวัดและทำการวัดในสิ่งที่กำหนดให้ โดยระบุหน่วยของสิ่งที่วัดให้ถูกต้อง บันทึกลงในตารางบันทึกกิจกรรม

อุปกรณ์

1. เครื่องมือที่ใช้ในการวัด ได้แก่



เทอร์โมมิเตอร์

ไม้บรรทัด



กระบอกตวง

2. รายการที่วัด ได้แก่ ดินน้ำมัน น้ำ 1 แก้ว

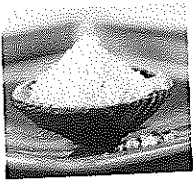
แบบบันทึกกิจกรรม

รายการที่วัด	เครื่องมือวัด	เหตุผลที่เลือก	วิธีวัด	หน่วยที่วัด
ดินน้ำมัน 				
1. ความกว้าง 2. ความยาว 3. ความหนา น้ำ 				
4. ปริมาตร 5. อุณหภูมิ				

แบบวัดทักษะการจำแนกประเภท

ชื่อ-สกุล เลขที่ โรงเรียน

3. จากภาพ 15 ชนิด ได้แก่

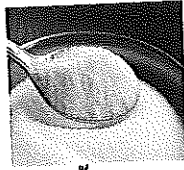


เกลือแกง

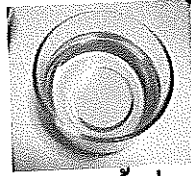


Hydrogen (H)

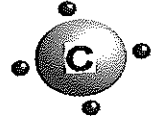
ไฮโดรเจน



น้ำตาล



น้ำเชื่อม



Carbon (C)

คาร์บอน



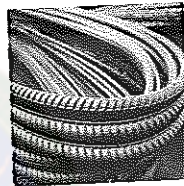
แฮมพู



ผงซักฟอก



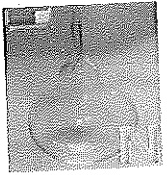
เงิน



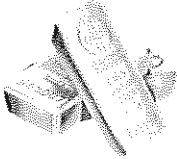
เหล็ก



น้ำส้มสายชู



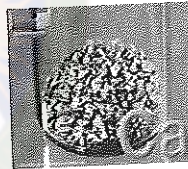
ไนโตรเจน



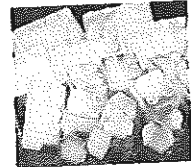
ทองคำ



กรดไฮโดรคลอริก



แคลเซียม



น้ำแข็ง

ให้นักเรียนแบ่งสิ่งที่กำหนดให้ออกเป็น 3 พวก โดยใช้เกณฑ์ตามสถานะของสาร ได้แก่ ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

การแบ่งพวกของสารตามเกณฑ์ที่กำหนดให้

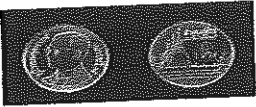
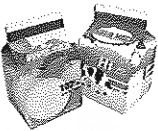



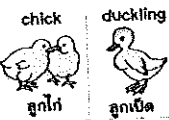
ของแข็ง	ของเหลว	แก๊ส

แบบวัดทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปสกับเวลา

ชื่อ-สกุล เลขที่ โรงเรียน

4. ให้นักเรียนบอกจำนวนมิติของสิ่งของที่กำหนดให้ โดยกาเครื่องหมาย ✓ ตามจำนวนมิติที่เห็น ได้แก่ เหยี่ยวบาท กล่องนม ลูกปิงปอง ผ้าเช็ดหน้า พีรามิด บัตรคำ และวาดภาพสิ่งของที่กำหนดให้

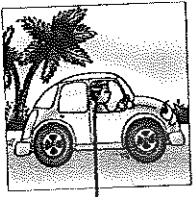
ตารางบันทึกกิจกรรม

สิ่งของ	จำนวนมิติ		
	1 มิติ	2 มิติ	3 มิติ
1. เหยี่ยวบาท 			
2. กล่องนม 			
3. ลูกปิงปอง 			
4. ผ้าเช็ดหน้า 			
5. พีรามิด 			
6. บัตรคำ 			

แบบวัดทักษะการคำนวณ

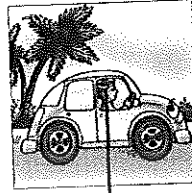
ชื่อ-สกุล เลขที่ โรงเรียน

5. รถยนต์คันหนึ่งวิ่งจากจุด ก ไปยังจุด ข ซึ่งอยู่ห่างกัน 500 เมตร ใช้เวลา 10 วินาที จงหาการกระจัดและความเร็ว



ก

500 เมตร



ข

วิธีทำ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบวัดทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

ชื่อ-สกุล เลขที่ โรงเรียน

6. จำนวนนักเรียนของโรงเรียนแห่งหนึ่งมีจำนวนตามชั้นต่าง ๆ ดังนี้

ป.1 จำนวน 70 คน ป.2 จำนวน 80 คน

ป.3 จำนวน 60 คน ป.4 จำนวน 70 คน

ป.5 จำนวน 70 คน ป.6 จำนวน 90 คน

ม.1 จำนวน 50 คน ม.2 จำนวน 50 คน

ม.3 จำนวน 50 คน

จากข้อมูลที่กำหนดให้ จงนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปภาพ

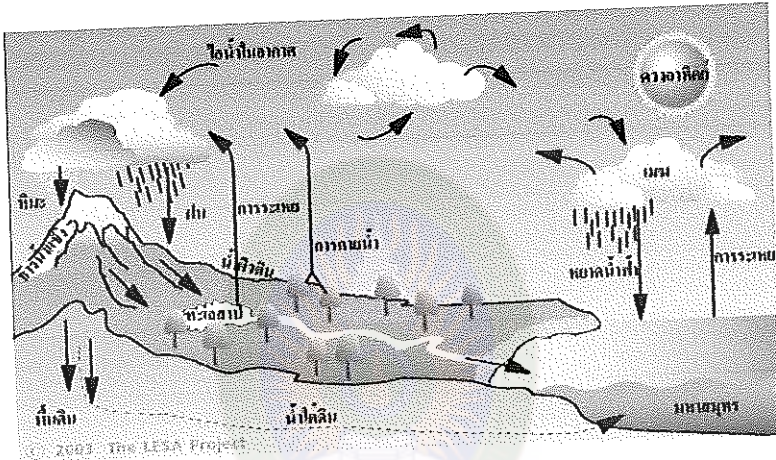
กำหนดให้ 1 รูปภาพแทนจำนวนนักเรียน 10 คน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบวัดทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

ชื่อ-สกุล เลขที่ โรงเรียน

7. ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นในภาพที่กำหนดให้นักเรียนลงข้อสรุปจากการสังเกตเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ดังนี้



จงลงข้อสรุปตามที่กำหนดให้

1. สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตที่พบในภาพมีอะไรบ้าง

.....

.....

2. ปรากฏการณ์นี้เกิดผลดีกับอาชีพใดมากที่สุด

.....

.....

3. ถ้าไม่เกิดปรากฏการณ์นี้จะเกิดผลกระทบต่อสิ่งใดบ้าง

.....

.....

4. นักเรียนจะสรุปปรากฏการณ์นี้ว่าอย่างไร

.....

.....

แบบวัดทักษะการพยากรณ์

ชื่อ-สกุล เลขที่ โรงเรียน

8. จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ให้นักเรียนทำนายผลที่เกิดจากข้อมูลที่เป็นหลักการ ดังนี้
- 8.1 จากการทดลองละลายสาร A ในน้ำ 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร ที่อุณหภูมิต่างๆ ได้ผลการทดลอง ดังนี้

อุณหภูมิของน้ำ (องศาเซลเซียส)	ปริมาณของสารที่ละลายในน้ำ (กรัม)
60	23
70	31
80	39
90	47

ที่อุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียส สาร A จะละลายได้กี่กรัม

.....

.....

- 8.2 ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างส่วนสูงกับอายุของสมศรีในช่วงอายุต่างกัน
- ปรากฏ ดังนี้

ส่วนสูง (เซนติเมตร)	อายุ (ปี)
145	10
152	12
159	14

ขณะที่สมศรีมีอายุ 6 ปี และ 20 ปี ควรจะมีส่วนสูงเท่าใด

.....

.....

แบบวัดทักษะการตั้งสมมติฐาน

ชื่อ-สกุล เลขที่ โรงเรียน.....

9. จากหัวข้อที่กำหนดให้ ให้นักเรียนตั้งสมมติฐานที่เกิดจากข้อมูล ดังนี้

9.1 ในการทดลองครั้งหนึ่งได้ผลการทดลองดังตาราง นักเรียนจะตั้งสมมติฐานว่า

อย่างไร

สารทดสอบ	ผลที่ได้จากการทดสอบกับ สารละลายเบนเดกต์	ผลที่ได้จากการทดสอบกับ สารละลายไอโอดีน
1. แป้งมัน	ไม่เปลี่ยนแปลง	เปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินเข้ม
2. กล้วยหอม	เปลี่ยนเป็นสีเหลือง	เปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินเข้ม
3. เผือก	ไม่เปลี่ยนแปลง	เปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินเข้ม
4. น้ำตาล	เปลี่ยนเป็นสีเหลือง	ไม่เปลี่ยนแปลง

สมมติฐาน

.....

9.2 ทศพลำสารละลายกลูโคสใส่ในถุงเยื่อเซลโลเฟน แล้วนำถุงนี้ไปแช่ในน้ำกลั่น
 ทั้งหมด 10 นาที นำน้ำกลั่นที่ใส่แซ่ถุง 5 ซีซี ใส่ลงในหลอดทดลองไปต้มด้วยน้ำเดือด 3 นาที
 สารละลายในหลอดทดลองจะเป็นเป็นสีเหลือง นักเรียนจะตั้งสมมติฐานว่าอย่างไร

สมมติฐาน

.....

แบบวัดทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ

ชื่อ-สกุล เลขที่ โรงเรียน

10. “จากการสังเกตเห็นแสงจากดวงอาทิตย์ที่ส่องมายังพื้นโลก ทำให้อุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นน้ำสูงขึ้น น้ำจึงระเหยเป็นไอน้ำลอยตัวสูงขึ้น เมื่อกระทบกับอากาศเย็น ไอน้ำบางส่วนจะกลั่นตัวเป็นหยดน้ำเล็กๆ ลอยรวมอยู่ในอากาศ เมื่อมีจำนวนมากจะเรียกว่า เมฆ ถ้าหยดน้ำที่รวมกันเป็นเมฆมีขนาดใหญ่ขึ้นจนอากาศอุ้มไว้ไม่ได้ก็จะตกลงมาเป็นฝน
จงให้ความหมายของคำ ต่อไปนี้

อุณหภูมิ

การระเหย

ไอน้ำ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบวัดทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร

ชื่อ-สกุล เลขที่ โรงเรียน.....

11. ในการทดลองเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของพืช โดยนำต้นไม้มี่จะทำการทดลองไปวางไว้กลางแจ้ง และภายในห้องมืด โดยใช้เวลาเท่า ๆ กัน ผลปรากฏว่า ต้นไม้มี่จะอยู่กลางแจ้งจะเจริญเติบโตมากกว่าต้นไม้มี่วางไว้ในห้องมืด จงระบุตัวแปรต้นตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม



ตัวแปรต้น

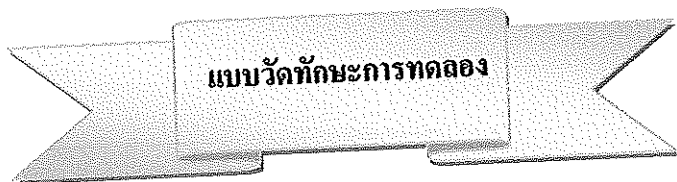


ตัวแปรตาม



ตัวแปรควบคุม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ชื่อ-สกุล เลขที่ โรงเรียน.....

12. เจ้าของโรงงานผลิตสินค้าชนิดหนึ่งที่ต้องใช้ตัวนำความร้อนเป็นส่วนประกอบสำคัญจึงต้องการวัตถุดิบมาใช้ในการผลิต ตัวแทนจาก 3 บริษัทมาเสนอขายวัตถุดิบ 3 ชนิด คือ ลวดทองแดง ลวดเหล็ก และลวดเงิน ต่างก็บอกสรรพคุณว่าวัสดุของตนเป็นตัวนำความร้อนที่ดีที่สุด เขาเกิดความสงสัยว่า วัตถุดิบต่างชนิดกันจะนำความร้อนได้ต่างกันหรือไม่ จึงได้ตั้งสมมติฐานว่า “ชนิดของวัตถุดิบมีผลต่อการนำความร้อน”

12.1 ถ้านักเรียนเป็นเจ้าของโรงงานคนนั้นจะมีวิธีการออกแบบการทดลองอย่างไร

12.2 จะใช้วัสดุอุปกรณ์ประกอบการทดลองอะไรบ้าง

12.3 รายละเอียดขั้นตอนการดำเนินการทดลองเป็นอย่างไร

12.4 การบันทึกผลการทดลองควรออกแบบอย่างไร

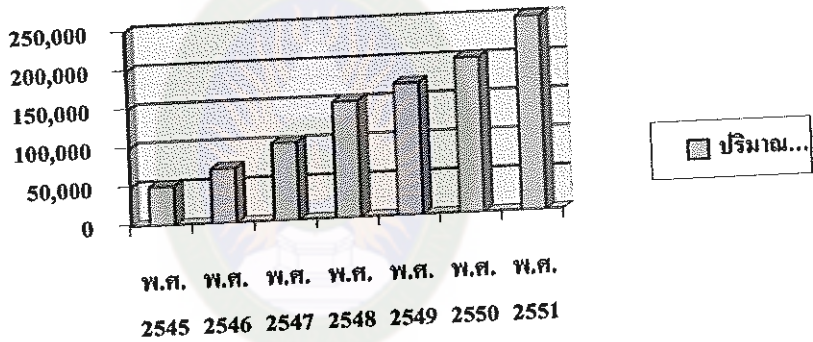
แบบวัดทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

ชื่อ-สกุล เลขที่ โรงเรียน.....

13. จากการสำรวจน้ำมันที่ใช้ในประเทศไทยจากปี พ.ศ. 2545 ถึง พ.ศ. 2551 ได้ผลดังแผนภูมิข้างล่าง ให้ใช้เป็นข้อมูลตอบคำถาม ข้อ 13.1 – 13.2

กราฟแสดงปริมาณน้ำมันที่ใช้ในประเทศไทยปี พ.ศ. 2545 ถึง พ.ศ. 2551

ปริมาณน้ำมัน (ล้านลิตร)



13.1 น้ำมันที่ใช้ในปี พ.ศ. 2546 กับปี พ.ศ. 2551 มีปริมาณต่างกันเท่าไร

13.2 จากข้อมูลในแผนภูมิข้างต้น สรุปความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำมันที่ใช้ในประเทศไทยกับระยะเวลาในทุก ๆ 2 ปีได้อย่างไร

คู่มือการตรวจให้คะแนน

แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง

1. คู่มือการตรวจให้คะแนนแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 2 องค์ประกอบด้วยกัน คือ
 - 1.1 แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 1.2 แนวทางในการตอบและเกณฑ์การให้คะแนน
2. การตรวจให้คะแนนแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กำหนดให้ตรวจความถูกต้องของคำตอบในแต่ละข้อ โดยใช้แนวทางในการตอบประกอบพิจารณาให้คะแนน และนำผลการตรวจ มาจัดระดับคุณภาพของผู้เข้าสอบแยกเป็นรายทักษะ โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนประกอบพิจารณา กำหนดระดับคุณภาพ 4 ระดับ ทุกทักษะกระบวนการย่อย



แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจงสำหรับนักเรียน

1. แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ฉบับนี้มี 13 ข้อ ใช้เวลาในการทำแบบวัด 120 นาที
2. แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ฉบับนี้มี 13 ทักษะ ประกอบด้วย ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปสกับเวลา ทักษะการคำนวณ ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลง-ความเห็นจากข้อมูล ทักษะการพยากรณ์ ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลอง ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป
3. แบบวัดทุกข้อเป็นแบบอัตนัย โดยกำหนดคำถามให้นักเรียนศึกษาแล้วจึงเขียนตอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ลงในกระดาษคำตอบที่จัดเตรียมไว้ให้ในแต่ละข้อ
4. ทักษะบางทักษะมีอุปกรณ์กำหนดให้ ก่อนลงมือปฏิบัติควรตรวจสอบอุปกรณ์ที่กำหนดให้เรียบร้อย
5. อย่าเปิดแบบวัดจนกว่าจะได้สัญญาณให้ลงมือทำ
6. เมื่อได้รับสัญญาณเตือนหมดเวลาในการทำข้อสอบ ให้นักเรียนหยุดการทำข้อสอบทันที

แบบวัดทักษะการสังเกต

ชื่อ-สกุล เลขที่ โรงเรียน.....

1. ให้นักเรียนสังเกตลูกอมและน้ำที่กำหนดให้ แล้วบรรยายคุณสมบัติ และคุณลักษณะของลูกอมก่อนและหลังการนำลงแช่ในแก้วน้ำ โดยใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือมากกว่าใน 5 อย่าง ซึ่งได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง แล้วบันทึกผลการปฏิบัติลงในแบบบันทึกกิจกรรม

อุปกรณ์ที่กำหนดให้ ได้แก่ ลูกอม จำนวน 1 เม็ด น้ำ 1 แก้ว

คำสั่ง 1. ให้นักเรียนสังเกตลูกอมแล้วบรรยายสมบัติ และลักษณะของลูกอม ก่อนการนำลงแช่ในน้ำ โดยใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือมากกว่าใน 5 อย่าง ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น ผิวสัมผัส

แบบบันทึกกิจกรรมก่อนนำลูกอมลงแช่ในแก้วน้ำ

สมบัติของวัตถุ	ข้อมูลที่ได้	ระบุประสาทสัมผัส	สมบัติของวัตถุ	ข้อมูลที่ได้	ระบุประสาทสัมผัส
1. สีของลูกอม			4. กลิ่นของลูกอม		
2. รูปร่างของลูกอม			5. รสชาติของลูกอม		
3. ผิวของลูกอม			6. เสียงลูกอมหล่นกระทบพื้น		

2. ให้นักเรียนนำลูกอมลงแช่ในแก้วน้ำ 5 นาที สังเกตลูกอมและน้ำแล้วบรรยายสมบัติ คุณสมบัติและลักษณะของลูกอมหลังการนำลงแช่ในแก้วน้ำ โดยใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือมากกว่า ใน 5 อย่าง ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น ผิวสัมผัส

สมบัติของวัตถุ	ข้อมูลที่ได้
1. ลูกอมสี รูปร่าง รสชาติ กลิ่น	
2. น้ำ สี รสชาติ กลิ่น	

แนวคำตอบ

1. แบบบันทึกกิจกรรมก่อนนำลูกอมลงแช่ในแก้วน้ำ

สมบัติของวัตถุ	ข้อมูลที่ได้	ระบุ ประสาทสัมผัส	สมบัติของวัตถุ	ข้อมูลที่ได้	ระบุ ประสาทสัมผัส
สีของลูกอม	เหลือง	ตา	4. กลิ่นของลูกอม	หอม	จมูก
รูปร่าง ของลูกอม	วงรี	ตา	5. รสชาติของลูก อม	หวาน	ลิ้น
ผิวของลูกอม	เรียบ	ผิวสัมผัส	6. เสียงลูกอม หล่นกระทบพื้น	มีเสียงดัง	หู

สมบัติของวัตถุ	ข้อมูลที่ได้
ลูกอม สี รูปร่าง รสชาติ กลิ่น น้ำสี รสชาติ กลิ่น	สีเหลืองรูปร่างวงรีขนาดเล็กกลึง มีรสชาติดหวานและกลิ่นหอม มีสีเหลืองใส รสชาติดหวานเล็กน้อย และมีกลิ่นเล็กน้อย

เกณฑ์การให้คะแนน

ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การประเมิน
4	สามารถบรรยาย คุณสมบัติ ลักษณะของลูกอมก่อนและหลังแช่น้ำได้ถูกต้องครบข้อ
3	สามารถบรรยาย คุณสมบัติ ลักษณะของลูกอมก่อนและหลังแช่น้ำได้ถูกต้อง 5-6 ข้อ
2	สามารถบรรยาย คุณสมบัติ ลักษณะของลูกอมก่อนและหลังแช่น้ำได้ถูกต้อง 3-4 ข้อ
1	สามารถบรรยาย คุณสมบัติ ลักษณะของลูกอมก่อนและหลังแช่น้ำได้ถูกต้อง 1-2 ข้อ
0	ไม่สามารถบรรยาย คุณสมบัติ ลักษณะของลูกอมก่อนและหลังแช่น้ำได้

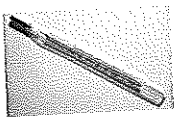
แบบวัดทักษะการวัด

ชื่อ-สกุล เลขที่ โรงเรียน.....

2. เมื่อกำหนดเครื่องวัด ให้นักเรียนเลือกใช้ให้เหมาะสม บอกเหตุผลที่เลือก บอกวิธีวัดและทำการวัดในสิ่งที่กำหนดให้ โดยระบุหน่วยของสิ่งที่วัดให้ถูกต้อง บันทึกลงในตารางบันทึกกิจกรรม

อุปกรณ์

1. เครื่องมือที่ใช้ในการวัด ได้แก่



เทอร์โมมิเตอร์



ไม้บรรทัด



กระบอกตวง

2. รายการที่วัด ได้แก่ ดินน้ำมัน น้ำ 1 แก้ว

แบบบันทึกกิจกรรม

รายการที่วัด	เครื่องมือวัด	เหตุผลที่เลือก	วิธีวัด	หน่วยที่วัด
ดินน้ำมัน  1. ความกว้าง 2. ความยาว 3. ความหนา น้ำ  4. ปริมาตร 5. อุณหภูมิ				

แนวคำตอบ

2. แบบบันทึกกิจกรรม

รายการที่วัด	เครื่องมือวัด	เหตุผลที่เลือก	วิธีวัด	หน่วยที่วัด
ดินน้ำมัน 				
1. ความกว้าง	ไม้บรรทัด	เหมาะสมกับ วัตถุ	วางบนดินน้ำมัน จากมุมหนึ่งไปมุม หนึ่งในด้านที่แคบ	มิลลิเมตร/ เซนติเมตร/ นิ้ว
2. ความยาว	ไม้บรรทัด	เหมาะสมกับ วัตถุ	วางบนดินน้ำมัน จากมุมหนึ่งไปมุม หนึ่งในด้านที่แคบ	มิลลิเมตร/ เซนติเมตร/ นิ้ว
3. ความหนา	ไม้บรรทัด	เหมาะสมกับ วัตถุ	วางบนดินน้ำมัน จากมุมหนึ่งไปมุม หนึ่งในด้านสูง	มิลลิเมตร/ เซนติเมตร/ นิ้ว
น้ำ				
4. ปริมาตร	กระบอกตวง	เหมาะสมกับ วัตถุ	เทน้ำใส่กระบอก ตวงแล้วอ่านค่า	ซีซี หรือ ลิตร
5. อุณหภูมิ	เทอร์โมมิเตอร์	เหมาะสมกับ วัตถุ	นำเทอร์โมมิเตอร์ ลงในน้ำแล้ว อ่านค่า	องศาเซลเซียส

เกณฑ์การให้คะแนน

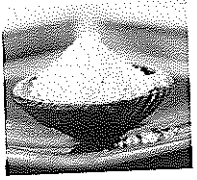
ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การประเมิน
4	สามารถเลือกเครื่องมือวัด ได้ถูกต้องเหมาะสม บอกเหตุผลที่เลือก บอกวิธีวัด และระบุหน่วยการวัด ได้ถูกต้องครบทุกข้อ
3	สามารถเลือกเครื่องมือวัด ได้ถูกต้องเหมาะสม บอกเหตุผลที่เลือก บอกวิธีวัด และระบุหน่วยการวัด ได้ถูกต้อง 4
2	สามารถเลือกเครื่องมือวัด ได้ถูกต้องเหมาะสม บอกเหตุผลที่เลือก บอกวิธีวัด และระบุหน่วยการวัด ได้ถูกต้อง 3
1	สามารถเลือกเครื่องมือวัด ได้ถูกต้องเหมาะสม บอกเหตุผลที่เลือก บอกวิธีวัด และระบุหน่วยการวัด ได้ถูกต้อง 1-2
0	ไม่สามารถเลือกเครื่องมือวัด ได้ถูกต้องเหมาะสม บอกเหตุผลที่เลือก บอกวิธีวัด และระบุหน่วยการวัด ได้ถูกต้อง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

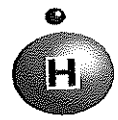
แบบวัดทักษะการจำแนกประเภท

ชื่อ-สกุล เลขที่ โรงเรียน.....

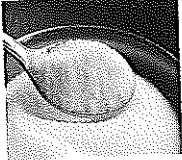
3. จากภาพ 15 ชนิด ได้แก่



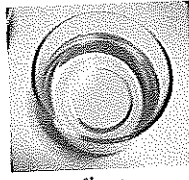
เกล็ดแกง



ไฮโดรเจน



น้ำตาด



น้ำเชื่อม



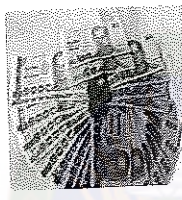
คาร์บอน



แฮมพู



ผงซักฟอก



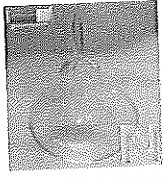
เงิน



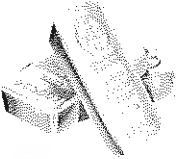
เหล็ก



น้ำส้มสายชู



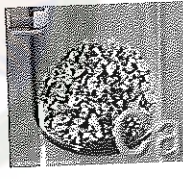
ไนโตรเจน



ทองคำ



กรดไฮโดรคลอริก



แคลเซียม



น้ำแข็ง

ให้นักเรียนแบ่งสิ่งที่กำหนดให้ออกเป็น 3 พวก โดยใช้เกณฑ์ตามสถานะของสาร ได้แก่ ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

การแบ่งพวกของสารตามเกณฑ์ที่กำหนดให้

ของแข็ง	ของเหลว	แก๊ส

แนวคำตอบ

3. การแบ่งพวกของสารตามเกณฑ์ที่กำหนดให้

ของแข็ง	ของเหลว	แก๊ส
เกลือแกง	น้ำเชื่อม	ไฮโดรเจน
น้ำตาล	แชมพู	คาร์บอน
ผงซักฟอก	น้ำส้มสายชู	ไนโตรเจน
เงิน	กรดไฮโดรคลอริก	
เหล็ก		
แคลเซียม		
น้ำแข็ง		
ทองคำ		

เกณฑ์การให้คะแนน



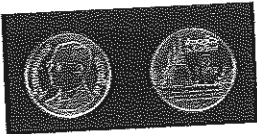
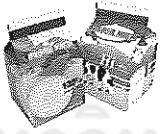

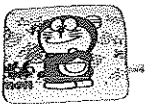
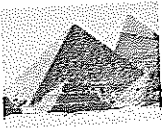
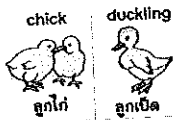
ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การประเมิน
4	สามารถแบ่งรายชื่อตามเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ถูกต้องทั้ง 15 ชนิด
3	สามารถแบ่งรายชื่อตามเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ถูกต้องทั้ง 11-14 ชนิด
2	สามารถแบ่งรายชื่อตามเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ถูกต้องทั้ง 6-10 ชนิด
1	สามารถแบ่งรายชื่อตามเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ถูกต้องทั้ง 1-5 ชนิด
0	ไม่สามารถแบ่งรายชื่อตามเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ถูกต้อง

แบบวัดทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปสกับเวลา

ชื่อ-สกุล เลขที่ โรงเรียน.....

4. ให้นักเรียนบอกจำนวนมิติของสิ่งของที่กำหนดให้ โดยกาเครื่องหมาย ✓ ตามจำนวนมิติที่เห็น ได้แก่ เหยี่ยวบาท กล่องนม ลูกปิงปอง ผ้าเช็ดหน้า พีรามิด บัตรคำ และวาดภาพสิ่งของที่กำหนดให้

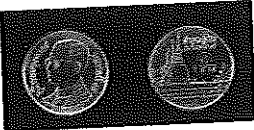
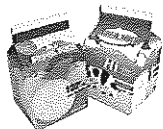


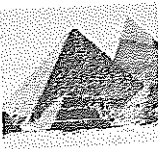
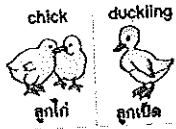
ตารางบันทึกกิจกรรม

สิ่งของ	จำนวนมิติ		
	1 มิติ	2 มิติ	3 มิติ
1. เหยี่ยวบาท 			
2. กล่องนม 			
3. ลูกปิงปอง 			
4. ผ้าเช็ดหน้า 			
5. พีรามิด 			
6. บัตรคำ 			

แนวคำตอบ

4.

ตารางบันทึกกิจกรรม

สิ่งของ	จำนวนมิติ		
	1 มิติ	2 มิติ	3 มิติ
1. เหรียญบาท 		✓	
2. กล่องนม 			✓
3. ลูกโป่งปอง 		✓	
4. ผ้าเช็ดหน้า 		✓	
5. พีระมิด 			✓
6. บัตรคำ 	✓		



เกณฑ์การให้คะแนน

ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การประเมิน
4	สามารถบอกจำนวนมิติของสิ่งของที่กำหนดให้ ได้ถูกต้องทุกข้อ
3	สามารถบอกจำนวนมิติของสิ่งของที่กำหนดให้ ได้ถูกต้อง 5 ข้อ
2	สามารถบอกจำนวนมิติของสิ่งของที่กำหนดให้ ได้ถูกต้อง 3-4 ข้อ
1	สามารถบอกจำนวนมิติของสิ่งของที่กำหนดให้ ได้ถูกต้อง 1-2 ข้อ
0	ไม่สามารถบอกจำนวนมิติของสิ่งของที่กำหนดให้ ได้ถูกต้อง



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบวัดทักษะการคำนวณ

ชื่อ-สกุล เลขที่ โรงเรียน.....

5. รถยนต์คันหนึ่งวิ่งจากจุด ก ไปยังจุด ข ซึ่งอยู่ห่างกัน 500 เมตร ใช้เวลา 10 วินาที จงหาการกระจัดและความเร็ว



วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



5. วิธีทำ

โจทย์กำหนด ระยะทางจากจุด ก-ข (การกระจัด) = 500 เมตร

เวลา = 10 วินาที

สูตรที่ใช้คำนวณ ความเร็ว = $\frac{\text{การกระจัด (เมตร)}}{\text{เวลา (วินาที)}}$

แทนค่าในสูตรความเร็ว = $\frac{500 \text{ เมตร}}{10 \text{ วินาที}}$
= 50 เมตร/วินาที

ตอบ ดังนั้น รถยนต์วิ่งจากจุด ก ไปยังจุด ข ซึ่งมีการกระจัด 500 เมตร ด้วยความเร็ว 50 เมตร/วินาที



ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การประเมิน
4	สามารถบอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ บอกวิธีคำนวณ และแสดงวิธีคำนวณ ได้ถูกต้อง
3	สามารถบอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ บอกวิธีคำนวณ แต่ไม่สามารถแสดงวิธีคำนวณ ได้ถูกต้อง
2	สามารถบอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ ไม่สามารถบอกวิธีคำนวณ และแสดงวิธีคำนวณ ได้ถูกต้อง
1	สามารถบอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ บอกวิธีคำนวณ แต่ไม่แสดงวิธีคำนวณ ได้ถูกต้อง
0	ไม่สามารถบอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ บอกวิธีคำนวณ และแสดงวิธีคำนวณ ได้ถูกต้อง

แบบวัดทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

ชื่อ-สกุล เลขที่ โรงเรียน.....

6. จำนวนนักเรียนของโรงเรียนแห่งหนึ่งมีจำนวนตามชั้นต่าง ๆ ดังนี้

ป.1 จำนวน 70 คน ป.2 จำนวน 80 คน

ป.3 จำนวน 60 คน ป.4 จำนวน 70 คน

ป.5 จำนวน 70 คน ป.6 จำนวน 90 คน

ม.1 จำนวน 50 คน ม.2 จำนวน 50 คน

ม.3 จำนวน 50 คน

จากข้อมูลที่กำหนดให้ จงนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปภาพ

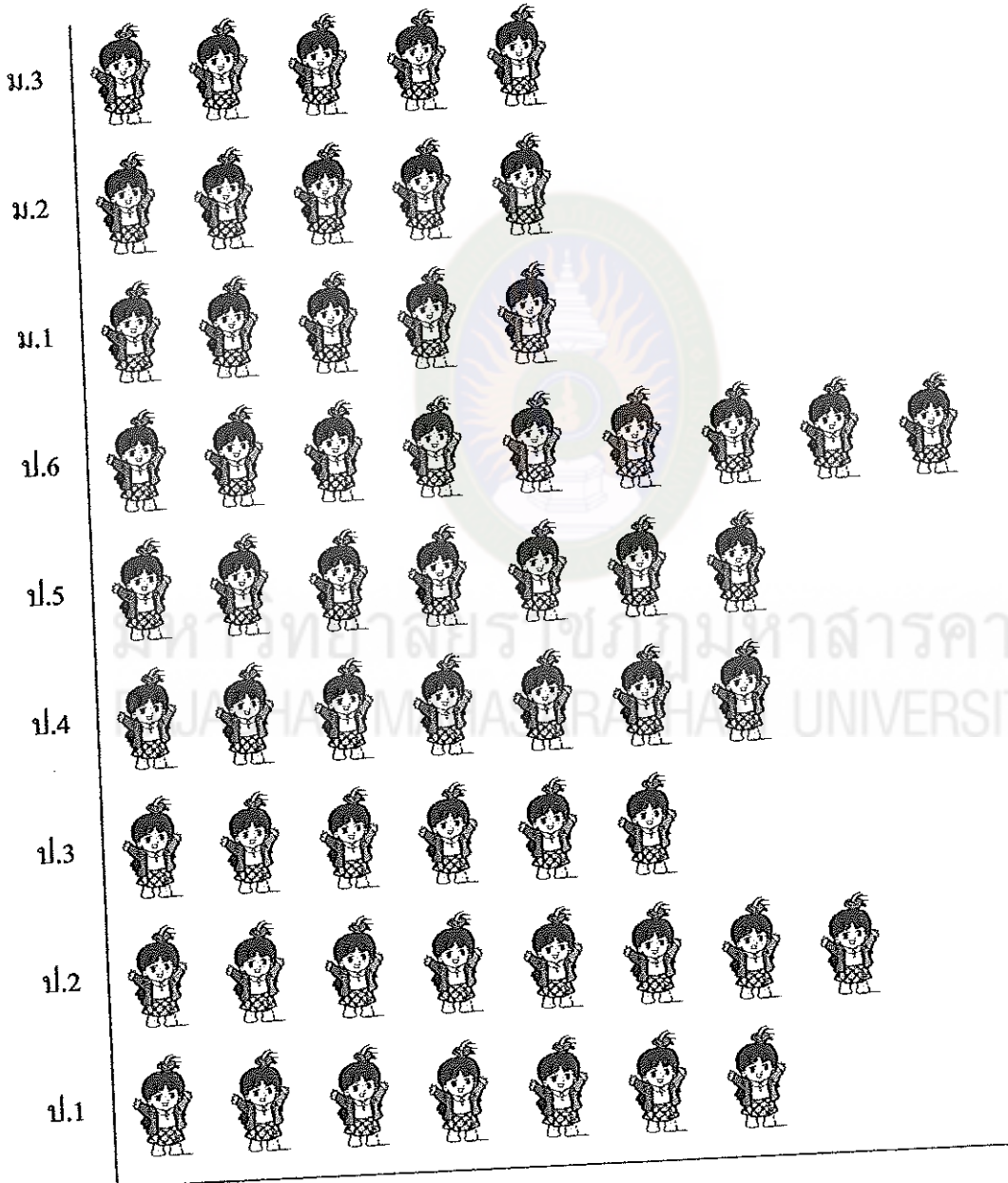
กำหนดให้ 1 รูปภาพแทนจำนวนนักเรียน 10 คน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แนวคำตอบ

6. กำหนดให้ 1 รูปภาพแทนจำนวนนักเรียน 10 คน

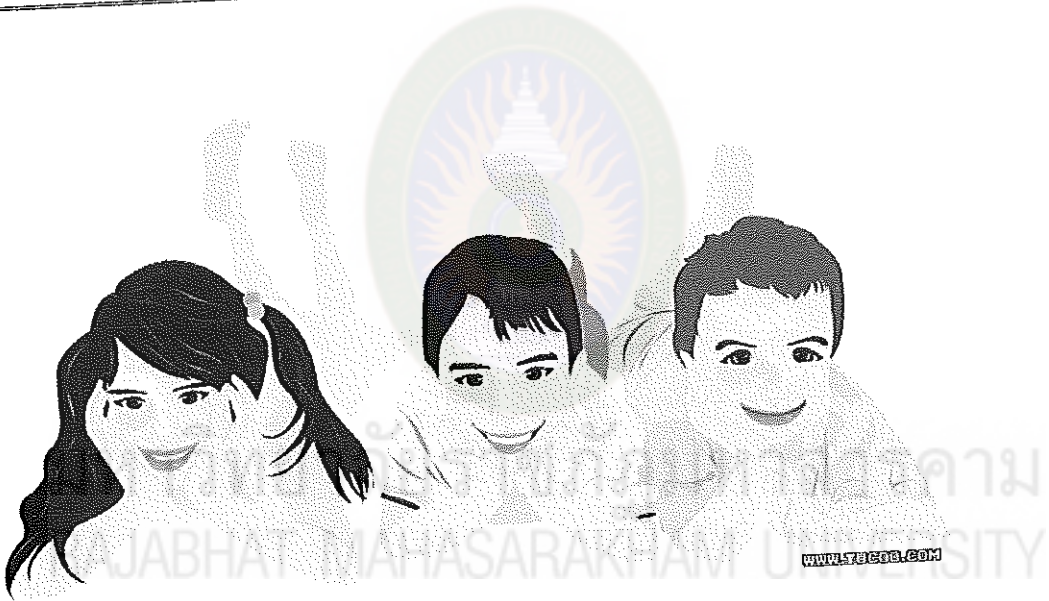
ระดับชั้น



จำนวนคน

เกณฑ์การให้คะแนน

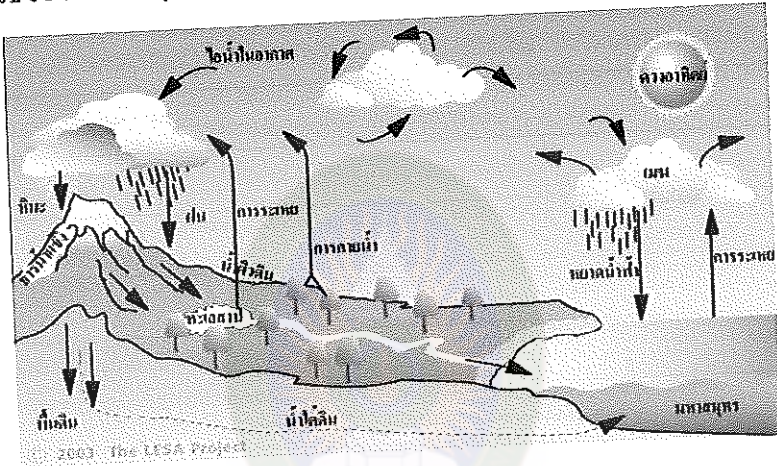
ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การประเมิน
4	สามารถนำเสนอข้อมูลด้วยรูปภาพได้ถูกต้องครบถ้วนทุกชั้น
3	สามารถนำเสนอข้อมูลด้วยรูปภาพได้ถูกต้องครบถ้วน 7-8 ชั้น
2	สามารถนำเสนอข้อมูลด้วยรูปภาพได้ถูกต้องครบถ้วน 4-6 ชั้น
1	สามารถนำเสนอข้อมูลด้วยรูปภาพได้ถูกต้องครบถ้วน 1-3 ชั้น
0	ไม่สามารถนำเสนอข้อมูลด้วยรูปภาพได้ถูกต้อง



แบบวัดทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

ชื่อ-สกุล เลขที่ โรงเรียน.....

7. ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นในภาพที่กำหนดให้ ให้นักเรียนลงข้อสรุปจากการสังเกตเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ดังนี้



จงลงข้อสรุปตามที่กำหนดให้

1. สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตที่พบในภาพมีอะไรบ้าง

.....
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2. ปรากฏการณ์นี้เกิดผลดีกับอาชีพใดมากที่สุด

.....

3. ถ้าไม่เกิดปรากฏการณ์นี้จะเกิดผลกระทบต่อสิ่งใดบ้าง

.....

4. นักเรียนจะสรุปปรากฏการณ์นี้ว่าอย่างไร

.....



7. 1) ตอบ สิ่งมีชีวิตที่พบ ได้แก่ ต้นไม้ สิ่งไม่มีชีวิตที่พบ ได้แก่ ดวงอาทิตย์ พื้นดิน ผิวน้ำ เมฆ หิมะ ธารน้ำแข็ง
- 2) ตอบ เกษตรกร
- 3) ตอบ เกิดผลกระทบกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ เช่น คน สัตว์ พืช การคมนาคม การขนส่ง การแพทย์ การเกษตร การดำรงชีวิต ฯลฯ
- 4) ตอบ จากภาพเป็นปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นตลอดเวลา และมีความสำคัญกับการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตทุกชนิด ซึ่งเรียนว่า “วัฏจักรของน้ำ”



ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การประเมิน
4	สามารถลงความเห็นจากปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น โดยใช้ความรู้และประสบการณ์ จำนวน 4 ข้อ
3	สามารถลงความเห็นจากปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น โดยใช้ความรู้และประสบการณ์ จำนวน 3 ข้อ
2	สามารถลงความเห็นจากปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น โดยใช้ความรู้และประสบการณ์ จำนวน 2 ข้อ
1	สามารถลงความเห็นจากปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น โดยใช้ความรู้และประสบการณ์ จำนวน 1 ข้อ
0	ไม่สามารถลงความเห็นจากปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น โดยใช้ความรู้และประสบการณ์

แบบวัดทักษะการพยากรณ์

ชื่อ-สกุล เลขที่ โรงเรียน.....

8. จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ให้นักเรียนทำนายผลที่เกิดจากข้อมูลที่เป็นหลักการ ดังนี้

8.1 จากการทดลองละลายสาร A ในน้ำ 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร ที่อุณหภูมิต่าง ๆ

ได้ผลการทดลอง ดังนี้

อุณหภูมิของน้ำ (องศาเซลเซียส)	ปริมาณของสารที่ละลายในน้ำ (กรัม)
60	23
70	31
80	39
90	47

ที่อุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียส สาร A จะละลายได้กี่กรัม

.....

.....

8.2 ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างส่วนสูงกับอายุของสมศรีในช่วงอายุต่างกัน
ปรากฏ ดังนี้

ส่วนสูง (เซนติเมตร)	อายุ (ปี)
145	10
152	12
159	14

ขณะที่สมศรีมีอายุ 6 ปี และ 20 ปี ควรจะมีส่วนสูงเท่าใด

.....

.....

แนวคำตอบ

8. จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ให้นักเรียนทำนายผลที่เกิดจากข้อมูลที่เป็นหลักการ ดังนี้

8.1 ตอบ จะละลายได้ 35 กรัม

8.2 ตอบ สมศรีอายุ 6 ปี ควรมีส่วนสูง 131 เซนติเมตร และเมื่อสมศรีอายุ 20 ปี ควรมี

ส่วนสูง 180 เซนติเมตร

เกณฑ์การให้คะแนน

ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การประเมิน
4	สามารถทำนายผลที่เกิดขึ้นภายในขอบเขตและทำนายผลที่เกิดขึ้นภายนอกขอบเขตข้อมูล ได้ถูกต้องทั้งหมด
3	สามารถทำนายผลที่เกิดขึ้นภายในขอบเขต ได้ถูกต้อง 1 ข้อ
2	สามารถทำนายผลที่เกิดขึ้นภายนอกขอบเขต ได้ถูกต้อง 1 ข้อ
1	สามารถทำนายผลที่เกิดขึ้นภายในขอบเขตแต่ไม่สามารถทำนายผลที่เกิดขึ้นภายนอกขอบเขตข้อมูล ได้ถูกต้อง
0	ไม่สามารถทำนายผลที่เกิดขึ้นภายในขอบเขตและทำนายผลที่เกิดขึ้นภายนอกขอบเขตข้อมูล ได้ถูกต้องทั้งหมด

แบบวัดทักษะการตั้งสมมติฐาน

ชื่อ-สกุล เลขที่ โรงเรียน.....

9. จากหัวข้อที่กำหนดให้ ให้นักเรียนตั้งสมมติฐานที่เกิดจากข้อมูล ดังนี้

9.1 ในการทดลองครั้งหนึ่งได้ผลการทดลองดังตาราง นักเรียนจะตั้งสมมติฐานว่า

อย่างไร

สารทดสอบ	ผลที่ได้จากการทดสอบกับ สารละลายเบเนดิกต์	ผลที่ได้จากการทดสอบกับ สารละลายไอโอดีน
1. แป้งมัน	ไม่เปลี่ยนแปลง	เปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินเข้ม
2. กล้วยหอม	เปลี่ยนเป็นสีเหลือง	เปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินเข้ม
3. เผือก	ไม่เปลี่ยนแปลง	เปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินเข้ม
4. น้ำตาล	เปลี่ยนเป็นสีเหลือง	ไม่เปลี่ยนแปลง

สมมติฐาน

.....

 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

9.2 ทศพลนำสารละลายกลูโคสใส่ในถุงเยื่อเซลโลเฟน แล้วนำถุงนี้ไปแช่ในน้ำกลั่น
 ที่อุณหภูมิ 10 นาที นำน้ำกลั่นที่ใช้แช่ถุง 5 ซีซี ใส่ลงในหลอดทดลอง ไปต้มด้วยน้ำเดือด 3 นาที
 สารละลายในหลอดทดลองจะเป็นสีเหลือง นักเรียนจะตั้งสมมติฐานว่าอย่างไร

สมมติฐาน

.....


แนวคำตอบ

9. จากหัวข้อที่กำหนดให้ ให้นักเรียนตั้งสมมติฐานที่เกิดจากข้อมูล ดังนี้

9.1 สารละลายเบนเนดิกต์และสารละลายไอโอดีนมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของแป้งและน้ำตาล

9.2 - ถ้าสารละลายกลูโคสสามารถแพร่ผ่านถุงเยื่อเซลโลเฟนออกมาได้แล้ว น้ำที่ใช้


แช่ถุงก็จะมีกลูโคสปนอยู่ทำให้เกิดการเปลี่ยนสีเมื่อทำปฏิกิริยากับเบนเนดิกต์ หรือ

- ถ้าสารละลายกลูโคส มีขนาดโมเลกุลเล็กกว่าช่องว่างระหว่างโมเลกุลของเยื่อเซล

โลเฟนแล้วกลูโคสจะผ่านออกมาปนอยู่ในน้ำที่แช่ถุงได้ หรือ

- น้ำตาลกลูโคสจะมีขนาดโมเลกุลเล็กจนผ่านเยื่อเซลโลเฟนได้

- สารละลายที่มีความเข้มข้นสูงจะแพร่ไปสู่สารละลายที่มีความเข้มข้นต่ำกว่า


เกณฑ์การให้คะแนน

ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การประเมิน
4	สามารถคาดคะเนคำตอบก่อนการทดลองได้สอดคล้องกับตัวแปรต้นและตัวแปรตามได้ถูกต้องและชัดเจนทั้งหมด
3	สามารถคาดคะเนคำตอบก่อนการทดลองได้สอดคล้องกับตัวแปรต้นและตัวแปรตาม ได้ถูกต้อง 1 ข้อ
2	สามารถคาดคะเนคำตอบก่อนการทดลองได้สอดคล้องกับตัวแปรต้นแต่ไม่สอดคล้องกับตัวแปรตาม 2 ข้อ
1	สามารถคาดคะเนคำตอบก่อนการทดลองได้สอดคล้องกับตัวแปรต้นแต่ไม่สอดคล้องกับตัวแปรตามถูกต้อง 1 ข้อ
0	ไม่สามารถคาดคะเนคำตอบก่อนการทดลองได้สอดคล้องกับตัวแปรต้นและตัวแปรตามได้ถูกต้อง

แบบวัดทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ

ชื่อ-สกุล เลขที่ โรงเรียน.....

10. “จากการสังเกตเห็นแสงจากดวงอาทิตย์ที่ส่องมายังพื้นโลก ทำให้อุณหภูมิจองอากาศเหนือพื้นน้ำสูงขึ้น น้ำจึงระเหยเป็นไอน้ำลอยตัวสูงขึ้น เมื่อกระทบกับอากาศเย็น ไอน้ำบางส่วนจะกลั่นตัวเป็นหยดน้ำเล็ก ๆ ลอยรวมอยู่ในอากาศ เมื่อมีจำนวนมากจะเรียกว่า เมฆ ถ้าหยดน้ำที่รวมกันเป็นเมฆมีขนาดใหญ่ขึ้นจนอากาศอุ้มไว้ไม่ได้ก็จะตกลงมาเป็นฝน
จงให้ความหมายของคำ ต่อไปนี้

อุณหภูมิจ

การระเหย

ไอน้ำ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แนวคำตอบ

10. จงให้ความหมายของคำ ต่อไปนี้

อุณหภูมิ

หมายถึง ค่าที่บอกถึงระดับความร้อน-เย็นของอากาศหรือวัตถุ โดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่า เทอร์โมมิเตอร์

การระเหย

หมายถึง กระบวนการเปลี่ยนสถานะสารจากของเหลวไปเป็นแก๊ส

ไอน้ำ

หมายถึง น้ำที่ระเหยเมื่อได้รับความร้อน มีสถานะเป็นแก๊ส

เกณฑ์การให้คะแนน

ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การประเมิน
4	ระบุความหมายและขอบเขตของคำหรือตัวแปร ได้ชัดเจน ถูกต้องทั้งหมด
3	ระบุความหมายและขอบเขตของคำหรือตัวแปร ได้ชัดเจน ถูกต้อง 2 ข้อ
2	ระบุความหมายและขอบเขตของคำหรือตัวแปร ได้ชัดเจน ถูกต้อง 1 ข้อ
1	ระบุความหมายของคำ แต่ไม่สามารถระบุขอบเขตของคำหรือตัวแปร ได้ถูกต้อง
0	ไม่สามารถระบุความหมายและขอบเขตของคำหรือตัวแปร ได้ชัดเจน

แบบวัดทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร

ชื่อ-สกุล เลขที่ โรงเรียน.....

11. ในการทดลองเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของพืช โดยนำต้นไม้ที่จะทำการทดลองไปวางไว้กลางแจ้ง และภายในห้องมืด โดยใช้เวลาเท่า ๆ กัน ผลปรากฏว่า ต้นไม้ขณะอยู่กลางแจ้งจะเจริญเติบโตมากกว่าต้นไม้ที่วางไว้ในห้องมืด จงระบุตัวแปรต้นตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม



ตัวแปรต้น



ตัวแปรตาม



ตัวแปรควบคุม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แนวคำตอบ

11.



ตัวแปรต้น คือ ปลูกลงที่กลางแจ้งและปลูกลงในที่มืด



ตัวแปรตาม คือ การเจริญเติบโตของพืช



ตัวแปรควบคุม คือ ปริมาณน้ำ ชนิดของพืช ดิน ปริมาณปุ๋ย

เกณฑ์การให้คะแนน

ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การประเมิน
4	สามารถกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม ได้ถูกต้องทั้งหมด และชัดเจน
3	สามารถกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุมได้ แต่ไม่ชัดเจน
2	สามารถกำหนดตัวแปรต้นและตัวแปรตามได้ แต่ไม่สามารถกำหนดตัวแปรควบคุมได้ถูกต้อง
1	สามารถกำหนดตัวแปรต้นได้ แต่ไม่สามารถกำหนดตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุมได้ถูกต้อง
0	ไม่สามารถกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม ได้ถูกต้อง

แบบวัดทักษะการทดลอง

ชื่อ-สกุล เลขที่ โรงเรียน.....

12. เจ้าของโรงงานผลิตสินค้าชนิดหนึ่งที่ต้องใช้ตัวนำความร้อนเป็นส่วนประกอบสำคัญจึงต้องการวัตถุดิบมาใช้ในการผลิต ตัวแทนจาก 3 บริษัทมาเสนอขายวัตถุดิบ 3 ชนิด คือ ลวดทองแดง ลวดเหล็ก และลวดเงิน ต่างก็บอกสรรพคุณว่าวัสดุของตนเป็นตัวนำความร้อนที่ดีที่สุด เขาเกิดความสงสัยว่า วัตถุดิบต่างชนิดกันจะนำความร้อนได้ต่างกันหรือไม่ จึงได้ตั้งสมมติฐานว่า “ชนิดของวัตถุดิบมีผลต่อการนำความร้อน”

12.1 ถ้านักเรียนเป็นเจ้าของโรงงานคนนั้นจะมีวิธีการออกแบบการทดลอง

อย่างไร

12.2 จะใช้วัสดุอุปกรณ์ประกอบการทดลองอะไรบ้าง

12.3 รายละเอียดขั้นตอนการดำเนินการทดลองเป็นอย่างไร

12.4 การบันทึกผลการทดลองควรออกแบบอย่างไร

แนวคำตอบ

12.1 การออกแบบการทดลอง โดยการนำเอาวัตถุบทั้ง 3 ชนิดมาทดสอบ
ความสามารถในการนำความร้อน การทดลองนี้จะต้องคำนึงถึงปริมาณของน้ำ, ขนาดของ
ภาชนะที่บรรจุ, ระยะเวลาในการทดลอง ฯลฯ เพื่อลดข้อผิดพลาดในการทดลอง

12.2 วัสดุอุปกรณ์ในการทดลอง ได้แก่

- 1) อ่างน้ำร้อน
- 2) ลวดทองแดง ลวดเหล็ก ลวดเงิน
- 3) น้ำ

12.3 รายละเอียดขั้นตอนการดำเนินการทดลองเป็น ดังนี้

- 1) นำลวดทองแดง ลวดเหล็กและแท่งไม้ขนาดยาวเท่ากันมาจุ่มลงในอ่างน้ำร้อน
- 2) ใช้มือแตะที่ปลายแท่งวัตถุทั้ง 3 ไว้
- 3) คอยสังเกตว่ามือที่แตะปลายวัตถุใดรู้สึกร้อนเร็วที่สุดและรู้สึกร้อนช้าที่สุด

12.4 บันทึกผลการทดลอง

วัตถุบ	ลำดับการนำความร้อน
ลวดทองแดง	
ลวดเหล็ก	
ลวดเงิน	

เกณฑ์การให้คะแนน

ชื่อ	สกุล	เลขที่	โรงเรียน.....
ชื่อ	สกุล	เลขที่	โรงเรียน.....
ชื่อ	สกุล	เลขที่	โรงเรียน.....
ชื่อ	สกุล	เลขที่	โรงเรียน.....
ชื่อ	สกุล	เลขที่	โรงเรียน
ชื่อ	สกุล	เลขที่	โรงเรียน.....

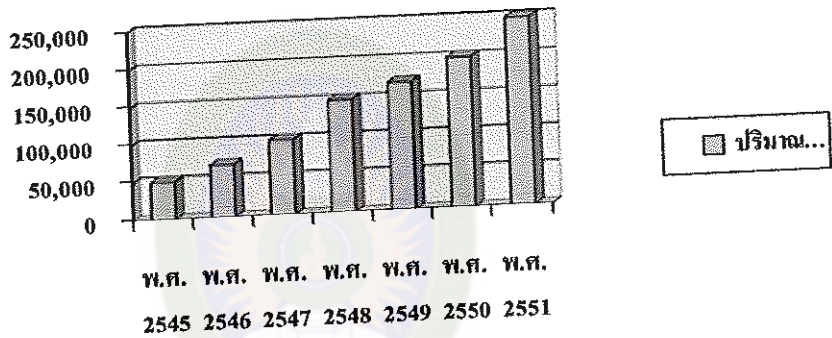
แบบวัดทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

ชื่อ-สกุล เลขที่ โรงเรียน.....

13. จากการสำรวจน้ำมันที่ใช้ในประเทศไทยจากปี พ.ศ. 2545 ถึง พ.ศ. 2551 ได้ผลดังแผนภาพข้างล่าง 555ข้างล่าง ให้ใช้เป็นข้อมูลตอบคำถาม ข้อ 13.1 – 13.2

กราฟแสดงปริมาณน้ำมันที่ใช้ในประเทศไทยปี พ.ศ. 2545 ถึง พ.ศ. 2551

ปริมาณน้ำมัน (ล้านลิตร)



13.1 น้ำมันที่ใช้ในปี พ.ศ. 2546 กับปี พ.ศ. 2551 มีปริมาณต่างกันเท่าไร

.....

 13.2 จากข้อมูลในแผนภูมิข้างต้น สรุปความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำมันที่ใช้ในประเทศไทยกับระยะเวลาในทุก ๆ 2 ปีได้อย่างไร

.....

แนวคำตอบ

13.1 ตอบ น้ำมันที่ใช้ในปี พ.ศ. 2546 ถึงปี พ.ศ. 2551 ต่างกัน 180,000 ล้านลิตร

13.2 ตอบ จากข้อมูลในแผนภูมิ สรุปความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำมันที่ใช้ในประเทศไทยกับระยะเวลาในทุก ๆ 2 ปีได้ว่า ปริมาณน้ำมันที่ใช้ในประเทศไทยจาก พ.ศ. 2545 ถึง พ.ศ. 2551 มีปริมาณเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ

เกณฑ์การให้คะแนน

ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การประเมิน
4	แปลความหมายของข้อมูลที่จัดไว้ในรูปแบบต่าง ๆ ที่ใช้ในการสื่อความหมายข้อมูลในเชิงสถิติ พร้อมทั้งสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลได้ถูกต้องและชัดเจนทั้งหมด
3	แปลความหมายของข้อมูลที่จัดไว้ในรูปแบบต่าง ๆ ที่ใช้ในการสื่อความหมายข้อมูลในเชิงสถิติ พร้อมทั้งสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลได้ถูกต้อง 1 ข้อ
2	แปลความหมายของข้อมูลที่จัดไว้ในรูปแบบต่าง ๆ ที่ใช้ในการสื่อความหมายข้อมูลในเชิงสถิติได้ แต่ไม่สามารถสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลได้ถูกต้อง
1	ไม่สามารถแปลความหมายของข้อมูลที่จัดไว้ในรูปแบบต่าง ๆ ที่ใช้ในการสื่อความหมายข้อมูลในเชิงสถิติได้ แต่สามารถสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลได้ถูกต้อง
0	ไม่สามารถแปลความหมายของข้อมูลที่จัดไว้ในรูปแบบต่าง ๆ ที่ใช้ในการสื่อความหมายข้อมูลในเชิงสถิติ พร้อมทั้งสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลได้





ภาคผนวก จ

หนังสือราชการที่เกี่ยวข้อง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



บันทึกข้อความ

ราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โทร. ๓๐๐

ว. ๖๑๕๕/๒๕๕๓

วันที่ ๑ พฤศจิกายน ๒๕๕๓

ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ ร.ต. ดร.อรัญ ชูกระเดื่อง

ด้วยนางสาวสุลักษณ์ หินกอง รหัสประจำตัว ๕๒๑๒๑๒๖๔๒๔ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชา
และประเมินผลการศึกษา ภาคสมทบ ศูนย์เขมราฐ กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การสร้างแบบวัดทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑" เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความ
เรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ
เครื่องมือการวิจัย ตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมด้านการวัดและประเมินผล ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณ
ณ โอกาสนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โทร. ๓๐๐

ว. ๖๑๕๕/๒๕๕๓

วันที่ ๑ พฤศจิกายน ๒๕๕๓

ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

น.ดร.เนตรชนก จันทร์สว่าง

ด้วยนางสาวสุลักษณ์ หินกอง รหัสประจำตัว ๕๒๑๒๑๒๖๔๒๔ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชา
และประเมินผลการศึกษา ภาคสมทบ ศูนย์เขมราฐ กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การสร้างแบบวัดทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑" เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความ
เรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ
เครื่องมือการวิจัย ตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมด้านการวัดและประเมินผล ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณ
ในโอกาสนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๑ พฤศจิกายน ๒๕๕๓

เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

คุณสุวัฒน์ รักพาณิชย์

ด้วยนางสาวสุลักษณ์ หินกอง รหัสประจำตัว ๕๒๑๒๑๒๖๔๒๔ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชา
และประเมินผลการศึกษา ภาคสมทบ ศูนย์เขมราฐ กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การสร้างแบบวัดทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑" เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความ
เรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ
เครื่องมือการวิจัย ตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมด้านเนื้อหา ภาษา ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณ
ใน โอกาสนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHARAKHAM UNIVERSITY

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เกียรติศักดิ์ ไพรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๕๐๐๑

๑ พฤศจิกายน ๒๕๕๓

เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

คุณจ๋านง ผลไม้

ด้วยนางสาวสุลักษณ์ หินกอง รหัสประจำตัว ๕๒๑๒๑๒๖๔๒๔ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชา
และประเมินผลการศึกษา ภาคสมทบ ศูนย์จันทราภรณ์ กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การสร้างแบบวัดทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑" เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความ
เรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ
เครื่องมือการวิจัย ตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมด้านเนื้อหา ภาษา สถิติ การวัดและประเมินผล
เอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณ

โอกาสนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ขอแสดงความนับถือ

๑๖

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๑ พฤศจิกายน ๒๕๕๓

เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

คุณอนันต์ ศรีธาพันธ์

ด้วยนางสาวสุลักษณ์ หินกอง รหัสประจำตัว ๕๒๑๒๑๒๖๔๒๔ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชา
และประเมินผลการศึกษา ภาคสมทบ ศูนย์เขมรราช กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การสร้างแบบวัดทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑" เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความ
เรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ
เครื่องมือการวิจัย ตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมด้านเนื้อหา ภาษา สถิติ การวัดและประเมินผล
เอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณ
ในโอกาสนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๐๕๔๐.๐๑/ ๖๑๖๘๗

๑ พฤศจิกายน ๒๕๕๓

ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

ผู้อำนวยการโรงเรียนเหล่าพรวนป่าดงโนนสว่าง

ด้วยนางสาวสุกัญญา หินกอง รหัสประจำตัว ๕๒๑๒๑๒๖๔๒๔ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชา
และประเมินผลการศึกษา ภาคสมทบ ศูนย์เขมรราช กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การสร้างแบบวัดทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑"

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและ
รวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐-๔๓๗๒-๕๔๓๘



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๑ พฤศจิกายน ๒๕๕๓

ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

ผู้อำนวยการโรงเรียนนาแต่โลกสำราญ

ด้วยนางสาวสุลักษณ์ หินกอง รหัสประจำตัว ๕๒๑๒๑๒๖๔๒๔ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชา
และประเมินผลการศึกษา ภาคสมทบ ศูนย์เขมราฐ กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การสร้างแบบวัดทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑"

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและ
รวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

จ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๑ พฤศจิกายน ๒๕๕๓

ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

ณ ผู้อำนวยการโรงเรียนชุมชนเปือยหัวดง

ด้วยนางสาวสุลักษณ์ หินกอง รหัสประจำตัว ๕๒๑๒๑๒๖๔๒๔ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชา
และประเมินผลการศึกษา ภาคสมทบ ศูนย์เขมราฐ กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การสร้างแบบวัดทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑"

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและ
รวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ
RAJABHAT MAHARAKHAM UNIVERSITY

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เกรียงศักดิ์ ไพพรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๑ พฤศจิกายน ๒๕๕๓

ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

น. ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านน้ำท่วม

ด้วยนางสาวสุลักษณ์ หินกอง รหัสประจำตัว ๕๒๑๒๑๒๖๔๒๔ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชา
และประเมินผลการศึกษา ภาคสมทบ ศูนย์เขมราฐ กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การสร้างแบบวัดทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑"

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและ
รวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เกรียงศักดิ์ ไพวรารณ)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๑ พฤศจิกายน ๒๕๕๓

ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

ผู้อำนวยการโรงเรียนชุมชนบ้านคำพระ

ด้วยนางสาวสุลักษณ์ หินกอง รหัสประจำตัว ๕๒๑๒๑๒๖๔๒๔ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชา
และประเมินผลการศึกษา ภาคสมทบ ศูนย์เขมราฐ กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การสร้างแบบวัดทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑"

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและ
รวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๑ พฤศจิกายน ๒๕๕๓

ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

น. ผู้อำนวยการโรงเรียนหนองไผ่หลินน้อยวิทยา

ด้วยนางสาวสุลักษณ์ หินกอง รหัสประจำตัว ๕๒๑๒๑๒๖๔๒๔ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชา
และประเมินผลการศึกษา ภาคสมทบ ศูนย์เขมรราช กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การสร้างแบบวัดทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑"

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและ
รวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๑ พฤศจิกายน ๒๕๕๓

ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

น. ผู้อำนวยการโรงเรียนชุมชนไร่สีสุก

ด้วยนางสาวสุลักษณ์ หินกอง รหัสประจำตัว ๕๒๑๒๑๒๖๔๒๔ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชา
และประเมินผลการศึกษา ภาคสมทบ ศูนย์เขมราฐ กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การสร้างแบบวัดทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑"

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและ
รวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๔๓๘



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๑ พฤศจิกายน ๒๕๕๓

ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

ณ ผู้อำนวยการโรงเรียนอนุบาลเสนางคณิศร

ด้วยนางสาวสุลักษณ์ หินทอง รหัสประจำตัว ๕๒๑๒๑๒๖๔๒๔ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชา
และประเมินผลการศึกษา ภาคสมทบ ศูนย์เขมราฐ กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การสร้างแบบวัดทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑"

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและ
รวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๑ พฤศจิกายน ๒๕๕๓

ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

ณ ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านนุ่งเขียว

ด้วยนางสาวสุลักษณ์ หินกอง รหัสประจำตัว ๕๒๑๒๑๒๖๔๒๔ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชา
และประเมินผลการศึกษา ภาคสมทบ ศูนย์เขมรราช กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การสร้างแบบวัดทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑"

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและ
รวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ
RAJABHAT MAHARAKHAM UNIVERSITY

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เกรียงศักดิ์ ไพรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๔๓๘



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๑ พฤศจิกายน ๒๕๕๓

ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

น. ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านห้วยทม

ด้วยนางสาวสุลักษณ์ หินกอง รหัสประจำตัว ๕๒๑๒๑๒๖๔๒๔ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชา
และประเมินผลการศึกษา ภาคสมทบ ศูนย์เขมรราช กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การสร้างแบบวัดทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑"

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและ
รวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

๑๕

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๑ พฤศจิกายน ๒๕๕๓

ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

น. ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านจานตาม

ด้วยนางสาวสุลักษณ์ หินกอง รหัสประจำตัว ๕๒๑๒๑๒๖๔๒๔ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชา
และประเมินผลการศึกษา ภาคสมทบ ศูนย์เขมราฐ กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การสร้างแบบวัดทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑"

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและ
รวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

๙

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๔๓๘



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๑ พฤศจิกายน ๒๕๕๓

ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

น. ผู้อำนวยการโรงเรียนชุมชนบ้านเสารัก

ด้วยนางสาวสุลักษณ์ หินกอง รหัสประจำตัว ๕๒๑๒๑๒๖๔๒๔ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชา
และประเมินผลการศึกษา ภาคสมทบ ศูนย์เขมราฐ กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การสร้างแบบวัดทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑"

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและ
รวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๔๓๘



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๑ พฤศจิกายน ๒๕๕๓

ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

ผู้อำนวยการโรงเรียนสามแยกผดุงวิทย์

ด้วยนางสาวสุลักษณ์ หินกอง รหัสประจำตัว ๕๒๑๑๑๒๖๔๒๔ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชา
และประเมินผลการศึกษา ภาคสมทบ ศูนย์เขมราฐ กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การสร้างแบบวัดทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑"

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและ
รวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

๕

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เกรียงศักดิ์ ไพโรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๑ พฤศจิกายน ๒๕๕๓

ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

ผู้ดำเนินการโรงเรียนหนองดุมทุกหนองยางสามัคคี

ด้วยนางสาวสุลักษณ์ หินกอง รหัสประจำตัว ๕๒๑๒๑๒๖๔๒๔ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชา
และประเมินผลการศึกษา ภาคสมทบ ศูนย์เขมราฐ กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การสร้างแบบวัดทักษะ
บวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑"

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและ
รวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย