ภาคผนวก ก
หนังสือขอความอนุเคราะห์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โทร. ๓๐๐

ที่ บว. ๐๕๘๕/๒๕๕๕ **วันที่** ๒๘ เมษายน ๒๕๕๕

เรื่อง เชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ดร.นุกูล กุดแถลง

ด้วยนางวิไลวรรณ คำดี รหัสประจำตัว ๕๓๘๑๑๐๑๗๐๗๑๐ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา ภาคสมทบ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาชุดการแสดงวิทยาศาสตร์ (Scionce Show) เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒" เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย ตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมด้านการวัดและประเมินผล ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โทร. ๓๐๐
ที่ บว. ๐๕๕๕/๒๕๕๕ **วันที่** ๒๘ เมษายน ๒๕๕๕
เรื่อง เชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์อาทิตย์ อาจหาญ

ด้วยนางวิไลวรรณ คำดี รหัสประจำตัว ๕๓๘๑๑๐๑๗๐๗๑๐ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา ภาคสมทบ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาชุดการแสดงวิทยาศาสตร์ (Scionce Show) เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒" เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย ตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมด้านเนื้อหา ภาษา สถิติ การวัดและประเมินผล ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ ว๐๘๕๗

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๒๘ เมษายน ๒๕๕๕

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน คุณรวิชญุตม์ ทองแม้น

ด้วยนางวิไลวรรณ คำดี รหัสประจำตัว ๕๓๘๑๑๐๑๗๐๗๑๐ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา ภาคสมทบ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาชุดการแสดงวิทยาศาสตร์ (Scionce Show) เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒" เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย ตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมด้านเนื้อหา ภาษา ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย
โทรศัพท์, โทรสาร ๐-๔๓๗๒-๕๔๓๘

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ ว๐๘๕๗

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๒๘ เมษายน ๒๕๕๕

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน คุณหรรษา โพธิ์ศรี

ด้วยนางวิไลวรรณ คำดี รหัสประจำตัว ๕๓๘๑๑๐๑๗๐๗๑๐ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา ภาคสมทบ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาชุดการแสดงวิทยาศาสตร์ (Scionce Show) เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒" เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย ตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมด้านเนื้อหา ภาษา ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย
โทรศัพท์, โทรสาร ๐-๔๓๗๒-๕๔๓๘

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ ว๐๘๕๗

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๒๘ เมษายน ๒๕๕๕

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน คุณฉวีวรรณ อินธนู

ด้วยนางวิไลวรรณ คำดี รหัสประจำตัว ๕๓๘๑๑๐๑๗๐๗๑๐ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา ภาคสมทบ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาชุดการแสดงวิทยาศาสตร์ (Scionce Show) เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒" เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย ตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมด้านการวัดและและเมินผล ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย
โทรศัพท์, โทรสาร ๐-๔๓๗๒-๕๔๓๘

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ ว๐๘๕๗

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๒๘ เมษายน ๒๕๕๕

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนห้วยจริงวิทยา

ด้วยนางวิไลวรรณ คำดี รหัสประจำตัว ๕๓๘๑๑๐๑๗๐๗๑๐ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา ภาคสมทบ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาชุดการแสดงวิทยาศาสตร์ (Scionce Show) เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒"

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย
โทรศัพท์, โทรสาร ๐-๔๓๗๒-๕๔๓๘

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ ว๐๘๕๗

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๒๘ เมษายน ๒๕๕๕

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนห้วยจริงวิทยา

ด้วยนางวิไลวรรณ คำดี รหัสประจำตัว ๕๓๘๑๑๐๑๗๐๗๑๐ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา ภาคสมทบ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาชุดการแสดงวิทยาศาสตร์ (Scionce Show) เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒"

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย
โทรศัพท์, โทรสาร ๐-๔๓๗๒-๕๔๓๘

ภาคผนวก ข

แบบสำรวจสภาพปัญหาด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบสอบถามปัญหาด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามชุดนี้เป็นแบบสอบถามสำหรับครูผู้สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นผู้ตอบแบบสอบถาม
2. แบบสอบถามชุดนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

   ตอนที่ 1 ข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม

   ตอนที่ 2 ปัญหาด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
3. แบบสอบถามนี้มีความมุ่งหมายเพื่อทราบปัญหาด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งจะนำผลไปวิเคราะห์ในการวิจัยให้เกิดประโยชน์สูงสุดทางวิชาการ

จึงขอความกรุณาจากท่านตอบแบบสอบถามด้วยความเป็นจริงและตอบให้ครบทุกตอนทุกข้อขอขอบพระคุณในความกรุณาร่วมมือตอบแบบสอบถามครั้งนี้ด้วย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

วิไลวรรณ คำดี

ผู้วิจัย

<u>ตอนที่ 1</u> ข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดขีดเครื่องหมาย ✓ ลงใน ☐ หน้าคำตอบที่ตรงกับความเป็นจริงของท่าน

1. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง
2. วุฒิการศึกษาสูงสุด
   - ☐ ต่ำกว่าปริญญาตรี
   - ☐ ปริญญาตรี
   - ☐ ปริญญาโท
   - ☐ ปริญญาเอก
3. ประสบการณ์ในการสอนวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
   - ☐ ต่ำกว่า 5 ปี
   - ☐ 6-10 ปี
   - ☐ 11-15 ปี
   - ☐ 16-20 ปี
   - ☐ 21 ปีขึ้นไป
4. ระดับปัญหา

มากที่สุด	หมายถึง 5 คะแนน
มาก	หมายถึง 4 คะแนน
ปานกลาง	หมายถึง 3 คะแนน
น้อย	หมายถึง 2 คะแนน
น้อยที่สุด	หมายถึง 1 คะแนน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตอนที่ 2 ปัญหาด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง โปรดอ่านข้อความข้างล่างนี้ แล้วพิจารณาว่านักเรียนของท่านมีปัญหาด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละข้ออยู่ในระดับใด และขีดเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างทางขวา กรุณาตอบทุกข้อ

ข้อความ	ระดับปัญหา				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ทักษะการสังเกต					
1. ชี้บ่งและบรรยายสมบัติของวัตถุได้ โดยการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง	.....	.....	.....	.....	.....
2. บรรยายสมบัติเชิงปริมาณของวัตถุได้โดยการกะประมาณ	.....	.....	.....	.....	.....
3. บรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้	.....	.....	.....	.....	....
ทักษะการวัด					
4. เลือกเครื่องมือได้เหมาะสมกับสิ่งที่จะวัด	.....	.....	.....	.....	....
5. บอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือวัดได้	.....	.....	.....	.....	.....
6. บอกวิธีการวัดและวิธีใช้เครื่องมือวัดได้	.....	.....	.....	.....	....
7. ทำการวัดความกว้าง ความสูง ความยาว อุณหภูมิ ปริมาตร น้ำหนักและอื่น ๆ ได้ถูกต้อง	.....	.....	.....	.....	....
8. ระบุหน่วยของตัวเลขได้ถูกต้อง	.....	.....	.....	.....	.....
ทักษะการจำแนกประเภท					
9. เรียงลำดับหรือแบ่งกลุ่มต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์ที่ตนเองหรือเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดได้	.....	.....	.....	.....	.....
10. บอกเกณฑ์ที่ผู้ใช้ในการเรียงลำดับหรือจำแนกได้	.....	.....	.....	.....	....
ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา					
11. ชี้บ่ง/วาดรูป 2 มิติและวัตถุ 3 มิติที่กำหนดให้ได้	.....	.....	.....	.....	.....
12. วาดรูป 2 มิติจากวัตถุหรือรูป 3 มิติที่กำหนดให้ได้	.....	.....	.....	.....	.....
13. บอกชื่อของรูปทรงและรูปทรงเรขาคณิตได้	.....	.....		.....	.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตอนที่ 2 (ต่อ) ปัญหาด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ข้อความ	ระดับปัญหา				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา (ต่อ)					
14. บอกความสัมพันธ์ระหว่างสองมิติกับสามมิติได้					
15. บอกตำแหน่งหรือทิศของวัตถุได้	.....	.....	.....	.....	.....
ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา(ต่อ)	.....	.....	.....	.....	.....
16. บอกความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่อยู่หน้ากระจกและภาพในกระจกได้	.....	.....	.....	.....	.....
17. บอกได้ว่าวัตถุหนึ่งอยู่ในตำแหน่งหรือทิศใดของอีกวัตถุหนึ่ง	.....	.....	.....	.....	.....
18. บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลาได้	.....	.....	.....	.....	.....
19. บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงขนาด หรือปริมาณของสิ่งต่าง ๆกับเวลาได้	.....	.....	.....	.....	.....
ทักษะการคำนวณ					
20. นับจำนวนสิ่งของได้ถูกต้อง	.....	.....	.....	.....	.....
21. ใช้ตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้	.....	.....	.....	.....	.....
22. ตัดสินได้ว่าสิ่งในแต่ละกลุ่มมีจำนวนเท่ากันหรือต่างกัน	.....	.....	.....	.....	.....
23. ตัดสินได้ว่าของในกลุ่มใดมีจำนวนเท่ากันหรือต่างกัน	.....	.....	.....	.....	.....
24. บอกวิธีหาค่าเฉลี่ย	....	.....	.....	.....	.....
25. หาค่าเฉลี่ยได้	.....	.....	.....	.....	.....
26. แสดงวิธีหาค่าเฉลี่ยได้	.....	.....	.....	.....	.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตอนที่ 2 (ต่อ) ปัญหาด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ข้อความ	ระดับปัญหา				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล					
27. เลือกรูปแบบที่จะใช้ในการนำเสนอข้อมูลได้เหมาะสม	.....	.....	.....	...	.....
28. บอกเหตุผลในการเลือกรูปแบบที่จะใช้ในการนำเสนอข้อมูลได้	.....	.....	.....	....	.....
ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล(ต่อ)					
29. ออกแบบการนำเสนอข้อมูลตามรูปแบบที่เลือกไว้	.....	.....	.....	....	.....
30. เปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบใหม่ที่เข้าใจได้ดีขึ้น	.....	.....	.....	....	.....
31. บรรยายลักษณะของสิ่งใดสิ่งหนึ่งด้วยข้อความที่เหมาะสม กะทัดรัดจนสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้	.....	.....	.....	....	.....
32. บรรยายหรือวาดแผนผังแสดงตำแหน่งของภาพที่ตนสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจ	.....	.....	.....	...	.....
ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล					
33. อธิบายหรือสรุปโดยเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัดหรือการทดลอง โดยใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย	.....	.....	.....	....	.....
ทักษะการพยากรณ์					
34. การพยากรณ์ทั่วไป เช่น คาดคะเนผลที่จะเกิดขึ้นจากข้อมูลที่เป็นหลักการกฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่	.....	.....	.....	....	.....
35. การพยากรณ์ข้อมูลเชิงปริมาณ เช่น คาดคะเนผลที่จะเกิดขึ้นภายในขอบเขตของข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่ได้และคาดคะเนที่จะเกิดขึ้นภายนอกขอบเขตของข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่ได้	.....	.....	.....	....	.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตอนที่ 2 (ต่อ) ปัญหาด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ข้อความ	ระดับปัญหา				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ทักษะการตั้งสมมติฐาน					
36. นักเรียนมีความสามารถในการหาคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลองโดยอาศัยการสังเกตความรู้และประสบการณ์เดิม	.....	.....	.....	.....	.....
ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ					
37. นักเรียนมีความสามารถในเรื่องการกำหนดความหมายและขอบเขตของคำหรือตัวแปรต่าง ๆ ให้สังเกตได้และวัดได้	.....	.....	.....	.....	.....
ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร					
38. นักเรียนสามารถชี้บ่งและกำหนดตัวแปรอิสระตัวแปรตามและตัวแปรที่ต้องควบคุมได้	.....	.....	.....	.....	.....
ทักษะการทดลอง					
39. กำหนดวิธีการทดลองได้ถูกต้อง	.....	.....	.....	.....	.....
40. ระบุอุปกรณ์ที่จะต้องใช้ในการทดลองได้	.....	.....	.....	.....	.....
41. ปฏิบัติการทดลองและใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้องและเหมาะสม	.....	.....	.....	.....	.....
42. บันทึกผลการทดลองได้คล่องแคล่วและถูกต้อง	.....	.....	.....	.....	....
ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปข้อมูล					
43. แปลความหมายหรือบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ได้ (การตีความหมายข้อมูลที่ต้องอาศัยทักษะการคำนวณ)	.....	.....	.....	.....	.....
44. บอกความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่ได้	.....	.....	.....	.....	...

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ค

แบบประเมินความเหมาะสมของชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ และการหาคุณภาพ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบประเมินความเหมาะสมของชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์
เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

คำชี้แจง

โปรดพิจารณาชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความเหมาะสมตามองค์ประกอบด้านต่างๆ ที่กำหนดให้หรือไม่ โดยเขียนเครื่องหมาย / ลงในช่อง "ระดับความเหมาะสม" ตามความคิดของท่าน ดังนี้

ระดับความเหมาะสม	5	หมายถึง	มากที่สุด
ระดับความเหมาะสม	4	หมายถึง	มาก
ระดับความเหมาะสม	3	หมายถึง	ปานกลาง
ระดับความเหมาะสม	2	หมายถึง	น้อย
ระดับความเหมาะสม	1	หมายถึง	น้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. คู่มือการใช้ชุดการแสดงสำหรับครู					
1.1 คู่มือมีความเหมาะสม เข้าใจง่าย	.....	.....	.....	.....	.....
1.2 คำชี้แจงการใช้คู่มือชัดเจน	.....	.....	.....	.....	.....
1.3 คู่มือบอกบทบาทหน้าที่ของครูและผู้เรียนชัดเจน	.....	.....	.....	.....	.....
2. คู่มือการใช้ชุดการแสดงสำหรับนักเรียน					
2.1 คู่มือสื่อความหมายชัดเจน เข้าใจง่าย	.....	.....	.....	.....	.....
2.2 คู่มือบอกรายละเอียดได้ครอบคลุม	.....	.....	.....	.....	.....
2.3 คู่มือบอกบทบาทของผู้เรียนชัดเจน	.....	.....	.....	.....	.....
3. เนื้อหาชุดการแสดง					
3.1 เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	.....	.....	.....	.....	.....
3.2 เนื้อหามีความชัดเจน ยากง่ายพอเหมาะ	.....	.....	.....	.....	.....
3.3 เนื้อหามีความเหมาะสมกับวัยและความสนใจของผู้เรียน	.....	.....	.....	.....	.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
3.4 เนื้อหาเป็นไปตามลำดับขั้นตอนการเรียนรู้	.....	.....	.....	.....	.....
3. เนื้อหาชุดการแสดง 3.5 เนื้อหามีจำนวนพอเหมาะ เหมาะสมกับเวลาเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
3.6 กิจกรรมการเรียนการสอนสอดคล้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	.....	.....	.....	.....	.....
4. ภาษา 4.1 ความเหมาะสมของการใช้คำในด้านสื่อความหมาย	.....	.....	.....	.....	.....
4.2 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	.....	.....	.....	.....	.....
4.3 ภาษาเข้าใจง่ายเหมาะสมกับวัย	.....	.....	.....	.....	.....
4.4 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรที่ใช้	.....	.....	.....	.....	.....
5. รูปเล่ม 5.1 ความสะดวกในการใช้	.....	.....	.....	.....	.....
5.2 ดึงดูดความสนใจของนักเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
5.3 ประหยัดและสวยงาม	.....	.....	.....	.....	.....
6. การวัดและประเมินผล 6.1 กำหนดวิธีการวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา	.....	.....	.....	.....	.....
6.2 วิธีการวัดผลประเมินผลเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอน	.....	.....	.....	.....	.....
6.3 มีความเที่ยงตรงและเชื่อถือได้	.....	.....	.....	.....	.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บันทึกความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

ลงนาม.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตำแหน่ง .....

วันที่ .....

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 1 ผลการพิจารณาความเหมาะสมของชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ(คนที่)					$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3	4	5			
1. คู่มือการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับครู								
1.1 คู่มือมีความเหมาะสม เข้าใจง่าย	4	4	4	3	4	3.80	0.45	มาก
1.2 คำชี้แจงการใช้คู่มือชัดเจน	4	5	5	4	5	4.60	0.55	มากที่สุด
1.3 คู่มือบอกบทบาทหน้าที่ของครูและผู้เรียนชัดเจน	5	4	5	4	5	4.60	0.55	มากที่สุด
2. คู่มือการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน								
2.1 คู่มือสื่อความหมายชัดเจนเข้าใจง่าย	5	5	4	4	5	4.60	0.55	มากที่สุด
2.2 คู่มือบอกรายละเอียดได้ครอบคลุม	5	4	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
2.3 คู่มือบอกบทบาทของผู้เรียนชัดเจน	4	5	5	4	5	4.60	0.55	มากที่สุด
3. เนื้อหาชุดกิจกรรม								
3.1 เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	4	4	5	4	4	4.20	0.45	มาก
3.2 เนื้อหามีความชัดเจน ยากง่ายพอเหมาะ	4	5	5	4	4	4.40	0.55	มาก
3.3 เนื้อหามีความเหมาะสมกับวัยและความสนใจของผู้เรียน	4	5	5	4	4	4.40	0.55	มาก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 1 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ(คนที่)					$\overline{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3	4	5			
3.4 เนื้อหาเป็นไปตามลำดับขั้นตอนการเรียนรู้	5	5	5	4	4	4.60	0.55	มากที่สุด
3.5 เนื้อหามีจำนวนพอเหมาะเหมาะสมกับเวลาเรียน	5	5	5	4	4	4.60	0.55	มากที่สุด
3.6 กิจกรรมการเรียนการสอนสอดคล้องกับท้องถิ่นและเน้นทักษะกระบวนการและผู้เรียนเป็นสำคัญ	5	5	5	4	4	4.60	0.55	มากที่สุด
4. ภาษา								
4.1 ความเหมาะสมของการใช้คำในด้านสื่อความหมาย	5	4	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
4.2 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	5	5	5	4	5	4.80	0.45	มากที่สุด
4.3 ภาษาเข้าใจง่ายเหมาะสมกับวัย	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
4.4 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรที่ใช้	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
5. รูปเล่ม								
5.1 ความสะดวกในการใช้	5	5	5	4	5	4.80	0.45	มากที่สุด
5.2 ดึงดูดความสนใจของนักเรียน	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
5.3 ประหยัดและสวยงาม	4	5	4	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
6. การวัดและประเมินผล								
6.1 กำหนดวิธีการวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 1 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ(คนที่)					$\overline{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3	4	5			
6.2 วิธีการวัดผลประเมินผลเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอน	4	5	4	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
6.3 มีความเที่ยงตรงและเชื่อถือได้	5	5	4	5	4	4.60	0.55	มากที่สุด
รวมค่าเฉลี่ย						4.60	0.13	มากที่สุด

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ง
แบบประเมินความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้
และการหาคุณภาพ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้
ของชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

คำชี้แจง

โปรดพิจารณาว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ประกอบชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความเหมาะสมสอดคล้องตามองค์ประกอบด้านต่างๆ ที่กำหนดให้หรือไม่ โดยเขียนเครื่องหมาย / ลงในช่อง "ระดับความเหมาะสม" ตามความคิดของท่าน ดังนี้

ระดับความเหมาะสม	5	หมายถึง	มากที่สุด
ระดับความเหมาะสม	4	หมายถึง	มาก
ระดับความเหมาะสม	3	หมายถึง	ปานกลาง
ระดับความเหมาะสม	2	หมายถึง	น้อย
ระดับความเหมาะสม	1	หมายถึง	น้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. ความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้กับหลักสูตร					
1.1 จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	.....	.....	.....	.....	.....
1.2 จุดประสงค์การเรียนรู้ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ คุณธรรมจริยธรรม และค่านิยม	.....	.....	.....	.....	.....
1.3 สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	.....	.....	.....	.....	.....
2. กิจกรรมการเรียนรู้					
2.1 กิจกรรมตอบสนองจุดประสงค์การเรียนรู้	.....	.....	.....	.....	.....
2.2 กิจกรรมครอบคลุมสาระการเรียนรู้	.....	.....	.....	.....	.....
2.3 ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมเหมาะสม	.....	.....	.....	.....	.....
2. กิจกรรมการเรียนรู้					
2.1 เนื้อหาในกิจกรรมมีความถูกต้อง	.....	.....	.....	.....	.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
2.2 กิจกรรมกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ค้นพบและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง	.....	.....	.....	.....	.....
2.3 กิจกรรมกระตุ้นให้ผู้เรียนเรียนรู้และปฏิบัติอย่างมีขั้นตอนหรือเป็นกระบวนการ	.....	.....	.....	.....	.....
2.4 กิจกรรมกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง	.....	.....	.....	.....	.....
2.5 กิจกรรมกระตุ้นให้ผู้เรียนเชื่อมโยงประสบการณ์เรียนกับชีวิตจริง	.....	.....	.....	.....	.....
2.6 กิจกรรมกระตุ้นให้ผู้เรียนฝึกทำงานร่วมกับผู้อื่นได้					
2.7 กิจกรรมกระตุ้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับครู กับเพื่อนภายในกลุ่ม และกับเพื่อนต่างกลุ่ม					
2.8 กิจกรรมกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติจริงและสรุปองค์ความรู้ด้วยตนเอง					
3. สื่อการเรียนรู้					
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา	.....	.....	.....	.....	.....
3.2 ให้สาระการเรียนรู้ที่ถูกต้อง มีคุณค่าทางวิชาการ	.....	.....	.....	.....	.....
3.3 เนื้อหาและภาษาที่ใช้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน	.....	.....	.....	.....	.....
3.4 ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจความคิดรวบยอดได้ง่ายขึ้น รวดเร็วขึ้น	.....	.....	.....	.....	.....
3.5 ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้วิธีการใช้สื่อการเรียนรู้	.....	.....	.....	.....	.....
4. การประเมินผลการเรียนรู้					
4.1 การประเมินครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	.....	.....	.....	.....	.....
4.2 การประเมินครอบคลุมความรู้ ทักษะ ความรู้สึก และการแสดงออกทุกด้าน	.....	.....	.....	.....	.....
4.3 มีการประเมินไปพร้อมๆกับการจัดการเรียนรู้	.....	.....	.....	.....	.....
4.4 มีการประเมินพฤติกรรมการแสดงออกของผู้เรียนตามสภาพจริง	.....	.....	.....	.....	.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บันทึกความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ลงนาม.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตำแหน่ง .....

วันที่ .....

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 2 ผลการพิจารณาความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ของชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ(คนที่)					$\bar{X}$	S.D.	ระดับความสอดคล้อง
	1	2	3	4	5			
1. ความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้กับหลักสูตร								
1.1 จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	4	4	4	3	4	3.80	0.45	มาก
1.2 จุดประสงค์การเรียนรู้ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ คุณธรรมจริยธรรม และค่านิยม	4	3	5	4	5	4.20	0.84	มาก
1.3 สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	3	4	5	4.20	0.84	มาก
2. กิจกรรมการเรียนรู้								
2.1 กิจกรรมตอบสนองจุดประสงค์การเรียนรู้	5	3	4	4	5	4.20	0.84	มาก
2.2 กิจกรรมครอบคลุมสาระการเรียนรู้	5	4	4	3	5	4.02	0.84	มาก
2.3 ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมเหมาะสม	4	5	3	4	5	4.20	0.84	มาก
2.4 เนื้อหาในกิจกรรมมีความถูกต้อง	4	4	5	4	4	4.20	0.45	มาก
2.5 กิจกรรมกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ค้นพบและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง	4	5	3	4	4	4.00	0.71	มาก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 2 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ(คนที่)					$\bar{X}$	S.D.	ระดับความสอดคล้อง
	1	2	3	4	5			
2.6 กิจกรรมกระตุ้นให้ผู้เรียนเรียนรู้และปฏิบัติอย่างมีขั้นตอนหรือเป็นกระบวนการ	4	5	3	4	4	4.00	0.71	มาก
2.7 กิจกรรมกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง	5	5	3	4	4	4.20	0.84	มาก
2.8 กิจกรรมกระตุ้นให้ผู้เรียนเชื่อมโยงประสบการณ์เรียนกับชีวิตจริง	5	3	5	4	4	4.20	0.84	มาก
2.9 กิจกรรมกระตุ้นให้ผู้เรียนฝึกทำงานร่วมกับผู้อื่นได้	5	3	5	4	4	4.20	0.84	มาก
2.10 กิจกรรมกระตุ้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับครู กับเพื่อนภายในกลุ่ม และกับเพื่อนต่างกลุ่ม	5	4	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
2.11 กิจกรรมกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติจริง และสรุปองค์ความรู้ด้วยตนเอง	5	3	5	4	5	4.40	0.89	มาก
3. สื่อการเรียนรู้								
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา	5	3	4	5	5	4.40	0.89	มาก
3.2 ให้สาระการเรียนรู้ที่ถูกต้องมีคุณค่าทางวิชาการ	5	3	4	5	5	4.40	0.89	มาก
3.3 เนื้อหาและภาษาที่ใช้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน	5	3	4	5	5	4.40	0.89	มาก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 2 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ(คนที่)					$\bar{X}$	S.D.	ระดับความสอดคล้อง
	1	2	3	4	5			
3.4 ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจความคิดรวบยอดได้ง่ายขึ้น รวดเร็วขึ้น	3	5	4	3	3	4.00	1.00	
3.5 ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้วิธีการใช้สื่อการเรียนรู้	4	5	4	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
4. การประเมินผลการเรียนรู้								
4.1 การประเมินครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	3	5	4	3	5	4.00	1.00	มาก
4.2 การประเมินครอบคลุมความรู้ทักษะ ความรู้สึก และการแสดงออกทุกด้าน	4	5	4	3	5	4.20	0.84	มาก
4.3 มีการประเมินไปพร้อมๆกับการจัดการเรียนรู้	5	3	4	5	4	4.20	0.84	มาก
4.4 มีการประเมินพฤติกรรมการแสดงออกของผู้เรียนตามสภาพจริง	3	4	5	5	5	4.40	0.89	มาก
รวมค่าเฉลี่ย						4.23	0.29	มาก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก จ

แบบประเมินความคิดเห็นที่มีต่อชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และการหาคุณภาพ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบประเมินความคิดเห็นที่มีต่อชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์
เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

แบบประเมินฉบับนี้เป็นแบบประเมินความคิดเห็นของนักเรียน โดยใช้ชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งเป็นการประเมินผลของชุดกิจกรรมในด้านปัจจัยนำเข้า ด้านกระบวนการ และด้านผลผลิต โดยจะนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรม ดังนั้น โดยเขียนเครื่องหมาย / ลงในช่อง "ระดับความเหมาะสม" ตามความคิดของท่าน ดังนี้

ระดับความเหมาะสม	5	หมายถึง	มากที่สุด
ระดับความเหมาะสม	4	หมายถึง	มาก
ระดับความเหมาะสม	3	หมายถึง	ปานกลาง
ระดับความเหมาะสม	2	หมายถึง	น้อย
ระดับความเหมาะสม	1	หมายถึง	น้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ด้านปัจจัยนำเข้า					
1.1 ภาษาที่ใช้ในชุดการแสดงมีความเหมาะสม	.....	.....	.....	.....	.....
1.2 เนื้อหาแต่ละชุดการแสดงมีความเหมาะสม	.....	.....	.....	.....	.....
1.3 กิจกรรมสอดคล้องกับเนื้อหา	.....	.....	.....	.....	.....
1.4 คำชี้แจงในแต่ละกิจกรรมมีความชัดเจน	.....	.....	.....	.....	.....
1.5 กิจกรรมมีความยากง่ายพอเหมาะ	.....	.....	.....	.....	.....
1.6 ชุดการแสดงมีรูปเล่มสวยงาม	.....	.....	.....	.....	.....
1.7 ชุดการแสดงมีจำนวนเหมาะสม	.....	.....	.....	.....	.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1.8 ตัวหนังสือที่ใช้มีขนาดชัดเจนสะดวกต่อการอ่าน	.....	.....	.....	.....	.....
1.9 ชุดการแสดงสะดวกต่อการนำไปใช้	.....	.....	.....	.....	.....
1.10 ระยะเวลาที่ใช้ในชุดกิจกรรมพอเหมาะ	.....	.....	.....	.....	.....
2. ด้านกระบวนการ					
2.1 ขั้นตอนในการทำกิจกรรมในแต่ละชุดมีความเหมาะสม	.....	.....	.....	.....	.....
2.2 ระยะเวลาที่กำหนดในแต่ละกิจกรรมมีความเหมาะสม	.....	.....	.....	.....	.....
2.3 ลำดับขั้นตอนของชุดการแสดงมีความเหมาะสม	.....	.....	.....	.....	.....
2.4 นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในเรียนโดยใช้ชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ทุกขั้นตอน	.....	.....	.....	.....	.....
2.5 กิจกรรมที่กำหนดให้สามารถปฏิบัติได้จริง	.....	.....	.....	.....	.....
3. ด้านผลผลิต					
3.1 ชุดการแสดงช่วยให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทั้ง 13 ทักษะเพิ่มมากขึ้น	.....	.....	.....	.....	.....
3.2 นักเรียนมีความพึงพอใจในกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้ปฏิบัติ	.....	.....	.....	.....	.....
3.3 นักเรียนเกิดความตื่นตัวและกระตือรือร้นกับกิจกรรมที่ได้ปฏิบัติ	.....	.....	.....	.....	.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
3.4 นักเรียนเห็นความสำคัญของสาระการเรียนรู้และกิจกรรมที่นักเรียนได้ปฏิบัติ					
3.5 นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมกลุ่มอย่างเต็มความสามารถ					
3.6 นักเรียนมีโอกาสในการแสดงความคิดเห็นในกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างอิสระ					

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบประเมินความคิดเห็นที่มีต่อชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์
เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

คำชี้แจง

แบบประเมินฉบับนี้เป็นแบบประเมินความคิดเห็นของนักเรียน โดยใช้ชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งเป็นการประเมินผลของชุดกิจกรรมในด้านปัจจัยนำเข้า ด้านกระบวนการ และด้านผลผลิต โดยจะนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการประเมินความเหมาะสมของชุดการแสดง ดังนั้นโปรดพิจารณาความเหมาะสมสอดคล้องตามรายการประเมินที่กำหนดหรือไม่ โดยเขียนเครื่องหมาย / ลงในช่อง "ระดับความคิดเห็น" ตามความคิดของท่าน ซึ่งกำหนดค่าคะแนนความคิดเห็น ดังนี้

+1 เมื่อแน่ใจว่าแบบประเมินมีความเหมาะสมต่อการเรียนด้วยชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าแบบประเมินมีความเหมาะสมต่อการเรียนด้วยชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

-1 เมื่อแน่ใจว่าแบบประเมินไม่มีความเหมาะสมต่อการเรียนด้วยชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
	+1	0	-1
1. ด้านปัจจัยนำเข้า			
1.1 ภาษาที่ใช้ในชุดการแสดงมีความเหมาะสม			
1.2 เนื้อหาแต่ละชุดการแสดงมีความเหมาะสม			
1.3 กิจกรรมสอดคล้องกับเนื้อหา			
1.4 คำชี้แจงในแต่ละกิจกรรมมีความชัดเจน			
1.5 กิจกรรมมีความยากง่ายพอเหมาะ			
1.6 ชุดการแสดงมีรูปเล่มสวยงาม			
1.7 ชุดการแสดงมีจำนวนเหมาะสม			
1.8 ตัวหนังสือที่ใช้มีขนาดชัดเจนสะดวกต่อการอ่าน			
1.9 ชุดการแสดงสะดวกต่อการนำไปใช้			
1.10 ระยะเวลาที่ใช้ในชุดกิจกรรมพอเหมาะ			
2. ด้านกระบวนการ			
2.1 ขั้นตอนในการทำกิจกรรมในแต่ละชุดมีความเหมาะสม			
2.2 ระยะเวลาที่กำหนดในแต่ละกิจกรรมมีความเหมาะสม			
2.4 ลำดับขั้นตอนของชุดการแสดงมีความเหมาะสม			
2.4 นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในเรียนโดยใช้ชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ทุกขั้นตอน			
2.6 กิจกรรมที่กำหนดให้สามารถปฏิบัติได้จริง			
3. ด้านผลผลิต			
3.1 ชุดการแสดงช่วยให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทั้ง 13 ทักษะเพิ่มมากขึ้น			
3.2 นักเรียนมีความพึงพอใจในกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้ปฏิบัติ			
3.3 นักเรียนเกิดความตื่นตัวและกระตือรือร้นกับกิจกรรมที่ได้ปฏิบัติ			

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม MAHASARAKHAM UNIVERSITY

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
	+1	0	-1
3. ด้านผลผลิต (ต่อ) 3.4 นักเรียนเห็นความสำคัญของสาระการเรียนรู้และกิจกรรมที่นักเรียนได้ปฏิบัติ 3.5 นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมกลุ่มอย่างเต็มความสามารถ 3.6 นักเรียนมีโอกาสในการแสดงความคิดเห็นในกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างอิสระ			

บันทึกความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ลงนาม.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตำแหน่ง .....

วันที่ .....

ตารางภาคผนวกที่ 3 ผลการประเมินความคิดเห็นของแบบประเมินความคิดเห็นของนักเรียนต่อชุด จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ(คนที่)					IOC	ความหมาย
	1	2	3	4	5		
1. ด้านปัจจัยนำเข้า							
1.1 ภาษาที่ใช้ในชุดการแสดงมีความเหมาะสม	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
1.2 เนื้อหาแต่ละชุดการแสดงมีความเหมาะสม	+1	0	+1	+1	+1	0.80	เหมาะสม
1.3 กิจกรรมสอดคล้องกับเนื้อหา	+1	+1	0	+1	0	0.60	เหมาะสม
1.4 คำชี้แจงในแต่ละกิจกรรมมีความชัดเจน	+1	+1	+1	-1	+1	0.60	เหมาะสม
1.5 กิจกรรมมีความยากง่ายพอเหมาะ	+1	0	+1	+1	+1	0.80	เหมาะสม
1.6 ชุดการแสดงมีรูปเล่มสวยงาม	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
1.7 ชุดการแสดงมีจำนวนเหมาะสม	+1	+1	-1	+1	+1	0.60	เหมาะสม
1.8 ตัวหนังสือที่ใช้มีขนาดชัดเจนสะดวกต่อการอ่าน	+1	0	+1	+1	+1	0.80	เหมาะสม
1.9 ชุดการแสดงสะดวกต่อการนำไปใช้							
1.10 ระยะเวลาที่ใช้ในชุดกิจกรรมพอเหมาะ	+1	+1	0	+1	+1	0.60	เหมาะสม
2. ด้านกระบวนการ							
2.1 ขั้นตอนในการทำกิจกรรมในแต่ละชุดมีความเหมาะสม	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 3 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ(คนที่)					IOC	ความหมาย
	1	2	3	4	5		
2.2 ระยะเวลาที่กำหนดในแต่ละกิจกรรมมีความเหมาะสม	0	+1	+1	0	+1	0.60	เหมาะสม
2.3 ลำดับขั้นตอนของชุดการแสดงมีความเหมาะสม	+1	0	+1	+1	+1	0.80	เหมาะสม
2.4 นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมทุกขั้นตอน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
2.5 กิจกรรมที่กำหนดให้สามารถปฏิบัติได้จริง	+1	0	+1	+1	+1	0.80	เหมาะสม
3. ด้านผลผลิต							
3.1 ชุดการแสดงช่วยให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ทักษะเพิ่มมากขึ้น	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
3.2 นักเรียนมีความพึงพอใจในกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้ปฏิบัติ	+1	+1	0	+1	0	0.60	เหมาะสม
3.3 นักเรียนเกิดความตื่นตัวและกระตือรือร้นกับกิจกรรมที่ได้ปฏิบัติ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
3.4 นักเรียนเห็นความสำคัญของสาระการเรียนรู้และกิจกรรมที่นักเรียนได้ปฏิบัติ	+1	+1	-1	+1	+1	0.60	เหมาะสม
3.5 นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมกลุ่มอย่างเต็มความสามารถ	+1	+1	0	+1	+1	0.80	เหมาะสม
3.6 นักเรียนมีโอกาสในการแสดงความคิดเห็นในกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างอิสระ	+1	+1	+1	-1	+1	0.60	เหมาะสม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ฉ

แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และการหาคุณภาพ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

****

คำชี้แจง

1. แบบวัดต่อไปนี้เป็นข้อความหรือสถานการณ์ง่ายๆ ซึ่งทั่วไปเมื่อนักเรียนอ่านแล้วให้พิจารณาเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวขอให้นักเรียนตั้งใจทำให้ดีที่สุด
2. แบบวัดมี 45 ข้อ ให้เวลา 1 ชั่วโมง กรุณาตอบให้ครบทุกข้อ
3. วิธีตอบให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ลงในช่อง□ใต้ตัวอักษร ก ข ค หรือ ง ซึ่งตรงกับตัวเลือกที่นักเรียนเลือกคำตอบในกระดาษคำตอบและห้ามขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใดๆ ลงในแบบวัด ดังตัวอย่าง

(0) ข้อใดเป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ก. การฟัง

ข. การคิด

ค. การสังเกต

ง. การช่างซักถาม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ข้อ	ก	ข	ค	ง
(0)				X

ทักษะการสังเกต

1. ข้อใดเป็นข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างถูกต้องเหมาะสม โดยใช้ประสาทสัมผัสมากที่สุด

   ก. นายเอม ตัวอ้วนเตี้ย ตาหวาน ท่าทางนุ่มนวล

   ข. นางศรีนวล ผิวดำ ผมหยิก

   ค. น.ส.สมทรง ผิวขาว หน้ารูปไข่ เสียงเบา ใส่น้ำหอม

   ง. นายบุญศรี ตัวสูงผิวคล้ำ ตาเล็ก ผมยาวเสียงเพราะ แต่งตัวเปรี้ยว

2. คำว่า ร้อน ในข้อใดเป็นการใช้ประสาทสัมผัสในการสังเกตทางวิทยาศาสตร์

   ก. เธอดูท่าทางร้อนรน จะรีบไปไหน

   ข. ผู้หญิงคนนี้แต่งตัวด้วยเสื้อผ้าที่มีสีสันร้อนแรง

   ค. การรับซื้อของโจร มันเป็นของร้อนแรง อย่าได้ซื้อมาเลย

   ง. แก้วใบนี้ร้อนมากจนไม่สามารถจับวางบนโต๊ะอาหารได้

3. นักเรียนจุดเทียนไข ข้อใดเป็นสิ่งที่ สังเกตได้ ในขณะที่เทียนไขกำลังลุกไหม้

   ก. เกิดก๊าซออกซิเจนถูกใช้ในการลุกไหม้

   ข. ไส้เทียนไขเปลี่ยนจากสีขาวเป็นสีดำ

   ค. เทียนไขกำลังร้อนมีพลังงานมาก

   ง. เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เปลวไฟ

4. เรยาเลือกซื้อยางรถยนต์ ข้อใด เป็นการ สังเกต อย่างละเอียด

   ก. ดอกยางมีการเปลี่ยนแปลง ข. ยางเส้นนี้ทำมาจากยางพารา

   ข. ดอกยางเป็นรูปเส้นหยัก ซิกแซก ง. ยางเส้นนี้ถูกใช้งานมาประมาณ 1 ปี

5. การบันทึกผลการสังเกตเชิงปริมาณในข้อใดถูกต้อง

   ก. แดงแพ้อากาศ มีผื่นขึ้นมากเต็มตัว

   ข. ก๊าซกำมะถันที่ออกมากับน้ำพุร้อน มีกลิ่นเหม็นมาก

   ค. ปลาในอ่างเลี้ยงเป็นโรค ลอยขึ้นมาตายจำนวน 7 ตัว

   ง. ที่ปมรากถั่วมีลักษณะเป็นปม ซึ่งมีแบคทีเรียช่วยในการตรึงไนโตรเจน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ทักษะการวัด

6. ชุดเครื่องมือในข้อใดที่เหมาะสมสำหรับการวัดความยาวรอบขอบของบีกเกอร์

   ก. ไม้บรรทัด ลวด ดินสอ ข. เทปใส ไม้บรรทัด เชือก

   ข. กรรไกร ไม้บรรทัด ดินสอ ง. แผ่นกระดาษ ดินสอ ไม้บรรทัด

7. ถ้านักเรียนต้องการน้ำ 10 ลบ.ซม. นักเรียนจะเลือกใช้อุปกรณ์ชนิดใดมาวัดจึงจะได้น้ำที่มี **ความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด**?

   ก. บีกเกอร์ ข. หลอดหยด

   ค. หลอดฉีดยา ง. กระบอกตวง

8. ข้อใดใช้หน่วยของการวัด **ไม่ถูกต้อง?**

   ก. ด้ายขดนี้หนัก 20 ขีด

   ข. ถนนสายนี้ยาว 8 กิโลเมตร

   ค. นาแปลงนี้มีพื้นที่ 900 ตารางเมตร

   ง. น้ำในแท็งค์นี้มีปริมาตร 5,000 ลบ.ซม.

ทักษะการจำแนกประเภท

9. อุปกรณ์ในข้อใดมีลักษณะของรูปทรง **เหมือนกัน**

   ก. หนังสือ สมุด ปากกา ข. ปากกา กระบอกตวง บีกเกอร์

   ค. ตลับเมตร ปฏิทิน ตลับสายไฟ ง. ดินสอเขียนแก้ว บีกเกอร์ ไม้เมตร

10. จัดกลุ่มอุปกรณ์การทดลองไว้ดังนี้

    กลุ่มที่ A ที่บังลม ตะแกรงลวด ถ้วยยูเรก้า เครื่องชั่งสาร

    กลุ่มที่ B หลอดทดลอง แท่งแก้วคนสาร บีกเกอร์ หลอดหยด

    กลุ่มที่ C กระบอกฉีดยาช้อนตักสาร ท่อยางพลาสติก ไม้โปรเทคเตอร์

    ข้อใดคือ **เกณฑ์** ในการจัดกลุ่ม?

    ก. การนำไปใช้ประโยชน์ ข. ขนาดบรรจุของอุปกรณ์

    ค. ชนิดของวัสดุที่ใช้ทำอุปกรณ์ ง. คุณสมบัติการทนความร้อนของอุปกรณ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

11. ถ้าจะแบ่งสัตว์ออกเป็นประเภท โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่ม A คือ สัตว์หมายเลข 5 กลุ่ม B คือ สัตว์ทั้งหมดที่เหลือ ข้อใดคือเกณฑ์ในการแบ่ง?

ก. สัตว์ชั้นสูง กับสัตว์ชั้นต่ำ

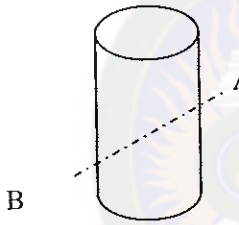
ข. สัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม กับสัตว์น้ำ

ค. สัตว์มีกระดูกสันหลัง กับสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

ง. สัตว์ขนาดใหญ่กินเนื้อเป็นอาหาร กับสัตว์ขนาดเล็กกินพืชเป็นอาหาร

<u>ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา</u>

12. ถ้านักเรียนตัดรูปทรงกระบอกตามแนว A และ B ดังภาพ จะเกิดรอยตัดเป็นรูปใด



ก. รูปวงรี

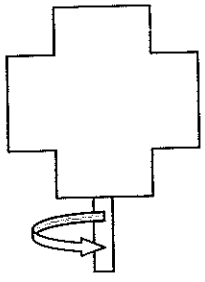
ข. รูปวงกลม

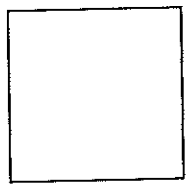
ค. รูปสามเหลี่ยม

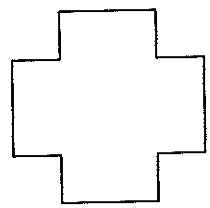
ง. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

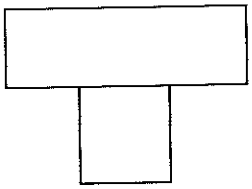
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

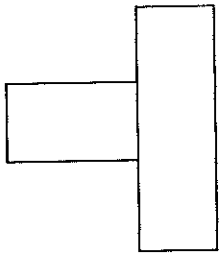
13. จากรูปที่กำหนดให้ถ้าหมุนรอบแกน จะได้รูปตามข้อใด



ก. 

ข. 

ค. 

ง. 

14. ถ้านักเรียน ส่องไฟฉายไปที่วัตถุรูปกรวย จะเกิดภาพใดได้บ้าง เมื่อเอาฉากมารับ

ก. วงกลม,วงรี

ข. วงกลม,สี่เหลี่ยม

ค. วงกลม,สามเหลี่ยม

ง. สี่เหลี่ยม,สามเหลี่ยม

15. นำแผ่นกระดาษที่เขียนคำว่า "LOVE" ไปวางที่หน้ากระจกเงาจะเห็นเป็นภาพใด

ก.

ข.

ค.

ง.

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

16. นักเรียนหันหน้าไปทางทิศเหนือ แล้วเดินไปทางทิศเหนือ 2 ก้าว จึงหยุด หลังจาก

นั้นจึงหนไปทางซ้าย แล้วเดินตรงไป 3 ก้าว จึงหยุด จากนั้น เดินไปทางซ้ายอีก 4 ก้าว อยากทราบว่า <u>ด้านขวามือ</u> คือทิศใด

ก. ทิศตะวันออก ข. ทิศตะวันตก

ค. ทิศเหนือ ง. ทิศใต้

<u>ทักษะการคำนวณ</u>

17. การคำนวณหาค่าความหนาแน่น คำนวณหาได้ตามข้อใด

ก. ค่าความหนาแน่นเท่ากับ ค่าของมวลคูณด้วยปริมาตรของสาร

ข. ค่าความหนาแน่นเท่ากับ ค่าของมวลลบด้วยปริมาตรของสาร

ค. ค่าความหนาแน่นเท่ากับ ค่าของมวลบวกด้วยปริมาตรของสาร

ง. ค่าความหนาแน่นเท่ากับ ค่าของมวลหารด้วยปริมาตรของสาร

18. การทดลองหาปริมาตรของดินน้ำมันด้วยวิธีการแทนที่น้ำโดยใช้ถ้วยยูเรก้า วัดปริมาตรน้ำ 5 ครั้ง ได้ผล ดังนี้ 10.5, 10.4, 10.2, 10.3, และ 10.1 ลบ.ซม. ปริมาตรน้ำโดยเฉลี่ยเป็นเท่าใด

ก. 10.2 ลบ.ซม. ข. 10.3 ลบ.ซม.

ข. 10.4 ลบซม. ง. 10.5 ลบ.ซม.

19. ถ้าต้องการดูดของเหลวจากถ้วยที่มีปริมาตร 1/4 ลิตร จะต้องใช้กระบอกฉีดยาขนาด 25 cc ดูดของเหลวอย่างน้อยกี่ครั้ง

ก. 5 ครั้ง ข. 10 ครั้ง

ค. 15 ครั้ง ง. 20 ครั้ง

<u>ทักษะการจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมายข้อมูล</u>

20. นายชัยชนะ ศึกษาชนิดของดอกไม้ในสวนดอกไม้ในสวนดอกไม้แห่งหนึ่ง เมื่อเดือน มีนาคม นายชันชนะควรจะใช้รูปแบบใดในการจัดกระทำข้อมูลจึงจะเข้าใจง่ายและเหมาะสมที่สุด

ก. รูปภาพ ข. ตาราง

ค. แผนผัง ง. ข้อความบรรยาย

21. ในการสังเกตชีวิตของหนอนกินผักกาดพบว่าเมื่อแม่ผีเสื้อว่างไข่แล้ว 2 วัน ไข่พักออกเป็นหนอนอีก 5 วัน ต่อมาตัวหนอนเจริญเติบโตหลายเป็นตัวดักแด้ ต่อมาอีก 3 วัน ดักแด้ก็ออกมาเป็นผีเสื้อและเมื่อเติบโตเติบโตก็วางไข่ นักเรียนจะเลือกรูปแบบเสนอข้อมูลอย่างไร จึงจะเข้าใจง่าย

ก. วงจร ข. กราฟ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ค. แผนผัง ง. ตาราง

22. ในการสำรวจอาชีพของผู้ปกครองนักเรียนโรงเรียนจริงวิทยา พบอาชีพดังนี้ เกษตรกร 80% ลูกจ้าง 10% รับราชการ 5% ค้าขาย 3% และอื่นๆ 2% จากข้อมูลดังกล่าว นักเรียนควรนำเสนอข้อมูลในรูปแบบใดจึงจะ<u>เหมาะสมมากที่สุด</u>

ก. กราฟเส้น ข. กราฟแท่ง

ค. เขียนบรรยาย ง. แผนภูมิวงกลม

<u>ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล</u>

23. ข้อใดเป็นการลงความเห็นข้อจากข้อมูล

ก. ปากกาสีแดง

ข. ปากกามีกลิ่นหอมคล้ายหมากฝรั่ง

ค. ปากกาเป็นแท่งยาวประมาณ 25 เซนติเมตร

ง. ปากกาด้ามนี้ทำจากต่างประเทศจึงมีราคาแพง

24. จากการขุดค้นพบซากฟอสซิลหอย ณ จังหวัดอุบลราชธานี นักเรียนจะสันนิษฐาน ว่าอย่างไร

ก. พื้นที่นี้เคยเป็นทะเลมาก่อน ข. เป็นที่ทิ้งเปลือกหอยของชาวบ้าน

ค. เกิดจากภูเขาไฟในทะเลระเบิดมา ง. เป็นที่ฝังพระศพจึงมีการตกแต่งด้วยเปลือกหอย

25. เย็นวันหนึ่ง สรยุทธ์ ขับรถยนต์เข้าเมือง เมื่อเริ่มเข้าสู่ตัวเมืองปรากฏว่าถนนเปียก เขาคิดในใจว่า "เมื่อสักครู่นี้ฝนตก" นักเรียนเห็นด้วยหรือไม่กับสรยุทธ์ เพราะเหตุใด

ก. ไม่เห็นด้วย เพราะก่อนหน้านี้ท่อน้ำประปาอาจจะแตก

ข. ไม่เห็นด้วย เพราะยังสรุปไม่ได้

ค. เห็นด้วย เพราะฝนตกใหม่ๆถนนมักเปียก

ง. เห็นด้วย เพราะคนขับรถมักจะพบเหตุการณ์เช่นนี้อยู่เสมอ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ทักษะการพยากรณ์

จงใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 26-27

ความสัมพันธ์ระหว่างอายุของสัตว์และน้ำหนักเป็นดังนี้

อายุของสัตว์	น้ำหนักเฉลี่ย
2	8
4	12
6	16
8	20
10	24
12	28

26. ถ้าสัตว์อายุ 14 วัน จะมีน้ำหนักกี่กรัม

ก. 29 กรัม ข. 30 วัน

ข. 31 กรัม ง. 32 วัน

27. สัตว์อายุได้ 5 วัน จะมีน้ำหนักกี่กรัม

ก. 12 กรัม ข. 13 กรัม

ข. 14 กรัม ง. 15 กรัม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

28. กำหนดให้ผลการทดลองการปลูกต้นรักเป็นเวลา 30 วัน ดังตาราง

สัปดาห์ที่	ความสูง
2	2
4	3
6	4
8	5

จากข้อมูลในตารางจงพิจารณาว่า ข้อใดถูกที่สุด

ก. ความสูงแปรผกผันกับเวลา

ข. ความสูงของต้นเพิ่มขึ้นเมื่อเวลาเพิ่มขึ้น

ค. ในสัปดาห์ที่ 5 ความสูงเท่ากับ 3 เซนติเมตร

ง. เมื่อเวลาผ่านไปถึงสัปดาห์ที่ 10 ต้นรักจะมีความสูงเพิ่มขึ้น 0.5 เซนติเมตร

ทักษะการตั้งสมมติฐาน

29. มานะปลูกต้นมะลิ 2 ต้น ลงในกระถาง 2 ใบ ควบคุมสิ่งต่างๆ ให้เหมือนกัน และนำกระถางใบที่ 1 ไปไว้ในสนามที่มีแสงแดดส่องถึง ใบที่ 2 นำไปเก็บไว้ในตู้มืดเป็นเวลา 7 วัน รดน้ำทั้ง 2 กระถางทุกวัน การทดลองครั้งนี้พบว่าต้นมะลิมีการเจริญเติบโตต่างกัน ควรตั้งสมมติฐาน อย่างไร

ก. ต้นมะลิที่วางไว้ในตู้มืดตาย

ข. ต้นมะลิทั้งสองต้นมีการเจริญเติบโต

ค. น้ำจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของต้นมะลิ

ง. แสงสว่างมีผลต่อการเจริญเติบโตของมะลิ

30. สารชนิดหนึ่งมีรสหวาน เมื่อนำมาทดสอบกับสารละลายเบเนดิกต์ แล้วไม่มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น นักเรียนจะตั้งสมมติฐานว่าอย่างไร

ก. สารที่นำมาทดสอบไม่ใช่น้ำตาล

ข. สารละลายเบเนดิกต์มีความเข้มข้นมาก

ค. สารละลายเบเนดิกต์มีความเข้มข้นน้อย

ง. สารที่นำมาทดสอบมีปริมาณน้ำตาลน้อยเกินไป

31. ชูใจต้องการทดลองเลี้ยงไก่ โดยให้อาหารต่างกัน 2 ชนิด โดยตัวหนึ่ง ให้กินข้าวเปลือก อีกตัวหนึ่งให้กินหนอนเป็นเวลา 1 เดือน แล้วดูการเจริญเติบโตของไก่ทั้ง 2 ตัว จากสถานการณ์ดังกล่าวชูใจ ควรตั้งสมสมติฐานอย่างไร

ก. หนอนและข้าวเปลือกทำให้ไก่แข็งแรง

ข. ไก่ชอบกินหนอนมากกว่ากินข้าวเปลือก

ค. การเจริญเติบโตของไก่ขึ้นอยู่กับพันธุ์ของไก่

ง. ไก่ที่เลี้ยงด้วยหนอนจะเจริญเติบโตๆได้ดีกว่าที่เลี้ยงด้วยข้าวเปลือก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

32. ตารางแสดงการรับประทานอาการกลางวันของนักเรียน 5 คน เป็นดังนี้

ชื่อ	รายการอาหารที่รับประทาน				
	ขนมหวาน	ข้าวราดแกง	ก๋วยเตี๋ยว	ข้าวผัดหมู	ขนมจีนแกงไก่
หนึ่ง	/	/			
สอง	/			/	
สาม			/		/
สี่					/
ห้า			/	/	

หลังจากรับประทานอาหารกลางวัน พบว่า หนึ่ง มีอาการปวดท้องอย่างรุนแรงจะสันนิษฐานอาการปวดท้องนี้ว่ามีสาเหตุจากการรับประทานในข้อใด

ก. ข้าวราดแกง ข. ข้าวผัดหมู

ค. ขนมจีนแกงไก่ ง. ก๋วยเตี๋ยวและขนมหวาน

<u>ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ</u>

33. ข้อใดเป็นการให้นิยามเชิงปฏิบัติการของคำว่า "น้ำใส" ซึ่งสามารถช่วยให้สังเกตและทดลองได้ตรงกัน

ก. น้ำใสคือน้ำที่สะอาด ไม่มีสีเจือปน

ข. น้ำใสคือน้ำที่ไม่มีสี สะอาด ไม่มีสิ่งเจือปน

ค. น้ำใสคือน้ำซึ่งไม่มีสี และไม่มีสิ่งเจือปน

ง. น้ำใสคือน้ำที่สามารถมองผ่านทะลุ เห็นวัตถุที่อยู่อีกด้านหนึ่งได้

34. ข้อใด <u>ไม่ใช่</u> ความหมายของ <u>การเจริญเติบโตของพืช</u>

ก. การเจริญเติบโต มีความสูงเพิ่มขึ้น

ข. การเจริญเติบโตของพืชคือ สีของใบพืชเข้มขึ้น

ค. การเจริญเติบโตของพืชคือ มีจำนวนใบเพิ่มขึ้น

ง. การเจริญเติบโตของพืชคือ มีเส้นแสดงวงปีเพิ่มขึ้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

35. ข้อใดเป็นความหมายของ “ไก่สมบูรณ์” ที่เข้าใจตรงกัน และวัดได้

ก. ไก่ที่อ้วนมาก ข. ไก่ที่ไม่มีโรค

ค. ไก่ที่ตัวใหญ่มาก ง. ไก่ที่มีน้ำหนักมาก

36. ข้อใดเป็นการให้นิยามเชิงปฏิบัติการของ “การมองเห็นชัดเจน” ซึ่งสามารถให้สังเกต และวัดได้ตรงกัน

ก. การมองเห็นวัตถุที่กำหนดในระยะที่กำหนดได้

ข. การมองเห็นสิ่งต่างๆที่อยู่รอบตัวได้ชัดเจนในเวลาอันสั้น

ค. การมองเห็นสิ่งที่กำหนดแล้วสามารถบรรยายรายละเอียดได้ถูกต้อง

ง. การมองเห็นสิ่งที่กำหนดแล้วสามารถบอกได้อย่างถูกต้องว่าสิ่งนั้นคืออะไร

<u>ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร</u>

จากปัญหาที่กำหนดให้ ใช้ตอบคำถามข้อ 37-39

แสงอาทิตย์มีผลต่อการงอกของเมล็ดถั่ว

เด็กชายกันตพัฒน์ สงสัยปัญหาดังกล่าว จึงเตรียมการออกแบบเพื่อแก้ปัญหาข้างต้น

37. ตัวแปรต้นของการทดลองคือข้อใด

ก. แสง ข. เมล็ดถั่ว

ค. การงอก ง. การงอกของเมล็ดถั่ว

38. ตัวแปรที่ต้องการศึกษาคือข้อใด

ก. ปริมาณแสงอาทิตย์ ข. วิธีการงอกของเมล็ดถั่ว

ค. การงอกของเมล็ดถั่ว ง. การเจริญเติบโตของเมล็ดถั่ว

39. ตัวแปรที่ต้องการคบคุมคือข้อใด

ก. ปริมาณปุ๋ยที่ใช้ในการปลูก

ข. ปริมาณแสงอาทิตย์ที่เมล็ดถั่วได้รับ

ค. จำนวนและชนิดของเมล็ดถั่ว ปริมาณและชนิดของดินที่ใช้

ง. ปริมาณแสงอาทิตย์ที่เมล็ดถั่วได้รับ จำนวนและชนิดของเมล็ดถั่ว

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

40. การศึกษา "รูปทรงของภาชนะมีผลต่อปริมาณความร้อนที่ใช้ในการหุงต้ม" ข้อใดคือตัวแปรตาม

ก. สถานที่ทดลอง ข. ชนิดของเชื้อเพลิง

ค. รูปทรงของภาชนะ ง. ปริมาณความร้อน

ทักษะการทดลอง

41. แก้ว ต้องการทดลองเพื่อแสดงว่า "ลมทำให้ผ้าแห้งเร็วขึ้นจริงหรือไม่" เขาจะต้องทำอย่างไรบ้าง

ก. นำผ้าเปียก 1 ผืน ไปตากไว้ในที่มีลมพัด

ข. นำผ้าเปียก 2 ผืน ไปตากไว้ในที่มีลมพัด

ค. นำผ้าเปียก 2 ผืน ต่างชนิดกัน ผืนหนึ่งไปตากไว้ในที่มีลมพัด อีกผืนหนึ่งตากไว้ที่อับลม

ง. นำผ้าเปียก 2 ผืน ขนาดและชนิดเดียวกัน ผืนหนึ่งไปตากไว้ในที่มีลมพัด อีกผืนหนึ่งตากไว้ที่อับลม

42. ขณะเผาสารในหลอดทดลองต้องทำอย่างไร

ก. หันปากหลอดทดลองตั้งตรง

ข. หันปากหลอดทดลองตั้งเฉียงเข้าหากัน

ค. หันปากหลอดทดลองตั้งเฉียงออกจากตัว

ง. หันปากหลอดทดลองไปด้านใดก็ได้ตามที่ถนัด

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

43. การทดลองหาค่า pH ของดินที่เหมาะสมแก่การปลูกผัก จะต้องใช้อุปกรณ์และสารเคมีเพื่อทำการทดลองตามข้อใด

ก. ดินที่มีค่า pH ต่างกัน น้ำ ปุ๋ย

ข. ดินที่มีค่า pH เท่ากัน น้ำ ปุ๋ย

ค. ดินที่มีค่า pH ต่างกัน น้ำ แสงแดด

ง. ดินที่มีค่า pH เท่ากัน น้ำ แสงแดด

ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

44. พิจารณาตารางค่าความหนาแน่นของอากาศที่ระดับความสูงต่าง ๆ กันดังนี้

ความสูง (กิโลเมตร)	ความหนาแน่น (กรัม/ลบ.ซม.)	ความดันของอากาศ (มิลลิเมตรปรอท)
0	1.2	760
2	1.0	600
4	0.8	470
6	0.6	360
8	0.5	280
10	0.4	210

การสรุปข้อมูลต่อไปนี้ข้อใด ถูกต้องที่สุด

ก. ความหนาแน่นของอากาศลดลง ความดันของอากาศเพิ่มขึ้น

ข. ความดันของอากาศเพิ่มขึ้น ความสูงของระดับน้ำทะเลลดลง

ค. ความสูงจากระดับน้ำทะเลเพิ่มขึ้น ความหนาแน่นและความดันของอากาศลดลงด้วย

ง. ความหนาแน่นของอากาศลดลง ความสูงจากระดับน้ำทะเลและความดันของอากาศเพิ่มขึ้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

45. การทดลองหาคุณภาพของแหล่งน้ำ 5 แหล่ง เพื่อใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตน้ำประปา ผลปรากฏดังตาราง

แหล่งน้ำ	ลักษณะของน้ำที่สังเกตด้วยตาเปล่า	สิ่งที่เหลือในถ้วยกระเบื้องจนระเหยแห้ง	กลิ่นที่ได้ขณะระเหยแห้ง
1	ใส	ไม่มีตะกอน	ไม่มีกลิ่น
2	ใส	ไม่มีตะกอน	ฉุน
3	ใส	ไม่มีตะกอน	ฉุน
4	ใส	ตะกอนขาว	ไม่มีกลิ่น
5	ใส	ตะกอนขาว	ฉุน

จากข้อมูลในตาราง นักเรียนควรเลือกน้ำจากแหล่งใด

ก. แหล่งน้ำที่ 1 ข. แหล่งน้ำที่ 2

ค. แหล่งน้ำที่ 3 ง. แหล่งน้ำที่ 1,4

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เฉลย

1. ค	24. ก
2. ง	25. ข
3. ข	26. ง
4. ค	27. ข
5. ค	28. ข
6. ข	29. ง
7. ง	30. ก
8. ก	31. ง
9. ข	32. ก
10. ก	33. ง
11. ข	34. ข
12. ก	35. ง
13. ง	36. ค
14. ค	37. ก
15. ง	38. ค
16. ง	39. ค
17. ง	40. ง
18. ข	41. ง
19. ข	42. ก
20. ข	43. ค
21. ก	44. ค
22. ข	45. ก
23. ข	

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบทดสอบสำหรับผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์

แบบประเมินฉบับนี้เป็นแบบประเมินแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แล้วลงความเห็นว่าข้อคำถาม มีความสอดคล้องตามที่กำหนดไว้หรือไม่ โดยเขียนเครื่องหมาย / ลงในช่องระดับความคิดเห็น ซึ่งกำหนดคะแนนความคิดเห็นไว้ดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าประเด็นคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกัน

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าประเด็นคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกัน

-1 หมายถึง แน่ใจว่าประเด็นคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ไม่สอดคล้องกัน

แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิยาศาสตร์

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ผลการประเมิน			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
ทักษะการสังเกต	1. ข้อใดเป็นข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างถูกต้องเหมาะสม โดยใช้ประสาทสัมผัสมากที่สุด ก. นายเอม ตัวอ้วนเตี้ย ตาหวาน ท่าทางนุ่มนวล ข. นางศรีนวล ผิวดำ ผมหยิก ค. น.ส.สมทรง ผิวขาว หน้ารูปไข่ เสียงเบา ใส่น้ำหอม ง. นายบุญศรี ตัวสูงผิวคล้ำ ตาเล็ก ผมยาวเสียงเพราะ แต่งตัวเปรี้ยว				

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ผลการประเมิน			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
ทักษะการสังเกต	2. คำว่า ร้อน ในข้อใดเป็นการใช้ประสาทสัมผัสในการสังเกตทางวิทยาศาสตร์ ก. เธอดูท่าทางร้อนรน จะรีบไปไหน ข. ผู้หญิงคนนี้แต่งตัวด้วยเสื้อผ้าที่มีสีสันร้อนแรง ค. การรับซื้อของโจร มันเป็นของร้อนแรง อย่าได้ซื้อมาเลย ง. แก้วใบนี้ร้อนมากจนไม่สามารถจับวางบนโต๊ะอาหารได้ 3. นักเรียนจุดเทียนไข ข้อใดเป็นสิ่งที่สังเกตได้ ในขณะที่เทียนไขกำลังลุกไหม้ ก. เกิดก๊าซออกซิเจนถูกใช้ในการลุกไหม้ ข. ไส้เทียนไขเปลี่ยนจากสีขาวเป็นสีดำ ค. เทียนไขกำลังร้อนมีพลังงานมาก ง. เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เปลวไฟ				

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ผลการประเมิน			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<u>ทักษะการสังเกต</u>	4. เรยาเลือกซื้อยางรถยนต์ ข้อใด เป็นการ <u>สังเกต</u> อย่างละเอียด ก. ดอกยางมีการเปลี่ยนแปลง ข. ยางเส้นนี้ทำมาจากยางพารา ค. ดอกยางเป็นรูปเส้นหยัก ซิกแซก ง. ยางเส้นนี้ถูกใช้งานมาประมาณ 1 ปี				
	5. การบันทึกผลการสังเกตเชิงปริมาณในข้อใดถูกต้อง ก. แดงแพ้อากาศ มีผื่นขึ้นมากเต็มตัว ข. ก๊าซกำมะถันที่ออกมากับน้ำพุร้อนมีกลิ่นเหม็นมาก ค. ปลาในอ่างเลี้ยงเป็นโรค ลอยขึ้นมาตายจำนวน 7 ตัว ง. ที่ปมรากถั่วมีลักษณะเป็นปม ซึ่งมีแบคทีเรียช่วยในการตรึงไนโตรเจน				
<u>ทักษะการวัด</u>	6. ชุดเครื่องมือในข้อใดที่เหมาะสมสำหรับการวัดความยาวรอบขอบของบีกเกอร์ ก. ไม้บรรทัด ลวด ดินสอ ข. เทปใส ไม้บรรทัด เชือก ค. กรรไกร ไม้บรรทัด ดินสอ ง. แผ่นกระดาษ ดินสอ ไม้บรรทัด				

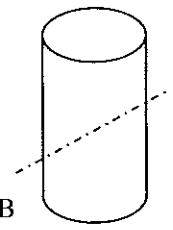
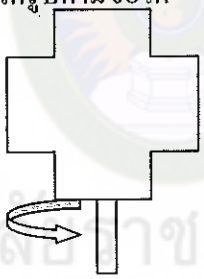
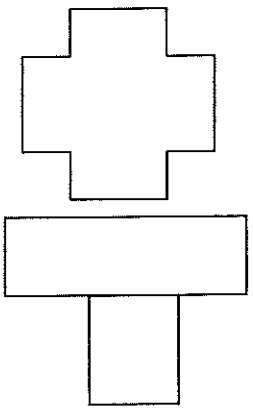
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ผลการประเมิน			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<u>ทักษะการวัด</u>	7. ถ้านักเรียนต้องการน้ำ 10 ลบ.ซม. นักเรียนจะเลือกใช้อุปกรณ์ชนิดใดมาวัดจึงจะได้น้ำที่มี <u>ความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด</u>? ก. บีกเกอร์ ข. หลอดหยด ค. หลอดฉีดยา ง. กระบอกตวง 8. ข้อใดใช้หน่วยของการวัด <u>ไม่ถูกต้อง</u>? ก. ด้ายขดนี้หนัก 20 ขีด ข. ถนนสายนี้ยาว 8 กิโลเมตร ค. นาแปลงนี้มีพื้นที่ 900 ตารางเมตร ง. น้ำในแท็งค์นี้มีปริมาตร 5,000 ลบ. ซม.				
<u>ทักษะการจำแนกประเภท</u>	9. อุปกรณ์ในข้อใดมีลักษณะของรูปทรง <u>เหมือนกัน</u> ก. หนังสือ สมุด ปากกา ข. ปากกา กระบอกตวง บีกเกอร์ ค. ตลับเมตร ปฏิทิน ตลับสายไฟ ง. ดินสอเขียนแก้ว บีกเกอร์ ไม้เมตร				

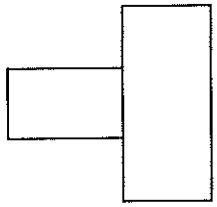
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ผลการประเมิน			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<u>ทักษะการจำแนกประเภท</u>	10. จัดกลุ่มอุปกรณ์การทดลองไว้ดังนี้ กลุ่มที่ A ที่บังลม ตะแกรงลวด ถ้วยยูเรก้า เครื่องชั่งสาร กลุ่มที่ B หลอดทดลอง แท่งแก้วคนสาร บีกเกอร์ หลอดหยด กลุ่มที่ C กระบอกฉีดยาช้อนตักสาร ท่อยางพลาสติก ไม้โปรเทคเตอร์ ข้อใดคือ <u>เกณฑ์</u> ในการจัดกลุ่ม? ก. การนำไปใช้ประโยชน์ ข. ขนาดบรรจุของอุปกรณ์ ค. ชนิดของวัสดุที่ใช้ทำอุปกรณ์ ง. คุณสมบัติการทนความร้อนของอุปกรณ์ 11. ถ้าจะแบ่งสัตว์ออกเป็นประเภท โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่ม A คือ สัตว์ หมายเลข 5 กลุ่ม B คือ สัตว์ทั้งหมดที่เหลือ ข้อใดคือเกณฑ์ในการแบ่ง? ก. สัตว์ชั้นสูง กับสัตว์ชั้นต่ำ ข. สัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม กับสัตว์น้ำ ค. สัตว์มีกระดูกสันหลัง กับสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ง. สัตว์ขนาดใหญ่กินเนื้อเป็นอาหาร กับสัตว์ขนาดเล็กกินพืชเป็นอาหาร				

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ผลการประเมิน			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<u>ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา</u>	12. ถ้านักเรียนตัดรูปทรงกระบอกตามแนว A และ B ดังภาพ จะเกิดรอยตัดเป็นรูปใด  ก. รูปวงรี ข. รูปวงกลม ค. รูปสามเหลี่ยม ง. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า 13. จากรูปที่กำหนดให้ถ้าหมุนรอบแกน จะได้รูปตามข้อใด  ก. ข.  ค.				

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ผลการประเมิน			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<u>ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา</u>	ง.  14. ถ้านักเรียน ส่องไฟฉายไปที่วัตถุรูปกรวย จะเกิดภาพใดได้บ้าง เมื่อเอาฉากมารับ ก. วงกลม,วงรี ข.วงกลม,สี่เหลี่ยม ค. วงกลม,สามเหลี่ยม ง. สี่เหลี่ยม,สามเหลี่ยม 15. นำแผ่นกระดาษที่เขียนคำว่า “LOVE” ไปวางที่หน้ากระจกเงาจะเห็นเป็นภาพใด ก. ข. ค. ง.				

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ผลการประเมิน			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<u>ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา</u>	16. นักเรียนหันหน้าไปทางทิศเหนือ แล้วเดินไปทางทิศเหนือ 2 ก้าว จึงหยุด หลังจากนั้นจึงหนไปทางซ้าย แล้วเดินตรงไป 3 ก้าว จึงหยุด จากนั้น เดินไปทางซ้ายอีก 4 ก้าว อยากทราบว่า <u>ด้านขวามือ</u> คือทิศใด ก. ทิศตะวันออก ข. ทิศตะวันตก ค. ทิศเหนือ ง. ทิศใต้				
<u>ทักษะการคำนวณ</u>	17. การคำนวณหาค่าความหนาแน่นคำนวณหาได้ตามข้อใด ก. ค่าความหนาแน่นเท่ากับ ค่าของมวลคูณด้วยปริมาตรของสาร ข. ค่าความหนาแน่นเท่ากับ ค่าของมวลลบด้วยปริมาตรของสาร ค. ค่าความหนาแน่นเท่ากับ ค่าของมวลบวกด้วยปริมาตรของสาร ง. ค่าความหนาแน่นเท่ากับ ค่าของมวลหารด้วยปริมาตรของสาร				

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ผลการประเมิน			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<u>ทักษะการคำนวณ</u>	18. การทดลองหาปริมาตรของดินน้ำมันด้วยวิธีการแทนที่น้ำโดยใช้ถ้วยยูเรก้า วัดปริมาตรน้ำ 5 ครั้ง ได้ผล ดังนี้ 10.5, 10.4, 10.2, 10.3, และ 10.1 ลบ.ซม. ปริมาตรน้ำโดยเฉลี่ยเป็นเท่าใด ก. 10.2 ลบ.ซม. ข. 10.3 ลบ.ซม. ค. 10.4 ลบซม. ง. 10.5 ลบ.ซม. 19. ถ้าต้องการดูดของเหลวจากถ้วยที่มีปริมาตร 1/4 ลิตร จะต้องใช้กระบอกฉีดยาขนาด 25 cc ดูดของเหลวอย่างน้อยกี่ครั้ง ก. 5 ครั้ง ข. 10 ครั้ง ค. 15 ครั้ง ง. 20 ครั้ง				
<u>ทักษะการจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมายข้อมูล</u>	20. นายชัยชนะ ศึกษาชนิดของดอกไม้ในสวนดอกไม้ในสวนดอกไม้แห่งหนึ่ง เมื่อเดือน มีนาคม นายชันชนะควรจะใช้รูปแบบใดในการจัดกระทำข้อมูลจึงจะเข้าใจง่ายและเหมาะสมที่สุด ก. รูปภาพ ข. ตาราง ค. แผนผัง ง. ข้อความบรรยาย				

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ผลการประเมิน			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<u>ทักษะการจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมายข้อมูล</u>	21. ในการสังเกตชีวิตของหนอนกินผักกาดพบว่าเมื่อแม่ผีเสื้อว่างไข่แล้ว 2 วัน ไข่พักออกเป็นหนอนอีก 5 วัน ต่อมาตัวหนอนเจริญเติบโตหลายเป็นตัวดักแด้ ต่อมาอีก 3 วันดักแด้ก็ออกมาเป็นผีเสื้อและเมื่อเติบโตเติบโตก็วางไข่ นักเรียนจะเลือกรูปแบบเสนอข้อมูลอย่างไร จึงจะเข้าใจง่าย ก. วงจร ข. กราฟ ค. แผนผัง ง. ตาราง 22. ในการสำรวจอาชีพของผู้ปกครองนักเรียนโรงเรียนจริงวิทยา พบอาชีพดังนี้ เกษตรกร 80% ลูกจ้าง 10% รับราชการ 5% ค้าขาย 3% และอื่นๆ 2% จากข้อมูลดังกล่าวนักเรียนควรนำเสนอข้อมูลในรูปแบบใดจึงจะ<u>เหมาะสมมากที่สุด</u> ก. กราฟเส้น ข. กราฟแท่ง ค. เขียนบรรยาย ง. แผนภูมิวงกลม				

ลงชื่อ .....

(.....)

ผู้เชี่ยวชาญ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ผลการประเมิน			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	23. ข้อใดเป็นการลงความเห็นข้อจากข้อมูล ก. ปากกาสีแดง ข. ปากกามีกลิ่นหอมคล้ายหมากฝรั่ง ค. ปากกาเป็นแท่งยาวประมาณ 25 เซนติเมตร ง. ปากกาด้ามนี้ทำจากต่างประเทศจึงมีราคาแพง 24. จากการขุดค้นพบซากฟอสซิลหอย ณ จังหวัดอุบลราชธานี นักเรียนจะสันนิษฐานว่าอย่างไร ก. พื้นที่นี้เคยเป็นทะเลมาก่อน ข. เป็นที่ทิ้งเปลือกหอยของชาวบ้าน ค. เกิดจากภูเขาไฟในทะเลระเบิดมา ง. เป็นที่ฝังพระศพจึงมีการตกแต่งด้วยเปลือกหอย 25. เย็นวันหนึ่ง สรยุทธ์ ขับรถยนต์เข้าเมือง เมื่อเริ่มเข้าสู่ตัวเมืองปรากฏว่าถนนเปียกเขาคิดในใจว่า “เมื่อสักครู่นี้ฝนตก” นักเรียนเห็นด้วยหรือไม่กับสรยุทธ์ เพราะเหตุใด ก. ไม่เห็นด้วย เพราะก่อนหน้านี้ท่อน้ำประปาอาจจะแตก ข. ไม่เห็นด้วย เพราะยังสรุปไม่ได้				

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ผลการประเมิน			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<u>ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล</u>	ค. เห็นด้วย เพราะฝนตกใหม่ๆถนนมักเปียก ง. เห็นด้วย เพราะคนขับรถมักจะพบเหตุการณ์เช่นนี้อยู่เสมอ				
<u>ทักษะการพยากรณ์</u>	จงใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 26-27 ความสัมพันธ์ระหว่างอายุของสัตว์และน้ำหนักเป็นดังนี้				

อายุของสัตว์	น้ำหนักเฉลี่ย
2	8
4	12
6	16
8	20
10	24
12	28

26. ถ้าสัตว์อายุ 14 วัน จะมีน้ำหนักกี่กรัม

ก. 29 กรัม ข. 30 วัน

ค. 31 กรัม ง. 32 วัน

27. สัตว์อายุได้ 5 วัน จะมีน้ำหนักกี่กรัม

ก. 12 กรัม ข. 13 กรัม

ค. 14 กรัม ง. 15 กรัม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

<table>
<tr><th rowspan="2">จุดประสงค์การเรียนรู้</th><th rowspan="2">ข้อสอบ</th><th colspan="3">ผลการประเมิน</th><th rowspan="2">ข้อเสนอแนะ</th></tr>
<tr><th>+1</th><th>0</th><th>-1</th></tr>
<tr><td></td><td>28. กำหนดให้ผลการทดลองการปลูกต้นรักเป็นเวลา 30 วัน ดังตาราง
<table><tr><th>สัปดาห์ที่</th><th>ความสูง</th></tr><tr><td>2</td><td>2</td></tr><tr><td>4</td><td>3</td></tr><tr><td>6</td><td>4</td></tr><tr><td>8</td><td>5</td></tr></table>จากข้อมูลในตารางจงพิจารณาว่าข้อใดถูกที่สุด
ก. ความสูงแปรผกผันกับเวลา
ข. ความสูงของต้นเพิ่มขึ้นเมื่อเวลาเพิ่มขึ้น
ค. ในสัปดาห์ที่ 5 ความสูงเท่ากับ 3 เซนติเมตร
ง. เมื่อเวลาผ่านไปถึงสัปดาห์ที่ 10 ต้นรักจะมีความสูงเพิ่มขึ้น 0.5 เซนติเมตร
29. มานะปลูกต้นมะลิ 2 ต้น ลงในกระถาง 2 ใบ ควบคุมสิ่งต่างๆ ให้เหมือนกัน และนำกระถางใบที่ 1 ไปไว้ในสนามที่มีแสงแดดส่องถึง ใบที่ 2 นำไปเก็บไว้ในตู้มืดเป็นเวลา 7 วัน รดน้ำทั้ง 2 กระถางทุกวัน การทดลองครั้งนี้พบว่าต้นมะลิมีการเจริญเติบโต</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td><u>ทักษะการตั้งสมมติฐาน</u></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ผลการประเมิน			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<u>ทักษะการตั้งสมมติฐาน</u>	ต่างกัน ควรตั้งสมมติฐาน อย่างไร ก. ต้นมะลิที่วางไว้ในตู้มืดตาย ข. ต้นมะลิทั้งสองต้นมีการเจริญเติบโต ค. น้ำจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของต้นมะลิ ง. แสงสว่างมีผลต่อการเจริญเติบโตของมะลิ 30. สารชนิดหนึ่งมีรสหวาน เมื่อนำมาทดสอบกับสารละลายเบเนดิกต์ แล้วไม่มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น นักเรียนจะตั้งสมมติฐานว่าอย่างไร ก. สารที่นำมาทดสอบไม่ใช่น้ำตาล ข. สารละลายเบเนดิกต์มีความเข้มข้นมาก ค. สารละลายเบเนดิกต์มีความเข้มข้นน้อย ง. สารที่นำมาทดสอบมีปริมาณน้ำตาลน้อยเกินไป				

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

<table>
<tr><th rowspan="2">จุดประสงค์การเรียนรู้</th><th rowspan="2">ข้อสอบ</th><th colspan="3">ผลการประเมิน</th><th rowspan="2">ข้อเสนอแนะ</th></tr>
<tr><th>+1</th><th>0</th><th>-1</th></tr>
<tr><td><u>ทักษะการตั้งสมมติฐาน</u></td><td>31. ชูใจต้องการทดลองเลี้ยงไก่ โดยให้อาหารต่างกัน 2 ชนิด โดยตัวหนึ่ง ให้กินข้าวเปลือก อีกตัวหนึ่งให้กินหนอนเป็นเวลา 1 เดือน แล้วดูการเจริญเติบโตของไก่ทั้ง 2 ตัว จากสถานการณ์ดังกล่าวชูใจควรตั้งสมมติฐานอย่างไร
ก. หนอนและข้าวเปลือกทำให้ไก่แข็งแรง
ข. ไก่ชอบกินหนอนมากกว่ากินข้าวเปลือก
ค. การเจริญเติบโตของไก่ขึ้นอยู่กับพันธุ์ของไก่
ง. ไก่ที่เลี้ยงด้วยหนอนจะเจริญเติบโตๆ ได้ดีกว่าที่เลี้ยงด้วยข้าวเปลือก
32. ตารางแสดงการรับประทานอาการกลางวันของนักเรียน 5 คน เป็นดังนี้
<table><tr><th rowspan="2">ชื่อ</th><th colspan="5">รายการอาหารที่รับประทาน</th></tr><tr><th>ขนมหวาน</th><th>ข้าวราดแกง</th><th>ก๋วยเตี๋ยว</th><th>ข้าวผัดหมู</th><th>ขนมจีนแกงไก่</th></tr><tr><td>หนึ่ง</td><td>/</td><td>/</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>สอง</td><td>/</td><td></td><td></td><td>/</td><td></td></tr><tr><td>สาม</td><td></td><td></td><td>/</td><td></td><td>/</td></tr><tr><td>สี่</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>/</td></tr><tr><td>ห้า</td><td></td><td></td><td>/</td><td>/</td><td></td></tr></table></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ผลการประเมิน			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<u>ทักษะการตั้งสมมติฐาน</u>	หลังจากรับประทานอาหารกลางวัน พบว่า หนึ่ง มีอาการปวดท้องอย่างรุนแรง จะสันนิษฐานอาการปวดท้องนี้ว่ามีสาเหตุจากการรับประทานในข้อใด ก. ข้าวราดแกง ข. ข้าวผัดหมู ค. ขนมจีนแกงไก่ ง. ก๋วยเตี๋ยวและขนมหวาน				
<u>ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ</u>	33. ข้อใดเป็นการให้นิยามเชิงปฏิบัติการของคำว่า “น้ำใส” ซึ่งสามารถช่วยให้สังเกต และทดลองได้ตรงกัน ก. น้ำใสคือน้ำที่สะอาด ไม่มีสีเจือปน ข. น้ำใสคือน้ำที่ไม่มีสี สะอาด ไม่มีสิ่งเจือปน ค. น้ำใสคือน้ำซึ่งไม่มีสี และไม่มีสิ่งเจือปน ง. น้ำใสคือน้ำที่สามารถมองผ่านทะลุเห็นวัตถุที่อยู่อีกด้านหนึ่งได้				

มหาวิทยาลยราชภฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ผลการประเมิน			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ	34. ข้อใด ไม่ใช่ ความหมายของการเจริญเติบโตของพืช ก. การเจริญเติบโต มีความสูงเพิ่มขึ้น ค. การเจริญเติบโตของพืชคือ สีของใบพืชเข้มขึ้น ค. การเจริญเติบโตของพืชคือ มีจำนวนใบเพิ่มขึ้น ง. การเจริญเติบโตของพืชคือ มีเส้นแสดงวงปีเพิ่มขึ้น 35. ข้อใดเป็นความหมายของ “ไก่สมบูรณ์” ที่เข้าใจตรงกัน และวัดได้ ก. ไก่ที่อ้วนมาก ข. ไก่ที่ไม่มีโรค ค. ไก่ที่ตัวใหญ่มาก ง. ไก่ที่มีน้ำหนักมาก 36. ข้อใดเป็นการให้นิยามเชิงปฏิบัติการของ “การมองเห็นชัดเจน” ซึ่งสามารถให้สังเกต และวัดได้ตรงกัน ก. การมองเห็นวัตถุที่กำหนดในระยะที่กำหนดได้ ข. การมองเห็นสิ่งต่างๆที่อยู่รอบตัวได้ชัดเจนในเวลาอันสั้น ค. การมองเห็นสิ่งที่กำหนดแล้วสามารถบรรยายรายละเอียดได้ถูกต้อง				

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ผลการประเมิน			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<u>ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ</u> <u>ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร</u>	ง. การมองเห็นสิ่งที่กำหนดแล้วสามารถบอกได้อย่างถูกต้องว่าสิ่งนั้นคืออะไร จากปัญหาที่กำหนดให้ ใช้ตอบคำถามข้อ 37-39 แสงอาทิตย์มีผลต่อการงอกของเมล็ดถั่ว เด็กชายกันตพัฒน์ สงสัยปัญหาดังกล่าว จึงเตรียมการออกแบบเพื่อแก้ปัญหาข้างต้น 37. ตัวแปรต้นของการทดลองคือข้อใด ก. แสง ข. เมล็ดถั่ว ค. การงอก ง. การงอกของเมล็ดถั่ว 38. ตัวแปรที่ต้องการศึกษาคือข้อใด ก. ปริมาณแสงอาทิตย์ ข. วิธีการงอกของเมล็ดถั่ว ค. การงอกของเมล็ดถั่ว ง. การเจริญเติบโตของเมล็ดถั่ว 39. ตัวแปรที่ต้องการคบคุมคือข้อใด ก. ปริมาณปุ๋ยที่ใช้ในการปลูก ข. ปริมาณแสงอาทิตย์ที่เมล็ดถั่วได้รับ ค. จำนวนและชนิดของเมล็ดถั่ว ปริมาณและชนิดของดินที่ใช้ ง. ปริมาณแสงอาทิตย์ที่เมล็ดถั่วได้รับ จำนวนและชนิดของเมล็ดถั่ว				

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ผลการประเมิน			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<u>ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร</u>	40. การศึกษา "รูปทรงของภาชนะมีผลต่อปริมาณความร้อนที่ใช้ในการหุงต้ม" ข้อใดคือตัวแปรตาม ก. สถานที่ทดลอง ข. ชนิดของเชื้อเพลิง ค. รูปทรงของภาชนะ ง. ปริมาณความร้อน				
<u>ทักษะการทดลอง</u>	41. แก้ว ต้องการทดลองเพื่อแสดงว่า "ลมทำให้ผ้าแห้งเร็วขึ้นจริงหรือไม่" เขาจะต้องทำอย่างไรบ้าง ก. นำผ้าเปียก 1 ผืน ไปตากไว้ในที่มีลมพัด ข. นำผ้าเปียก 2 ผืน ไปตากไว้ในที่มีลมพัด ค. นำผ้าเปียก 2 ผืน ต่างชนิดกัน ผืนหนึ่งไปตากไว้ในที่มีลมพัด อีกผืนหนึ่งตากไว้ที่อับลม ง. นำผ้าเปียก 2 ผืน ขนาดและชนิดเดียวกัน ผืนหนึ่งไปตากไว้ในที่มีลมพัด อีกผืนหนึ่งตากไว้ที่อับลม 42. ขณะเผาสารในหลอดทดลองต้องทำอย่างไร ก. หันปากหลอดทดลองตั้งตรง ข. หันปากหลอดทดลองตั้งเฉียงเข้าหากัน ค. หันปากหลอดทดลองตั้งเฉียงออกจากตัว				

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

<table>
<tr><th rowspan="2">จุดประสงค์การเรียนรู้</th><th rowspan="2">ข้อสอบ</th><th colspan="3">ผลการประเมิน</th><th rowspan="2">ข้อเสนอแนะ</th></tr>
<tr><th>+1</th><th>0</th><th>-1</th></tr>
<tr><td><u>ทักษะการทดลอง</u>

<u>ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป</u></td><td>ง. หันปากหลอดทดลองไปด้านใดก็ได้ตามที่ถนัด
43. การทดลองหาค่า pH ของดินที่เหมาะสมแก่การปลูกผัก จะต้องใช้อุปกรณ์และสารเคมีเพื่อทำการทดลองตามข้อใด
ก. ดินที่มีค่า pH ต่างกัน น้ำ ปุ๋ย
ข. ดินที่มีค่า pH เท่ากัน น้ำ ปุ๋ย
ค. ดินที่มีค่า pH ต่างกัน น้ำ แสงแดด
ง. ดินที่มีค่า pH เท่ากัน น้ำ แสงแดด

44. พิจารณาตารางค่าความหนาแน่นของอากาศที่ระดับความสูงต่าง ๆ กัน ดังนี้
<table><tr><th>ความสูง (กิโลเมตร)</th><th>ความหนาแน่น (กรัม/ลบ.ซม.)</th><th>ความดันของอากาศ (มิลลิเมตรปรอท)</th></tr><tr><td>0</td><td>1.2</td><td>760</td></tr><tr><td>2</td><td>1.0</td><td>600</td></tr><tr><td>4</td><td>0.8</td><td>470</td></tr><tr><td>6</td><td>0.6</td><td>360</td></tr><tr><td>8</td><td>0.5</td><td>280</td></tr><tr><td>10</td><td>0.4</td><td>210</td></tr></table>
การสรุปข้อมูลต่อไปนี้ข้อใด ถูกต้องที่สุด
ก. ความหนาแน่นของอากาศลดลง ความดันของอากาศเพิ่มขึ้น</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

<table>
<tr><th rowspan="2">จุดประสงค์การเรียนรู้</th><th rowspan="2">ข้อสอบ</th><th colspan="3">ผลการประเมิน</th><th rowspan="2">ข้อเสนอแนะ</th></tr>
<tr><th>+1</th><th>0</th><th>-1</th></tr>
<tr><td><u>ทักษะการทดลอง</u></td><td>ข. ความดันของอากาศเพิ่มขึ้น ความสูงของระดับน้ำทะเลลดลง
ค. ความสูงจากระดับน้ำทะเลเพิ่มขึ้น ความหนาแน่นและความดันของอากาศลดลงด้วย
ง. ความหนาแน่นของอากาศลดลง ความสูงจากระดับน้ำทะเลและความดันของอากาศเพิ่มขึ้น
45. การทดลองหาคุณภาพของแหล่งน้ำ 5 แหล่ง เพื่อใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตน้ำประปา ผลปรากฏดังตาราง
<table>
<tr><th>แหล่งน้ำ</th><th>ลักษณะของน้ำที่สังเกตด้วยตาเปล่า</th><th>สิ่งที่เหลือในถ้วยกระเบื้องจนระเหยแห้ง</th><th>กลิ่นที่ได้ขณะระเหยแห้ง</th></tr>
<tr><td>1</td><td>ใส</td><td>ไม่มีตะกอน</td><td>ไม่มีกลิ่น</td></tr>
<tr><td>2</td><td>ใส</td><td>ไม่มีตะกอน</td><td>ฉุน</td></tr>
<tr><td>3</td><td>ใส</td><td>ไม่มีตะกอน</td><td>ฉุน</td></tr>
<tr><td>4</td><td>ใส</td><td>ตะกอนขาว</td><td>ไม่มีกลิ่น</td></tr>
<tr><td>5</td><td>ใส</td><td>ตะกอนขาว</td><td>ฉุน</td></tr>
</table>
จากข้อมูลในตาราง <u>นักเรียนควรเลือกน้ำจากแหล่งใด</u>
ก. แหล่งน้ำที่ 1 ข. แหล่งน้ำที่ 2
ค. แหล่งน้ำที่ 3 ง. แหล่งน้ำที่ 1,4</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

ลงชื่อ .....

(.....)

ผู้เชี่ยวชาญ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHA SARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 4 ผลการพิจารณาความเหมาะสมของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 45 ข้อ จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ(คนที่)					IOC	ความหมาย
	1	2	3	4	5		
1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	0	+1	0.80	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	0	+1	0.80	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	0	+1	0.80	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
6	+1	+1	0	+1	+1	0.80	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
9	+1	0	0	+1	+1	0.60	สอดคล้อง
10	+1	0	0	+1	+1	0.60	สอดคล้อง
11	+1	+1	+1	+1	0	0.80	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
13	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
14	+1	+1	0	+1	0	0.60	สอดคล้อง
15	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
16	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
17	0	0	+1	+1	+1	0.60	สอดคล้อง
18	+1	0	0	+1	+1	0.60	สอดคล้อง
19	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
20	+1	+1	0	+1	+1	0.80	สอดคล้อง
21	0	+1	+1	+1	0	0.60	สอดคล้อง
22	+1	+1	+1	+1	0	0.80	สอดคล้อง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 4 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ(คนที่)					IOC	ความหมาย
	1	2	3	4	5		
23	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
24	+1	0	+1	+1	+1	0.80	สอดคล้อง
25	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
26	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
27	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
28	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
29	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
30	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
31	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
32	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
33	+1	0	+1	+1	+1	0.80	สอดคล้อง
34	+1	0	0	+1	+1	0.60	สอดคล้อง
35	+1	0	0	+1	+1	0.60	สอดคล้อง
36	+1	+1	0	+1	0	0.60	สอดคล้อง
37	+1	+1	+1	+1	0	0.80	สอดคล้อง
38	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
39	+1	0	0	+1	+1	0.60	สอดคล้อง
40	+1	+1	+1	0	+1	0.80	สอดคล้อง
41	+1	+1	0	0	+1	0.60	สอดคล้อง
42	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
43	-1	+1	+1	+1	+1	0.60	สอดคล้อง
44	0	+1	+1	+1	+1	0.80	สอดคล้อง
45	0	+1	+1	+1	+1	0.80	สอดคล้อง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 5 ผลการวิเคราะห์หาค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 45 ข้อ

ข้อที่	ค่าความยาก (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)	การแปลความ		
			ระดับความยากง่าย	อำนาจจำแนก	สรุป
1	0.39	0.59	ปานกลาง	ค่าจำแนก ดี	ข้อสอบข้อนี้ ใช้ได้
2	0.61	0.31	ปานกลาง	ค่าจำแนก ใช้ได้	ข้อสอบข้อนี้ ใช้ได้
3	0.53	0.50	ปานกลาง	ค่าจำแนก ดี	ข้อสอบข้อนี้ ใช้ได้
4	0.44	0.35	ปานกลาง	ค่าจำแนก ใช้ได้	ข้อสอบข้อนี้ ใช้ได้
5	0.31	0.55	ปานกลาง	ค่าจำแนก ดี	ข้อสอบข้อนี้ ใช้ได้
6	0.78	0.39	ค่อนข้างง่าย	ค่าจำแนก ใช้ได้	ข้อสอบข้อนี้ ใช้ได้
7	0.69	0.81	ปานกลาง	ค่าจำแนก ดีมาก	ข้อสอบข้อนี้ ใช้ได้
8	0.67	0.31	ปานกลาง	ค่าจำแนก ใช้ได้	ข้อสอบข้อนี้ ใช้ได้
9	0.64	0.28	ปานกลาง	ค่าจำแนก ใช้ได้	ข้อสอบข้อนี้ ใช้ได้
10	0.69	0.81	ปานกลาง	ค่าจำแนก ดีมาก	ข้อสอบข้อนี้ ใช้ได้
11	0.31	0.55	ปานกลาง	ค่าจำแนก ดี	ข้อสอบข้อนี้ ใช้ได้
12	0.78	0.67	ค่อนข้างง่าย	ค่าจำแนก ดี	ข้อสอบข้อนี้ ใช้ได้
13	0.56	0.51	ปานกลาง	ค่าจำแนก ดี	ข้อสอบข้อนี้ ใช้ได้
14	0.75	0.58	ค่อนข้างง่าย	ค่าจำแนก ดี	ข้อสอบข้อนี้ ใช้ได้
15	0.69	0.81	ปานกลาง	ค่าจำแนก ดีมาก	ข้อสอบข้อนี้ ใช้ได้
16	0.53	0.66	ปานกลาง	ค่าจำแนก ดี	ข้อสอบข้อนี้ ใช้ได้
17	0.75	0.75	ค่อนข้างง่าย	ค่าจำแนก ดีมาก	ข้อสอบข้อนี้ ใช้ได้
18	0.78	0.79	ค่อนข้างง่าย	ค่าจำแนก ดีมาก	ข้อสอบข้อนี้ ใช้ได้
19	0.61	0.63	ปานกลาง	ค่าจำแนก ดี	ข้อสอบข้อนี้ ใช้ได้
20	0.72	0.61	ค่อนข้างง่าย	ค่าจำแนก ดี	ข้อสอบข้อนี้ ใช้ได้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 5 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	การแปลความ		
			ระดับความยากง่าย	อำนาจจำแนก	สรุป
21	0.64	0.34	ปานกลาง	ค่าจำแนก ใช้ได้	ข้อสอบข้อนี้ ใช้ได้
22	0.75	0.32	ค่อนข้างง่าย	ค่าจำแนก ใช้ได้	ข้อสอบข้อนี้ ใช้ได้
23	0.56	0.39	ปานกลาง	ค่าจำแนก ใช้ได้	ข้อสอบข้อนี้ ใช้ได้
24	0.78	0.52	ค่อนข้างง่าย	ค่าจำแนก ดี	ข้อสอบข้อนี้ ใช้ได้
25	0.69	0.81	ปานกลาง	ค่าจำแนก ดีมาก	ข้อสอบข้อนี้ ใช้ได้
26	0.75	0.26	ค่อนข้างง่าย	ค่าจำแนก ใช้ได้	ข้อสอบข้อนี้ ใช้ได้
27	0.64	0.68	ปานกลาง	ค่าจำแนก ดี	ข้อสอบข้อนี้ ใช้ได้
28	0.64	0.68	ปานกลาง	ค่าจำแนก ดี	ข้อสอบข้อนี้ ใช้ได้
29	0.69	0.81	ปานกลาง	ค่าจำแนก ดีมาก	ข้อสอบข้อนี้ ใช้ได้
30	0.64	0.64	ปานกลาง	ค่าจำแนก ดี	ข้อสอบข้อนี้ ใช้ได้
31	0.56	0.39	ปานกลาง	ค่าจำแนก ใช้ได้	ข้อสอบข้อนี้ ใช้ได้
32	0.78	0.52	ค่อนข้างง่าย	ค่าจำแนก ดี	ข้อสอบข้อนี้ ใช้ได้
33	0.69	0.81	ปานกลาง	ค่าจำแนก ดีมาก	ข้อสอบข้อนี้ ใช้ได้
34	0.75	0.26	ค่อนข้างง่าย	ค่าจำแนก ใช้ได้	ข้อสอบข้อนี้ ใช้ได้
35	0.64	0.68	ปานกลาง	ค่าจำแนก ดี	ข้อสอบข้อนี้ ใช้ได้
36	0.44	0.35	ปานกลาง	ค่าจำแนก ใช้ได้	ข้อสอบข้อนี้ ใช้ได้
37	0.31	0.55	ปานกลาง	ค่าจำแนก ดี	ข้อสอบข้อนี้ ใช้ได้
38	0.78	0.39	ค่อนข้างง่าย	ค่าจำแนก ใช้ได้	ข้อสอบข้อนี้ ใช้ได้
39	0.69	0.81	ปานกลาง	ค่าจำแนก ดีมาก	ข้อสอบข้อนี้ ใช้ได้
40	0.67	0.31	ปานกลาง	ค่าจำแนก ใช้ได้	ข้อสอบข้อนี้ ใช้ได้
41	0.64	0.28	ปานกลาง	ค่าจำแนก ใช้ได้	ข้อสอบข้อนี้ ใช้ได้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 5 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	การแปลความ		
			ระดับความยากง่าย	อำนาจจำแนก	สรุป
42	0.53	0.66	ปานกลาง	ค่าจำแนก ดี	ข้อสอบข้อนี้ ใช้ได้
43	0.75	0.75	ค่อนข้างง่าย	ค่าจำแนก ดีมาก	ข้อสอบข้อนี้ ใช้ได้
44	0.64	0.34	ปานกลาง	ค่าจำแนก ใช้ได้	ข้อสอบข้อนี้ ใช้ได้
45	0.67	0.31	ปานกลาง	ค่าจำแนก ใช้ได้	ข้อสอบข้อนี้ ใช้ได้

ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบเท่ากับ 0.86

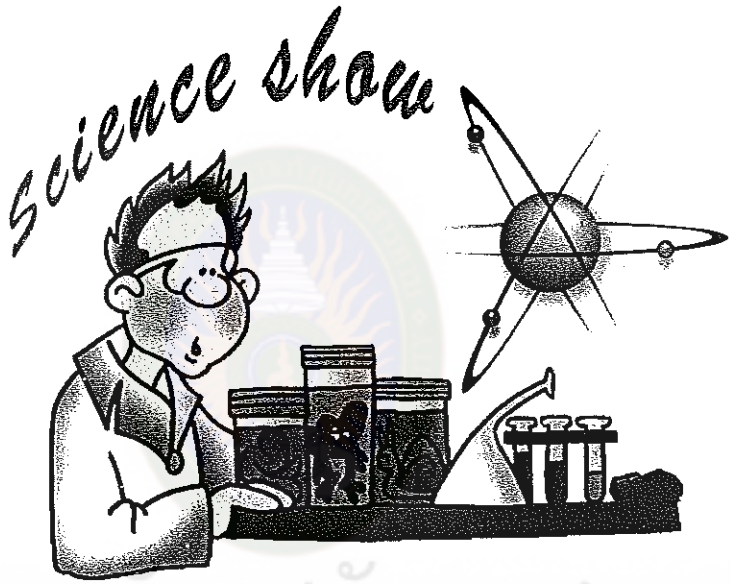
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ช

ชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

คู่มือ
ชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์
เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

โดย
นางวิไลวรรณ คำดี
สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

คำนำ

ชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชุดนี้ เป็นชุดการแสดงที่สร้างขึ้นจากการวิจัยและพัฒนา เพื่อแก้ปัญหาและส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สูงขึ้นตามที่หลักสูตรกำหนด โดยได้ใช้เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรสถานศึกษา ซึ่งมีจำนวน 6 ชุด ดังนี้

1. มหัศจรรย์ของเหลว
2. กามเทพจำแลง
3. สถานะสับสน
4. ชั้นสีพิศวง
5. เปลี่ยนโฉม แปลงสี
6. ลูกบอลเสี่ยงโชค

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นี้ จะช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนให้มีความรู้ ความเข้าใจ และมีประสิทธิภาพสูงขึ้น

นางวิไลวรรณ คำดี

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

คำชี้แจง

ชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชุดนี้ที่นักเรียนจะได้ศึกษา คือชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ประกอบด้วย ชุดที่ 1 – 6 แต่ละชุดจะมีใบงานประกอบด้วยเพื่อประเมินทักษะของนักเรียนในแต่ละทักษะครบทั้ง 13 ทักษะ ชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์นี้เป็นกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยลงมือปฏิบัติเอง ก่อนการลงมือปฏิบัติการทดลองควรปฏิบัติตามคำชี้แจงในชุดการแสดงการแสดงทางวิทยาศาสตร์

ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 3.2

ตัวชี้วัดที่ ม.1/1 ทดลองและอธิบายวิธีเตรียมสารละลายที่มีความเข้มข้นเป็นร้อยละและอภิปรายการนำความรู้เกี่ยวกับสารละลายไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัดที่ ม.1/2 ทดลองและอธิบายการเปลี่ยนแปลงสมบัติ มวลและพลังงานของสารเมื่อสารเปลี่ยนสถานะและเกิดการ
ละลาย

ตัวชี้วัดที่ ม.1/3 ทดลองและอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนสถานะ และการละลายของสาร

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตามกิจกรรมได้
2. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น
3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเพิ่มสูงขึ้น
4. ทดลองศึกษาการเปลี่ยนสถานะของน้ำได้
5. ทดลองศึกษาการละลายของสารบางชนิดได้
6. ทดลองศึกษาการละลายของสารในตัวทำละลายบางชนิดได้

7. ทดลองศึกษาการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสารได้
8. บอกประโยชน์ที่ได้จากปฏิกิริยาเคมีของสารได้
9. บอกผลกระทบที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมีที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้
10. บอกแนวทางป้องกันผลกระทบที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมีที่ต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้

ส่วนประกอบของชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์

ชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1	มูลเหตุจูงใจ
ส่วนที่ 2	วัสดุอุปกรณ์
ส่วนที่ 3	การเตรียมการแสดง
ส่วนที่ 4	แนวทางการแสดง
ส่วนที่ 5	ผลที่เกิดขึ้น
ส่วนที่ 6	การอธิบายด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์
ส่วนที่ 7	ใบงาน

เวลาที่ใช้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จำนวนครั้งที่ใช้ชุดกิจกรรมมีทั้งหมด	20 ครั้ง
ครั้งที่ 1 ทดสอบก่อนเรียน	1 ชั่วโมง
ครั้งที่ 2-4 นักเรียนใช้ชุดการแสดงชุดที่ 1	3 ชั่วโมง
ครั้งที่ 5-7 นักเรียนใช้ชุดการแสดงชุดที่ 2	3 ชั่วโมง
ครั้งที่ 8-10 นักเรียนใช้ชุดการแสดงชุดที่ 3	3 ชั่วโมง
ครั้งที่ 11-13 นักเรียนใช้ชุดการแสดงชุดที่ 4	3 ชั่วโมง
ครั้งที่ 14-16 นักเรียนใช้ชุดการแสดงชุดที่ 5	3 ชั่วโมง
ครั้งที่ 17-19 นักเรียนใช้ชุดการแสดงชุดที่ 6	3 ชั่วโมง
ครั้งที่ 20 ทดสอบหลังเรียน	1 ชั่วโมง

ขั้นตอนการนำชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ไปใช้

1. ทดสอบก่อนเรียน (ครั้งที่ 1)

2. ดำเนินการใช้ชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ (ครั้งที่ 2 – 19) โดยนักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดให้เรียนด้วยชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ ศึกษาจากเรื่องที่ 1 - เรื่องที่ 6

3. ทดสอบหลังเรียน

ขั้นตอนการเรียนด้วยชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

- ขั้นนำ

1. สนทนาซักถามความรู้เดิมของนักเรียนที่ผ่านมาในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

2. ให้นักเรียนศึกษา ชุดกิจกรรมที่ 1- 6 ปฏิบัติตามคำชี้แจงในคู่มือ

- ขั้นสอน

ให้นักเรียนทำกิจกรรมตามชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์โดยครูผู้สอนคอยควบคุมและให้คำปรึกษา

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทบาทครู

1. ศึกษาคู่มือการใช้ชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์
2. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน
3. วัดผลประเมินผลก่อนเรียน ระหว่างเรียนด้วยชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ และทดสอบหลังเรียน
4. เมื่อนักเรียนทำชุดกิจกรรมแต่ละชุด ครูควรเฉลยแนวคำตอบทุกครั้ง และหากพบข้อบกพร่องครูควรแก้ไขทันที
5. ดำเนินการสอบย่อยหลังดำเนินการจัดกิจกรรมทุกชุดการแสดง

บทบาทนักเรียน

1. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
2. เรียนด้วยชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ โดยศึกษาคำชี้แจงและทำกิจกรรมในชุดการแสดทางวิทยาศาสตร์
3. ทำแบบทดสอบย่อยหลังชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์
4. ทำแบบทดสอบหลังเรียน

ตารางแสดงแผนการใช้ชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์

ชุดที่ / เรื่อง	สาระสำคัญ	กิจกรรม
ทดสอบก่อนเรียน	เพื่อเปรียบเทียบพัฒนาการด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนเรียนด้วยชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์และหลังเรียนชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์	ทดสอบด้วยแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ชุดที่ 1 มหัศจรรย์ของเหลว	- ของเหลวแต่ละชนิดถ้าไม่ละลายเป็นเนื้อเดียวกันแล้วเมื่อนำมาผสมกันจะแยกชั้นกันเสมอ	- นักเรียนเรียนด้วยชุดการแสดงทางงวิทยาศาสตร์ เรื่อง มหัศจรรย์ของเหลว -ทำใบงาน
ชุดที่ 2 กามเทพจำแลง	ของเหลวแต่ละชนิดถ้าไม่ละลายเป็นเนื้อเดียวกันแล้วเมื่อนำมาผสมกันจะแยกชั้นกันเสมอ	นักเรียนเรียนด้วยชุดการแสดงทางงวิทยาศาสตร์ เรื่อง กามเทพจำแลง -ทำแบบทดสอบหลังเรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ชุดที่ / เรื่อง	สาระสำคัญ	กิจกรรม
ชุดที่ 3 สถานะสับสน	สารแบ่งออกได้ เป็น 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลว และก๊าซ พลังงานความร้อนสามารถทำให้สารเปลี่ยนสถานะได้	นักเรียนเรียนด้วยชุดการแสดงทางงวิทยาศาสตร์ เรื่อง สถานะสับสน -ทำแบบทดสอบหลังเรียน
ชุดที่ 4 ชั้นสีพิศวง	ของเหลวแต่ละชนิดถ้าไม่ละลายเป็นเนื้อเดียวกันแล้ว เมื่อนำมาผสมกันจะแยกชั้นกันเสมอ	นักเรียนเรียนด้วยชุดการแสดงทางงวิทยาศาสตร์ เรื่อง ชั้นสีพิศวง -ทำแบบทดสอบหลังเรียน
ชุดที่ 5 เปลี่ยนโฉม แปลงสี	อินดิเคเตอร์ คือ สารที่ใช้บอกความเป็นกรด-เบส ของสารละลายได้อย่างหนึ่ง สารประกอบที่เปลี่ยนสีได้ที่ pH เฉพาะตัว จะถูกนำมาใช้เป็นอินดิเคเตอร์ได้ เช่น ฟีนอล์ฟทาลีน จะไม่มีสีเมื่ออยู่ในสารละลายกรด และจะเปลี่ยนเป็นสีชมพู เมื่ออยู่ในสารละลายเบส	นักเรียนเรียนด้วยชุดการแสดงทางงวิทยาศาสตร์ เรื่อง เปลี่ยนโฉม แปลงสี -ทำแบบทดสอบหลังเรียน
ชุดที่ 6 ลูกบอลเสี่ยงโชค	สารแต่ละชนิดมีคุณสมบัติทางกายที่แตกต่างกัน	นักเรียนเรียนด้วยชุดการแสดงทางงวิทยาศาสตร์ เรื่อง ลูกบอลเสี่ยงโชค -ทำแบบทดสอบหลังเรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ชุดที่ 3 สถานะสับสน	สารแบ่งออกได้ เป็น 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลว และก๊าซ พลังงานความร้อนสามารถทำให้สารเปลี่ยนสถานะได้	นักเรียนเรียนด้วยชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สถานะสับสน -ทำแบบทดสอบหลังเรียน
ทดสอบหลังเรียน	เพื่อเปรียบเทียบพัฒนาการด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนเรียนด้วยชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์และหลังเรียนชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์	ทดสอบด้วยแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สื่อที่ใช้ในชุดกิจกรรม

1. ชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. แบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน (แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์)
3. อุปกรณ์การแสดง
4. อุปกรณ์การทดลอง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

การวัดผลประเมินผล

1. แบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน
2. วิธีการวัดผลและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. ตรวจผลงาน	ใบกิจกรรม	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80
2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80
3. สังเกตทักษะการทำงานกลุ่ม	แบบประเมินทักษะการทำงานกลุ่ม	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80
4 การนำเสนอผลงาน	แบบประเมินการนำเสนอผลงาน	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80
5. สังเกตคุณลักษณะที่พึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

คู่มือครู

ชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์

เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

โดย

นางวิไลวรรณ คำดี

สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

คำนำ

ชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชุดนี้ เป็นชุดการแสดงที่สร้างขึ้นจากการวิจัยและพัฒนา เพื่อแก้ปัญหาและส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สูงขึ้น

ผู้จัดทำ ตระหนักและเห็นว่าชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์นี้สามารถพัฒนาผู้เรียน ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้เต็มตามศักยภาพ ตามที่หลักสูตรกำหนด โดยได้ใช้เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรสถานศึกษา ซึ่งมีจำนวน 6 ชุด ดังนี้

1. มหัศจรรย์ของเหลว
2. กามเทพจำแลง
3. สถานะสับสน
4. ชั้นสีพิศวง
5. เปลี่ยนโฉม แปลงสี
6. ลูกบอลเสี่ยงโชค

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นี้ จะช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนให้มีความรู้ ความเข้าใจ และมีประสิทธิภาพสูงขึ้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

นางวิไลวรรณ คำดี

คำชี้แจงสำหรับครู

ชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ที่จัดระบบขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ใช้สำหรับจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยเน้นให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริง เชื่อมโยงกับความรู้ในหลักสูตรสถานศึกษา โดยดำเนินการ ดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหา และชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้สอนอย่างละเอียด
2. ศึกษาคู่มือครูของการใช้ชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ให้เข้าใจอย่างละเอียดก่อนสอน
3. ศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อจะได้ทราบขั้นตอนการสอน
4. ครูผู้สอนต้องชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจบทบาทของนักเรียนและทำข้อตกลงเบื้องต้นในการทำกิจกรรมต่างๆ ให้นักเรียนทราบล่วงหน้าก่อนลงมือปฏิบัติ ดังนี้
   4.1 นักเรียนทุกกลุ่มต้องศึกษาคำชี้แจงสำหรับนักเรียน
   4.2 เมื่อนักเรียนสงสัยหรือมีปัญหาในการใช้ชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ให้ถามครู
   4.3 นักเรียนต้องทำกิจกรรมให้ครบทุกขั้นตอน
   4.4 นักเรียนต้องรักษาเวลาในการทำชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์แต่ละชุดอย่างเคร่งครัด
5. ก่อนจัดการเรียนการสอน ครูควรเตรียมความพร้อมด้านสื่อการเรียนหรืออุปกรณ์ต่างๆให้ครบถ้วน
6. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน โดยคละตามความสามารถ เก่ง ปานกลาง และอ่อน เพื่อให้นักเรียนได้ช่วยเหลือกันในกลุ่ม
7. ในขณะนักเรียนทำกิจกรรม ครูควรดูแล ให้คำแนะนำ เมื่อนักเรียนมีปัญหาอย่างใกล้ชิด
8. เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมแต่ละชุดเสร็จ ครูควรให้นักเรียนสรุปความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง **เวลา 20 ชั่วโมง**

เรื่อง มหัศจรรย์ของเหลว **เวลา 3 ชั่วโมง**

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาพ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 3.1 ม. 2/1 สำรวจและอธิบายองค์ประกอบสมบัติของธาตุและสารประกอบ

ว 3.1 ม. 2/2 สืบค้นข้อมูลและเปรียบเทียบสมบัติของธาตุโลหะ ธาตุอโลหะ ธาตุกึ่งโลหะ และธาตุกัมมันตรังสี และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1

ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆเข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตัวชี้วัด

ว 8.1 ม. 2/1 ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจอย่างครอบครัวและเชื่อถือได้

ว 8.1 ม. 2/2 สร้างสมมติฐานที่สามารถตรวจสอบได้ และวางแผนการสำรวจตรวจสอบหลาย ๆ วิธี

ว 8.1 ม. 2/3 เลือกเทคนิควิธีการสำรวจตรวจสอบทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัยโดยใช้วัสดุเครื่องมือที่เหมาะสม

ว 8.1 ม. 2/4 รวบรวมข้อมูล จัดกระทำข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ

ว 8.1 ม. 2/5 วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของประจักษ์พยานกับข้อสรุปทั้งที่สนับสนุนหรือขัดแย้งกับสมมติฐานและความผิดปกติของข้อมูลจากการสำรวจตรวจสอบ

ว 8.1 ม. 2/6 สร้างแบบจำลอง หรือรูปแบบที่อธิบายผลหรือแสดงผลของการสำรวจตรวจสอบ

ว 8.1 ม. 2/7 สร้างคำถามที่นำไปสู่การสำรวจตรวจสอบในเรื่องที่เกี่ยวข้องและนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิดกระบวนการและผลของโครงงานหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

ว 8.1 ม. 2/8 บันทึกและอธิบายผลการสังเกตการสำรวจตรวจสอบค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้

ว 8.1 ม. 2/9 จัดแสดงผลงาน เขียนรายงานและ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงงานหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

สาระสำคัญ

ของเหลวแต่ละชนิดถ้าไม่ละลายเป็นเนื้อเดียวกันแล้ว เมื่อนำมาผสมกันจะแยกชั้นกันเสมอ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสถานะของสารกับแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคได้
2. ทำการทดลองเพื่อศึกษาการละลายของสารได้

สาระการเรียนรู้

1. สถานะของสาร
2. การเคลื่อนที่ของอนุภาคสาร

ทักษะกระบวนการ

1. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. กระบวนการกลุ่ม
3. กระบวนการคิด

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

4. กระบวนการสืบเสาะหาความรู้

คุณลักษณะ

1. มีเหตุผล
2. ยอมรับผลงานผู้อื่น
3. ใฝ่รู้ใฝ่เรียน
4. มีความสามัคคี
5. มีความซื่อสัตย์

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

1. ให้นักเรียนทำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อเก็บคะแนนก่อนเรียน

ชั่วโมงที่ 2-3

2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทุกคนทราบ
3. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน โดยคละเพศและความสามารถ ครูแจ้งให้นักเรียนทราบว่าผลงานของนักเรียน คือผลงานของกลุ่ม โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มมีหมายเลขประจำตัว เช่น คนที่ 1 หมายเลข 1 คนที่ 2 หมายเลข 2 คนที่ 3 หมายเลข 3 คนที่ 4 หมายเลข 4 และ คนที่ 5 หมายเลข 5 และให้สมาชิกแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่กันทำงานตามหมายเลขที่ได้
4. ให้นักเรียนศึกชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ชุดที่ 1 เรื่อง มหัศจรรย์ของเหลว ที่ครูแจกให้แต่ละกลุ่ม
5. แล้วให้แต่ละกลุ่มออกมาเลือกอุปกรณ์การแสดงของแต่ละกลุ่ม ครูสังเกตพฤติกรรม
6. หลังแต่ละกลุ่มได้อุปกรณ์การแสดงไปแล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์แล้วให้เวลาเตรียมการแสดงเพื่อให้นักเรียนได้ทำความเข้าใจ ซักซ้อมการแสดง รู้หน้าที่และบทบาทของตนเองภายในกลุ่ม ก่อนจะแสดงจริง

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

7. ครูพยายามให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วม มีบทบาทในการแสดงความคิดเห็นและฝึกทักษะปฏิบัติในชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ให้มากที่สุด พยายามใช้คำถามเพื่อเข้าสู่ประเด็นปัญหาและฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เช่น
   - น้ำจัดเป็นสสารหรือไม่ อย่างไร
   - คุณสมบัติของสารคืออะไร
8. นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการแสดงตามชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ โดยกำหนดเวลากลุ่มละไม่เกิน 10 นาที ในช่วงการแสดงครูสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคน
9. หลังจากการแสดงของแต่ละกลุ่มเสร็จเรียบร้อยแล้วครูและนักเรียนร่วมกันศึกษาและอภิปรายข้อมูลที่ได้จากการปฏิบัติการทดลองให้นักเรียนทุกคนร่วมกันตอบคำถามประกอบการแสดงในชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์เรื่อง มหัศจรรย์ของเหลว ดังนี้
   - สิ่งที่เกิดขึ้นในการทดลองคิดว่าปัจจัยใดที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนของสาร
   - สิ่งที่สังเกตได้ของการทดลองนี้และชัดเจนมากคืออะไร
   - นักเรียนคิดว่าสารที่นำมาทดลองครั้งถ้าลองเปลี่ยนเป็นสารที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกันควรเป็นอะไรให้ยกตัวอย่าง
10. ให้นักเรียนแต่ละคนทำใบงานในชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบหลังเรียนเรื่อง มหัศจรรย์ของเหลว เพื่อวัดทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการสังเกต ทักษะการพยากรณ์ และทักษะการทดลอง
11. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปการทำกิจกรรมในชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์

สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้
   1.1 อุปกรณ์การแสดง
   1.2 อุปกรณ์การทดลองและสารเคมี
   1.3 ใบงานที่ เรื่อง มหัศจรรย์ของเหลว
2. แหล่งการเรียนรู้
   2.1 ห้องสมุด

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2.2 ข้อมูลทางอินเตอร์เน็ต

การวัดผลประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. ตรวจผลงาน	ใบกิจกรรม	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80
2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80
3. สังเกตทักษะการทำงานกลุ่ม	แบบประเมินทักษะการทำงานกลุ่ม	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80
4 การนำเสนอผลงาน	แบบประเมินการนำเสนอผลงาน	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80
5. สังเกตคุณลักษณะที่พึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80

8. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

9. ความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา

.....

.....

.....

ลงชื่อ .....

(ว่าที่ร้อยตรีบัญญัติ สมชอบ)

ตำแหน่งผู้อำนวยการโรงเรียนห้วยจริงวิทยา

วันที่ .....เดือน.....พ.ศ.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง	เวลา 20 ชั่วโมง
เรื่อง กามเทพจำแลง	เวลา 3 ชั่วโมง

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาพ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 3.1 ม. 2/1 สำรวจและอธิบายองค์ประกอบสมบัติของธาตุและสารประกอบ

ว 3.1 ม. 2/2 สืบค้นข้อมูลและเปรียบเทียบสมบัติของธาตุโลหะ ธาตุอโลหะ ธาตุกึ่งโลหะ และธาตุกัมมันตรังสี และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1

ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆเข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

ว 8.1 ม. 2/1 ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจอย่างครอบครัวและเชื่อถือได้

ว 8.1 ม. 2/2 สร้างสมมติฐานที่สามารถตรวจสอบได้ และวางแผนการสำรวจตรวจสอบหลาย ๆ วิธี

ว 8.1 ม. 2/3 เลือกเทคนิควิธีการสำรวจตรวจสอบทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัยโดยใช้วัสดุเครื่องมือที่เหมาะสม

ว 8.1 ม. 2/4 รวบรวมข้อมูล จัดกระทำข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ว 8.1 ม. 2/5 วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของประจักษ์พยานกับข้อสรุปทั้งที่สนับสนุนหรือขัดแย้งกับสมมติฐานและความผิดปกติของข้อมูลจากการสำรวจตรวจสอบ

ว 8.1 ม. 2/6 สร้างแบบจำลอง หรือรูปแบบที่อธิบายผลหรือแสดงผลของการสำรวจตรวจสอบ

ว 8.1 ม. 2/7 สร้างคำถามที่นำไปสู่การสำรวจตรวจสอบในเรื่องที่เกี่ยวข้องและนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิดกระบวนการและผลของโครงงานหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

ว 8.1 ม. 2/8 บันทึกและอธิบายผลการสังเกตการสำรวจตรวจสอบค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้

ว 8.1 ม. 2/9 จัดแสดงผลงาน เขียนรายงานและ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงงานหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

สาระสำคัญ

ของเหลวแต่ละชนิดถ้าไม่ละลายเป็นเนื้อเดียวกันแล้ว เมื่อนำมาผสมกันจะแยกชั้นกันเสมอ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ทำการทดลองเพื่อศึกษาการเปลี่ยนสถานะของสารได้
2. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของสารได้

สาระการเรียนรู้

การเปลี่ยนแปลงของสาร

ทักษะกระบวนการ

1. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. กระบวนการกลุ่ม
3. กระบวนการคิด
4. กระบวนการสืบเสาะหาความรู้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

คุณลักษณะ

1. มีเหตุผล
2. ยอมรับผลงานผู้อื่น
3. ใฝ่รู้ใฝ่เรียน
4. มีความสามัคคี
5. มีความซื่อสัตย์

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทุกคนทราบ
2. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน โดยคละเพศและความสามารถ ครูแจ้งให้นักเรียนทราบว่าผลงานของนักเรียน คือผลงานของกลุ่ม โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มมีหมายเลขประจำตัว เช่น คนที่ 1 หมายเลข 1 คนที่ 2 หมายเลข 2 คนที่ 3 หมายเลข 3 คนที่ 4 หมายเลข 4 และ คนที่ 5 หมายเลข 5 และให้สมาชิกแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่กันทำงานตามหมายเลขที่ได้
3. ให้นักเรียนศึกษาชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ชุดที่ 2 เรื่อง กามเทพจำแลง ที่ครูแจกให้แต่ละกลุ่ม
4. แล้วให้แต่ละกลุ่มออกมาเลือกอุปกรณ์การแสดงของแต่ละกลุ่ม ครูสังเกตพฤติกรรม
5. หลังแต่ละกลุ่มได้อุปกรณ์การแสดงไปแล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์แล้วให้เวลาเตรียมการแสดงเพื่อให้นักเรียนได้ทำความเข้าใจ ซักซ้อมการแสดง รู้หน้าที่และบทบาทของตนเองภายในกลุ่ม ก่อนจะแสดงจริง

ชั่วโมงที่ 2-3

6. ครูพยายามให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วม มีบทบาทในการแสดงความคิดเห็นและฝึกทักษะปฏิบัติในชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ให้มากที่สุด พยายามใช้คำถามเพื่อเข้าสู่ประเด็นปัญหาและฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เช่น
   - แอลกอฮอล์จัดเป็นสสารหรือไม่ อย่างไร
   - คุณสมบัติของแอลกอฮอล์คืออะไร

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

7. นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการแสดงตามชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ โดยกำหนดเวลากลุ่มละไม่เกิน 10 นาที ในช่วงการแสดงครูสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคน
8. หลังจากการแสดงของแต่ละกลุ่มเสร็จเรียบร้อยแล้วครูและนักเรียนร่วมกันศึกษาและอภิปรายข้อมูลที่ได้จากการปฏิบัติการทดลองให้นักเรียนทุกคนร่วมกันตอบคำถามประกอบการแสดงในชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์เรื่อง กามเทพจำแลง ดังนี้
    - ทำอย่างไรจะให้น้ำมันผสมกับน้ำได้นอกจากผงซักฟอกแล้วยังมีสารอะไรอีกบ้าง
    - สิ่งที่สังเกตได้ของการทดลองนี้คืออะไร
    - นักเรียนคิดว่าสารที่นำมาทดลองครั้งนี้ถ้าลองเสร็จแล้วทิ้งไว้นานๆจะเกินอะไรขึ้น
9. ให้นักเรียนแต่ละคนทำใบงานในชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบหลังเรียนเรื่อง กามเทพจำแลง เพื่อวัดทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปส
10. กับสเปส และสเปสกับเวลา
11. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปการทำกิจกรรมในชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์

สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้
    1. อุปกรณ์การแสดง
    2. อุปกรณ์การทดลองและสารเคมี
    3. ใบงานที่ เรื่อง กามเทพจำแลง
2. แหล่งการเรียนรู้
    1. ห้องสมุด
    2. ข้อมูลทางอินเตอร์เน็ต

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

การวัดผลประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. ตรวจผลงาน	ใบกิจกรรม	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80
2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80
3. สังเกตทักษะการทำงานกลุ่ม	แบบประเมินทักษะการทำงานกลุ่ม	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80
4 การนำเสนอผลงาน	แบบประเมินการนำเสนอผลงาน	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80
5. สังเกตคุณลักษณะที่พึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80

8. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

9. ความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา

.....

.....

.....

ลงชื่อ .....

(ว่าที่ร้อยตรีบัญญัติ สมชอบ)

ตำแหน่งผู้อำนวยการโรงเรียนห้วยจริงวิทยา

วันที่ .....เดือน.....พ.ศ.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบประเมินพฤติกรรมรายบุคคล

ที่	ชื่อ - สกุล	*รายการประเมิน*					รวมจำนวนรายการที่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ	สรุป	
		มีความกระตือรือร้นในการแสวงหา	มีความพยายามและทำงานจนสำเร็จ	สนใจศึกษาเรียนรู้เพิ่มเติม	มีคุณธรรมในการตัดสินใจแก้ปัญหาเพื่อหาเหตุผลและคำตอบ	ช่วยเหลือการศึกษาเรียนรู้ของเพื่อน		*ผ่าน*	ไม่ผ่าน
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เกณฑ์การประเมิน พฤติกรรมรายบุคคล

องค์ประกอบที่ 1 มีความกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้

4 หมายถึง สนใจ ใฝ่รู้ ร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ดีมาก มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนอย่างขมีขมันทุกขั้นตอน

3 หมายถึง สนใจ ใฝ่รู้ ร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ดี มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนด้วยความตั้งใจเกือบทุกขั้นตอน

2 หมายถึง สนใจร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ดีพอสมควร มีส่วนร่วมในกิจกรรมเกือบทุกขั้นตอน

1 หมายถึง สนใจและมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้น้อย

องค์ประกอบที่ 2 ซักถามเพื่อหาเหตุผลและคำตอบ

4 หมายถึง ซักถามเพื่อหาเหตุผลและคำตอบด้วยความสนใจ ใช้คำถามที่แสดงความ สามารถในการคิดวิเคราะห์หาเหตุผลได้ดีมาก

3 หมายถึง ซักถามเพื่อหาเหตุผลและคำตอบด้วยความสนใจ ใช้คำถามที่แสดงความ สามารถในการคิดวิเคราะห์หาเหตุผลได้ดี

2 หมายถึง ซักถามเพื่อหาเหตุผลและคำตอบด้วยความสนใจ ใช้คำถามที่แสดงความ สามารถในการคิดวิเคราะห์หาเหตุผลได้พอใช้

1 หมายถึง มีการซักถามเพื่อหาเหตุผลและคำตอบน้อยมาก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

องค์ประกอบที่ 3 สนใจความรู้เพิ่มเติม

4 หมายถึง ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากเอกสารและหาข้อมูล ข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่เกี่ยว ข้องกับเรื่องที่ศึกษาอย่างต่อเนื่อง

3 หมายถึง ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากเอกสารและหาข้อมูล ข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่เกี่ยว ข้องกับเรื่องที่ศึกษาหลายครั้ง

2 หมายถึง ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากเอกสารและหาข้อมูล ข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่เกี่ยว ข้องกับเรื่องที่ศึกษาเป็นบางครั้ง

1 หมายถึง ไม่สนใจศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม

องค์ประกอบที่ 4 มีความพยายามและทำงานสำเร็จตามกำหนด

4 หมายถึง ตั้งใจพยายามทำงานและทำงานได้เสร็จทันเวลาที่กำหนด

3 หมายถึง ตั้งใจพยายามทำงานและทำงานได้เกือบเสร็จทันเวลาที่กำหนด โดยเพิ่ม เวลาให้อีกเล็กน้อย

2 หมายถึง ตั้งใจพยายามทำงาน แต่ทำงานไม่เสร็จตามเวลาที่กำหนด ต้องเพิ่ม เวลามากกว่า 1 ครั้ง

1 หมายถึง ไม่ตั้งใจทำงานให้เสร็จตามที่กำหนด

องค์ประกอบที่ 5 ช่วยเหลือการศึกษาเรียนรู้ของเพื่อน

4 หมายถึง ช่วยเพื่อนด้วยการสอน แนะนำ เสนอแนะวิธีการปฏิบัติเพื่อให้เพื่อนได้ เรียนรู้ไปพร้อม ๆ กับตนด้วยความเต็มใจ

3 หมายถึง ช่วยเหลือเพื่อนมาก แต่ช่วยในลักษณะแบบบอกความรู้ หรือทำให้เพื่อน มากกว่าช่วยให้เพื่อนได้เรียนรู้

2 หมายถึง ให้ความช่วยเหลือเพื่อนบ้างเล็กน้อย และช่วยในลักษณะบอกความรู้ หรือ ทำให้เพื่อนมากกว่าช่วยให้เพื่อนได้เรียนรู้

1 หมายถึง ไม่ให้ความช่วยเหลือการศึกษาเรียนรู้ของเพื่อน หรือให้ความช่วยเหลือน้อยมาก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เกณฑ์การตัดสินผลการเรียน

ผู้เรียนต้องมีพฤติกรรมในแต่ละองค์ประกอบอย่างน้อยระดับ 2 ขึ้นไป จำนวน 3 ใน 5 รายการ

แบบประเมินความสามารถด้านกระบวนการวิทยาศาสตร์

ที่	ชื่อ - สกุล	*รายการประเมิน*						รวมจำนวนรายการที่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ	สรุป	
		วางแผนดำเนินการขั้นตอนการทำงาน	จัดเตรียมอุปกรณ์เครื่องมือ	สังเกต ศึกษา ทดลอง รวบรวมข้อมูล	การวิเคราะห์ข้อมูล	การสรุปผล	การนำเสนอผลงาน		*ผ่าน*	ไม่ผ่าน
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

<u>เกณฑ์การประเมิน พฤติกรรมด้านทักษะด้านกระบวนการวิทยาศาสตร์</u>

องค์ประกอบที่ 1 วางแผนกำหนดขั้นตอนการทำงาน

4 หมายถึง ระบุภาระงานและขั้นตอนการทำงานชัดเจน การทำงานทั้งหมดสอดคล้องกับจุดประสงค์ของงานดีมาก

3 หมายถึง ระบุภาระงานได้บ้าง แต่ไม่ครบถ้วนทุกขั้นตอน การทำงานที่กำหนดส่วนใหญ่เหมาะสมดีแผนการทำงานโดยรวมสอดคล้องกับจุดประสงค์ของงานดี

2 หมายถึง ระบุภาระงานและขั้นตอนการทำงานได้พอสมควร ขั้นตอนการทำงานบาง ส่วนไม่เหมาะสมแผนการทำงานเหมาะสมกับจุดประสงค์ของงานพอใช้

1 หมายถึง ระบุภาระงานและขั้นตอนการทำงานด้วยตนเองไม่ได้ ต้องได้รับความ ช่วยเหลือจึงจะวางแผนงานได้

องค์ประกอบที่ 2 จัดเตรียมอุปกรณ์เครื่องมือ

4 หมายถึง จัดเตรียมอุปกรณ์เครื่องมือด้วยตนเองได้ครบถ้วนเหมาะสมกับงานดีมาก

3 หมายถึง จัดเตรียมอุปกรณ์เครื่องมือด้วยตนเองได้ครบถ้วนเหมาะสมกับงานดี

2 หมายถึง จัดเตรียมอุปกรณ์เครื่องมือด้วยตนเองได้เหมาะสมกับงานพอใช้

1 หมายถึง จัดเตรียมอุปกรณ์เครื่องมือด้วยตนเองด้วยตนเองไม่ได้ ต้องได้รับคำแนะนำจึงจะทำได้สำเร็จ

ประกอบที่ 3 การสังเกต ศึกษา ทดลอง รวบรวมข้อมูล

4 หมายถึง สังเกต ศึกษา ทดลอง รวบรวมข้อมูลอย่างถูกต้องครบถ้วนตามแผนที่วางไว้ บันทึกข้อมูลอย่างต่อเนื่อง และแก้ปัญหาการทำงานได้ด้วยตนเอง

3 หมายถึง สังเกต ศึกษา ทดลอง รวบรวมข้อมูลอย่างถูกต้องครบถ้วนตามแผนที่วางไว้บันทึกข้อมูลอย่างต่อเนื่อง และแก้ปัญหาการทำงานได้ด้วยตนเองเป็น ส่วนใหญ่ต้องได้รับคำแนะนำเพียงเล็กน้อย

2 หมายถึง สังเกต ศึกษา ทดลอง รวบรวมข้อมูลตามแผนที่วางไว้ บันทึกข้อมูลอย่างต่อเนื่อง และแก้ปัญหาการทำงานได้ด้วยตนเองเป็นบางส่วน ต้องได้รับคำแนะนำเพียงบางส่วน

1 หมายถึง สังเกต ศึกษา ทดลอง รวบรวมข้อมูลตามแผนที่วางไว้บันทึกข้อมูลอย่างต่อเนื่อง และแก้ปัญหาการทำงานด้วนตนเองไม่ได้ ต้องได้รับ คำแนะนำตลอดเวลา

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

องค์ประกอบที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล

4 หมายถึง จำแนก แยกแยะข้อมูล เปรียบเทียบความเหมือนความต่าง เรียงลำดับ วิเคราะห์เหตุผล ฯลฯ ด้วยตนเองได้อย่างชัดเจนเหมาะสมกับสิ่งที่ศึกษาและจุดประสงค์ของการศึกษาดีมาก

3 หมายถึง จำแนก แยกแยะข้อมูล เปรียบเทียบความเหมือนความต่าง เรียงลำดับ วิเคราะห์เหตุผล ฯลฯ ด้วยตนเองได้เหมาะสมกับสิ่งที่ศึกษาและจุดประสงค์ของการศึกษาดี

2 หมายถึง จำแนก แยกแยะข้อมูล เปรียบเทียบความเหมือนความต่าง เรียงลำดับ วิเคราะห์เหตุผล ฯลฯ ด้วยตนเองได้เป็นบางส่วน และต้องได้รับคำชี้แนะ ในบางส่วน

1 หมายถึง จำแนก แยกแยะข้อมูล เปรียบเทียบความเหมือนความต่าง เรียงลำดับ วิเคราะห์เหตุผล ฯลฯ ด้วยตนเองได้น้อยมาก และต้องได้รับคำชี้แนะ ค่อนข้างมาก

องค์ประกอบที่ 5 การสรุปความรู้

4 หมายถึง สรุปความรู้ด้วยตนเองได้ชัดเจนดีมาก ครบถ้วนตรงตามจุดประสงค์

3 หมายถึง สรุปความรู้ด้วยตนเองได้ชัดเจนดี ค่อนข้างจะครบถ้วนตรงตามจุดประสงค์

2 หมายถึง สรุปความรู้ด้วยตนเองไม่ได้ทั้งหมด ต้องได้รับคำแนะนำเป็นบางส่วน

1 หมายถึง สรุปความรู้ด้วยตนเองไม่ได้ทั้งหมด ต้องได้รับคำแนะนำเป็นส่วนใหญ่

องค์ประกอบที่ 6 การนำเสนอผลงาน

4 หมายถึง จัดกระทำข้อมูลให้เข้าใจง่าย นำเสนอข้อมูลเป็นลำดับขั้นตอนชัดเจนดีมาก รูปแบบการนำเสนอผลงานแปลกใหม่น่าสนใจดีมาก

3 หมายถึง จัดกระทำข้อมูลให้เข้าใจง่าย นำเสนอข้อมูลเป็นลำดับขั้นตอนชัดเจนดี รูปแบบการนำเสนอผลงานน่าสนใจดี

2 หมายถึง จัดกระทำข้อมูลเหมาะสม นำเสนอข้อมูลชัดเจน รูปแบบการนำเสนอน่าสนใจพอสมควร

1 หมายถึง จัดกระทำข้อมูลเข้าใจได้ยาก นำเสนอข้อมูลได้ชัดเจน และรูปแบบการนำเสนอน่าสนใจ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เกณฑ์การตัดสินผลการเรียน

ผู้เรียนต้องมีพฤติกรรมในแต่ละองค์ประกอบอย่างน้อยระดับ 2 ขึ้นไป จำนวน 4 ใน 6 รายการ

แบบประเมินกระบวนการกลุ่ม

ที่	ชื่อ - สกุล	*รายการประเมิน*					รวมจำนวนรายการที่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ	สรุป	
		การร่วมกันวางแผนการทำงาน	ทำงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	เป็นผู้พูดและผู้ฟังที่ดี	แสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล	ยอมรับข้อสรุปและผลงานของกลุ่มและร่วม		*ผ่าน*	ไม่ผ่าน
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

<u>เกณฑ์การประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม</u>

องค์ประกอบที่ 1 การร่วมมือวางแผนการทำงาน

4 หมายถึง ร่วมมือวางแผนการทำงานทุกขั้นตอน มีข้อเสนอที่เป็นประโยชน์ในการวาง แผนงานดีมาก

3 หมายถึง ร่วมมือวางแผนการทำงานเกือบครบทุกขั้นตอน มีข้อเสนอที่เป็นประโยชน์ ในการวางแผนงานดี

2 หมายถึง ร่วมมือวางแผนการทำงานบ้าง แต่ไม่ครบทุกขั้นตอน มีข้อเสนอแนะที่เป็น ประโยชน์ในการวางแผนดีพอสมควร

1 หมายถึง ร่วมมือการวางแผนงานน้อยมาก หรือไม่มีข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการวางแผน

องค์ประกอบที่ 2 ทำงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

4 หมายถึง ทำงานในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายครบถ้วน เต็มความสามารถ พยายาม แก้ปัญหาการทำงานด้วยตนเอง และมุ่งมั่นจนงานสำเร็จ

3 หมายถึง ทำงานในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายครบถ้วน แก้ปัญหาการทำงานด้วยตน เองเป็นบางครั้งและทำงานจนสำเร็จ

2 หมายถึง ทำงานที่ได้รับมอบหมายบ้าง แต่ทำไม่ครบถ้วน แก้ปัญหาการทำงานด้วยตนเองไม่ได้ ต้องได้รับความช่วยเหลือจึงจะทำงานได้สำเร็จ

1 หมายถึง รับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมายน้อยมาก ต้องควบคุมและกระตุ้นเตือน บ่อย ๆ ทำงานไม่สำเร็จ

องค์ประกอบที่ 3 เป็นผู้พูดและผู้ฟังที่ดี

4 หมายถึง มีมารยาทในการพูดการฟัง ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นเสมอ ใช้คำพูดและน้ำเสียงได้เหมาะสมดีมาก

3 หมายถึง มีมารยาทในการพูดการฟัง ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นบ่อยครั้ง ใช้คำพูดและน้ำเสียงได้เหมาะสมดี

2 หมายถึง มีมารยาทในการพูดการฟัง ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นบ่อยครั้ง ใช้คำพูดและน้ำเสียงได้เหมาะสมพอใช้

1 หมายถึง ขาดมารยาทในการพูดการฟัง ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นน้อย มากใช้คำพูดไม่เหมาะสม ทำให้บรรยากาศการทำงานและความรู้สึกของ ผู้ร่วมงานไม่ดี

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

องค์ประกอบที่ 4 แสดงความคิดอย่างมีเหตุผล

4 หมายถึง ใช้เหตุผลในการแสดงความคิดเห็นได้ดีมาก และมุ่งประโยชน์เพื่อการ พัฒนาคุณภาพงานเป็นสำคัญ

3 หมายถึง ใช้เหตุผลในการแสดงความคิดเห็นได้ดี

2 หมายถึง ใช้เหตุผลในการแสดงความคิดเห็นได้บ้างพอสมควร

1 หมายถึง ใช้ความรู้สึกส่วนตัวในการแสดงความคิดเห็นมากกว่าใช้เหตุผล

องค์ประกอบที่ 5 ยอมรับข้อสรุปและผลงานของกลุ่มและร่วมปรับปรุงงาน

4 หมายถึง มีส่วนร่วมในการสรุป ยอมรับข้อสรุปของกลุ่ม ร่วมกับผิดชอบปรับปรุง แก้ไขงานของกลุ่มทั้งหมดด้วยความเต็มใจ

3 หมายถึง มีส่วนร่วมในการสรุป ยอมรับข้อสรุปของกลุ่ม ร่วมรับผิดชอบปรับปรุง
แก้ไขงาน ส่วนใหญ่ของกลุ่ม

2 หมายถึง มีส่วนร่วมในการสรุปบ้าง ยอมรับข้อสรุปของกลุ่ม ร่วมรับผิดชอบและปรับปรุงแก้ไขผลงานของกลุ่มพอสมควร

1 หมายถึง เกือบจะไม่มีส่วนร่วมในการสรุป ยอมรับข้อสรุปของกลุ่ม ร่วมรับผิดชอบ
และปรับปรุงแก้ไขงานของกลุ่มเพียงเล็กน้อย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เกณฑ์การตัดสินผลการเรียน

ผู้เรียนต้องมีพฤติกรรมในแต่ละองค์ประกอบอย่างน้อยระดับ 2 ขึ้นไป จำนวน 3 ใน 5 รายการ

แบบประเมินการตรวจผลงาน

ชื่อ	รายการประเมิน			สรุป
	ความถูกต้อง (3)	ความสะอาด (3)	ความคิดสร้างสรรค์ (3)	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				

เกณฑ์ผ่านการประเมิน

ได้คะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน

(.....)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

ชื่อ	รายการประเมิน			สรุป
	ความถูกต้องของเนื้อหา (3)	ท่าทางการพูด (3)	การตอบคำถาม (3)	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				

เกณฑ์ผ่านการประเมิน

ได้คะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน

(.....)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

คู่มือนักเรียน
ชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์
เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

โดย
นางวิไลวรรณ คำดี
สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

คำนำ

ชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชุดนี้ เป็นชุดการแสดงที่สร้างขึ้นจากการวิจัยและพัฒนา เพื่อแก้ปัญหาและส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สูงขึ้น

ผู้จัดทำ ตระหนักและเห็นว่าชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์นี้สามารถพัฒนาผู้เรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้เต็มตามศักยภาพ ตามที่หลักสูตรกำหนด โดยได้ใช้เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรสถานศึกษา ซึ่งมีจำนวน 6 ชุด ดังนี้

1. มหัศจรรย์ของเหลว
2. กามเทพจำแลง
3. สถานะสับสน
4. ชั้นสีพิศวง
5. เปลี่ยนโฉม แปลงสี
6. ลูกบอลเสี่ยงโชค

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นี้ จะช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนให้มีความรู้ ความเข้าใจ และมีประสิทธิภาพสูงขึ้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

นางวิไลวรรณ คำดี

คำชี้แจง

ชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชุดนี้ ที่นักเรียนจะได้ศึกษา คือชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ประกอบด้วย ชุดที่ 1 – 6 แต่ละชุดจะมีใบงานประกอบด้วยเพื่อประเมินทักษะของนักเรียนในแต่ละทักษะครบทั้ง 13 ทักษะ ชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์นี้เป็นกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยลงมือปฏิบัติเอง ก่อนการลงมือปฏิบัติการทดลองควรปฏิบัติตามคำชี้แจงในชุดการแสดงการแสดงทางวิทยาศาสตร์

ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 3.2

ตัวชี้วัดที่ ม.1/1 ทดลองและอธิบายวิธีเตรียมสารละลายที่มีความเข้มข้นเป็นร้อยละ และอภิปรายการนำความรู้เกี่ยวกับสารละลายไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัดที่ ม.1/2 ทดลองและอธิบายการเปลี่ยนแปลงสมบัติ มวลและพลังงานของสาร เมื่อสารเปลี่ยนสถานะและเกิดการ
ละลาย

ตัวชี้วัดที่ ม.1/3 ทดลองและอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนสถานะ และการละลายของสาร

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตามกิจกรรมได้
2. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น
3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเพิ่มสูงขึ้น
4. ทดลองศึกษาการเปลี่ยนสถานะของน้ำได้
5. ทดลองศึกษาการละลายของสารบางชนิดได้
6. ทดลองศึกษาการละลายของสารในตัวทำละลายบางชนิดได้

7. ทดลองศึกษาการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสารได้
8. บอกประโยชน์ที่ได้จากปฏิกิริยาเคมีของสารได้
9. บอกผลกระทบที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมีที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้
10. บอกแนวทางป้องกันผลกระทบที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมีที่ต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้

ส่วนประกอบของชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์

ชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1	มูลเหตุจูงใจ
ส่วนที่ 2	วัสดุอุปกรณ์
ส่วนที่ 3	การเตรียมการแสดง
ส่วนที่ 4	แนวทางการแสดง
ส่วนที่ 5	ผลที่เกิดขึ้น
ส่วนที่ 6	การอธิบายด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์
ส่วนที่ 7	ใบงาน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เวลาที่ใช้

จำนวนครั้งที่ใช้ชุดกิจกรรมมีทั้งหมด	20 ครั้ง
ครั้งที่ 1 ทดสอบก่อนเรียน	1 ชั่วโมง
ครั้งที่ 2-4 นักเรียนใช้ชุดกิจกรรมชุดที่ 1	3 ชั่วโมง
ครั้งที่ 5-7 นักเรียนใช้ชุดกิจกรรมชุดที่ 2	3 ชั่วโมง
ครั้งที่ 8-10 นักเรียนใช้ชุดกิจกรรมชุดที่ 3	3 ชั่วโมง
ครั้งที่ 11-13 นักเรียนใช้ชุดกิจกรรมชุดที่ 4	3 ชั่วโมง
ครั้งที่ 14-16 นักเรียนใช้ชุดกิจกรรมชุดที่ 5	3 ชั่วโมง
ครั้งที่ 17-19 นักเรียนใช้ชุดกิจกรรมชุดที่ 6	3 ชั่วโมง
ครั้งที่ 20 ทดสอบหลังเรียน	1 ชั่วโมง

ขั้นตอนการนำชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ไปใช้

1. ทดสอบก่อนเรียน (ครั้งที่ 1)

2. ดำเนินการใช้ชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ (ครั้งที่ 2 – 19) โดยนักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดให้เรียนด้วยชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ ศึกษาจากเรื่องที่ 1 - เรื่องที่ 6

3. ทดสอบหลังเรียน (ครั้งที่ 20)

ขั้นตอนการเรียนด้วยชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

- ขั้นนำ

1. สนทนาซักถามความรู้เดิมของนักเรียนที่ผ่านมาในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

2. ให้นักเรียนศึกษา ชุดกิจกรรมที่ 1- 6 ปฏิบัติตามคำชี้แจงในคู่มือ

- ขั้นสอน

ให้นักเรียนทำกิจกรรมตาชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์โดยครูผู้สอนคอยควบคุมและให้คำปรึกษา

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทบาทนักเรียน

1. ทำแบบทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. เรียนด้วยชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ โดยศึกษาคำชี้แจงและทำกิจกรรมในชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์
3. ทำแบบทดสอบย่อยหลังชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์
4. ทำแบบทดสอบหลังเรียนด้วยแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ตารางแสดงแผนการใช้ชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์

ชุดที่ / เรื่อง	สาระสำคัญ	กิจกรรม
ทดสอบก่อนเรียน	เพื่อเปรียบเทียบพัฒนาการด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนเรียนด้วยชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์และหลังเรียนชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์	ทดสอบด้วยแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ชุดที่ 1 มหัศจรรย์ของเหลว	- ของเหลวแต่ละชนิดถ้าไม่ละลายเป็นเนื้อเดียวกันแล้ว เมื่อนำมาผสมกันจะแยกชั้นกันเสมอ	- นักเรียนเรียนด้วยชุดการแสดงทางงวิทยาศาสตร์ เรื่อง มหัศจรรย์ของเหลว -ทำใบงาน
ชุดที่ 2 กามเทพจำแลง	ของเหลวแต่ละชนิดถ้าไม่ละลายเป็นเนื้อเดียวกันแล้ว เมื่อนำมาผสมกันจะแยกชั้นกันเสมอ	นักเรียนเรียนด้วยชุดการแสดงทางงวิทยาศาสตร์ เรื่อง กามเทพจำแลง -ทำใบงาน
ชุดที่ 3 สถานะสับสน	สารแบ่งออกได้ เป็น 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลว และก๊าซ พลังงานความร้อนสามารถทำให้สารเปลี่ยนสถานะได้	นักเรียนเรียนด้วยชุดการแสดงทางงวิทยาศาสตร์ เรื่อง สถานะสับสน -ทำใบงาน
ชุดที่ 4 ชั้นสีพิศวง	ของเหลวแต่ละชนิดถ้าไม่ละลายเป็นเนื้อเดียวกันแล้ว เมื่อนำมาผสมกันจะแยกชั้นกันเสมอ	นักเรียนเรียนด้วยชุดการแสดงทางงวิทยาศาสตร์ เรื่อง ชั้นสีพิศวง -ทำใบงาน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ชุดที่ / เรื่อง	สาระสำคัญ	กิจกรรม
ชุดที่ 5 เปลี่ยนโฉม แปลงสี	อินดิเคเตอร์ คือ สารที่ใช้บอกความเป็นกรด-เบส ของสารละลายได้อย่างหนึ่ง สารประกอบที่เปลี่ยนสีได้ที่ pH เฉพาะตัว จะถูกนำมาใช้เป็นอินดิเคเตอร์ได้ เช่น ฟีนอล์ฟทาลีน จะไม่มีสีเมื่ออยู่ในสารละลายกรด และจะเปลี่ยนเป็นสีชมพู เมื่ออยู่ในสารละลายเบส	นักเรียนเรียนด้วยชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง เปลี่ยนโฉม แปลงสี -ทำใบงาน
ชุดที่ 6 ลูกบอลเสี่ยงโชค	สารแต่ละชนิดมีคุณสมบัติทางกายที่แตกต่างกัน	นักเรียนเรียนด้วยชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ลูกบอลเสี่ยงโชค -ทำใบงาน
ทดสอบหลังเรียน	เพื่อเปรียบเทียบพัฒนาการด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนเรียนด้วยชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์และหลังเรียนชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์	ทดสอบด้วยแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สื่อที่ใช้ในชุดกิจกรรม

1. ชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. แบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน (แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์)
3. อุปกรณ์การแสดง
4. อุปกรณ์การทดลอง

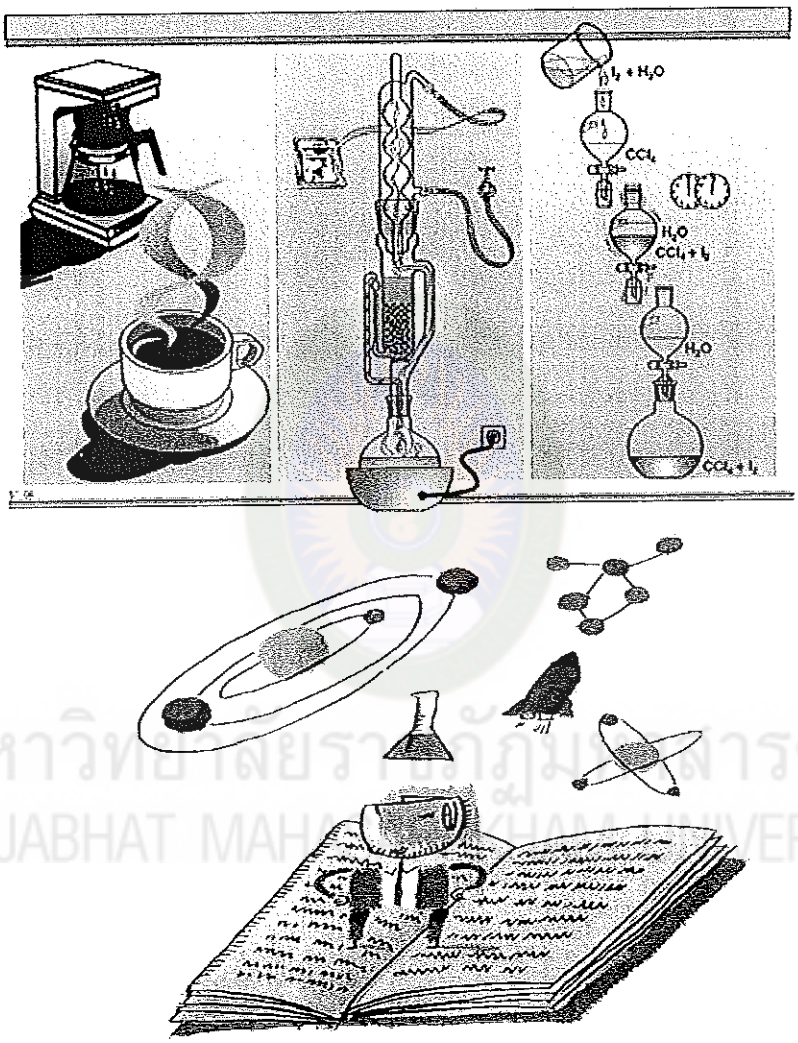
การวัดผลประเมินผล

1. แบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน
2. วิธีการวัดผลและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. ตรวจผลงาน	ใบกิจกรรม	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80
2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80
3. สังเกตทักษะการทำงานกลุ่ม	แบบประเมินทักษะการทำงานกลุ่ม	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80
4 การนำเสนอผลงาน	แบบประเมินการนำเสนอผลงาน	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80
5. สังเกตคุณลักษณะที่พึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ (Science Show) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2



นางวิไลวรรณ คำดี
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โรงเรียนห้วยจริงวิทยา ตำบลคาละแมะ
อำเภอศีขรภูมิ จังหวัดสุรินทร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

คำนำ

ชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์(Science Show) สาระการเรียนรู้พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน่วยการเรียนรู้ "สารและการเปลี่ยนแปลง" ได้ พัฒนาและปรับปรุงเนื้อหา แนวทางในการทำกิจกรรมแต่ละขั้นตอนชุดการแสดง 6 ชุด เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ เข้าใจหลักการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิธีการสำรวจตรวจสอบข้อมูลการคิด แก้ปัญหา ตลอดจนการเสริมสร้างจิตวิทยาศาสตร์

ขอขอบคุณว่าที่ร้อยตรีบัญญัติ สมชอบ ผู้อำนวยการโรงเรียนห้วยจริงวิทยา นางฉวีวรรณ อินทนู ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนศีขรภูมิพิสัย นางหรรษา โพธิ์ศรี ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนศีขรภูมิพิสัย นางยุพาวดี พิมพ์ลา หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และศึกษานิเทศก์นายรวิชญุตม์ ทองแม้น ศึกษานิเทศก์ชำนาญการ กลุ่มงานส่งเสริมและพัฒนาเครื่องมือวัดผลและประเมินผลการศึกษา สำนักงานเขตพื้นการศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 ผู้ให้ความอนุเคราะห์และให้คำแนะนำจนเอกสารเล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

หวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์(Science Show) เล่มนี้จะใช้เป็นประโยชน์ในการประกอบการเรียนการสอนต่อไป

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

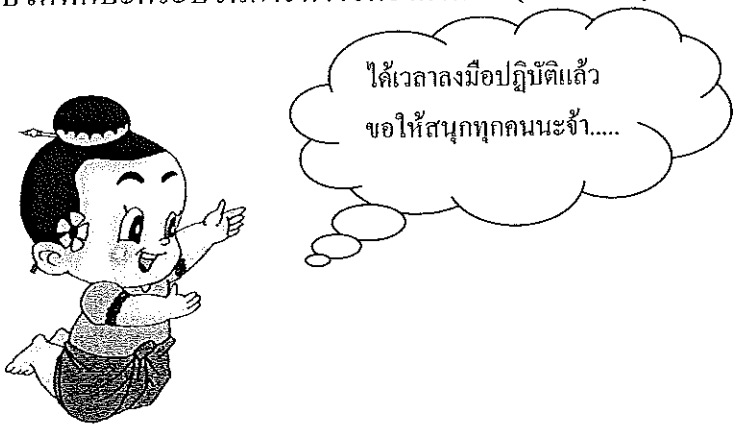
วิไลวรรณ คำดี

พฤษภาคม 2555

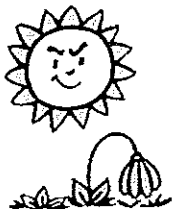
คำชี้แจง

ชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชุดนี้ที่นักเรียนจะได้ศึกษา คือชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ประกอบด้วย ชุดที่ 1 – 6 แต่ละชุดจะมีใบงานประกอบด้วยเพื่อประเมินทักษะของนักเรียนในแต่ละทักษะครบทั้ง 13 ทักษะ ชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์นี้เป็นกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยลงมือปฏิบัติเอง ก่อนการลงมือปฏิบัติการทดลองควรปฏิบัติ ดังนี้

1. อ่านรายละเอียดของชุดการแสดงแต่ละชุดก่อนลงมือปฏิบัติ
2. ให้นักเรียนจัดกลุ่ม แบบคละความสามารถกลุ่มละ 4-5 คน
3. ก่อนลงมือปฏิบัติให้นักเรียนทำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ก่อนเรียน) อย่างเคร่งครัดเนื่องจากมีผลต่อคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประจำวิชาวิทยาศาสตร์
4. ให้นักเรียนศึกษาทำความเข้าใจการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จากการแนะนำของครูผู้สอน
5. หลังจากนักเรียนทำกิจกรรม ให้นักเรียนทำใบงานในชุดการแสดงแต่ละชุดด้วยความตั้งใจ
6. ในขณะที่ทำการศึกษาชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ เมื่อพบปัญหาข้อข้องใจในส่วนใดของชุดกิจกรรมฝึกทักษะ สามารถขอคำปรึกษา หรือคำแนะนำจากครูได้
7. เมื่อนักเรียนศึกษาชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ครบในแต่ละชุดแล้วทำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (หลังเรียน)



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติและการฝึกฝนความคิดอย่างเป็นระบบ ซึ่งก่อให้เกิดการพัฒนาทางด้านสติปัญญา การแก้ปัญหาและการค้นคว้าหาความรู้ใหม่อย่างมีประสิทธิภาพและเชื่อถือได้

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย 13 ทักษะ ดังนี้

1. ทักษะขั้นมูลฐาน 8 ทักษะ ได้แก่

1.1 ทักษะการสังเกต (Observing)

1.2 ทักษะการวัด (Measuring)

1.3 ทักษะการจำแนกหรือทักษะการจัดประเภทสิ่งของ (Classifying)

1.4 ทักษะการใช้ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับเวลา(Using Space/Relationship)

1.5 ทักษะการคำนวณและการใช้จำนวน (Using Numbers)

1.6 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Comunication)

1.7 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล (Inferring)

1.8 ทักษะการพยากรณ์ (Predicting)

2. ทักษะขั้นสูงหรือทักษะขั้นผสม 5 ทักษะ ได้แก่

2.1 ทักษะการตั้งสมมุติฐาน (Formulating Hypthesis)

2.2 ทักษะการควบคุมตัวแปร (Controlling Variables)

2.3 ทักษะการตีความและลงข้อสรุป (Interpreting data)

2.4 ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operationally)

2.5 ทักษะการทดลอง (Experimenting)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

1. ทักษะการสังเกต หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวกาย เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์ โดยมีจุดประสงค์ที่จะหาข้อมูลซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้น ๆ โดยไม่ใส่ความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป การสังเกตเป็นกระบวนการหลักที่จะนำไปสู่การค้นพบทางวิทยาศาสตร์

ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตมี 3 ประเภท คือ

1. ข้อมูลเชิงคุณภาพ เป็นข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะและคุณสมบัติประจำตัวของสิ่งของที่สังเกตรูปร่าง กลิ่น รส เสียง และความรู้สึกจากการสัมผัส

2. ข้อมูลเชิงปริมาณ เป็นข้อมูลที่บอกรายละเอียดเกี่ยวกับปริมาณ

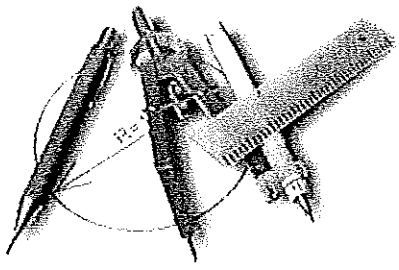
3. ข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง เป็นข้อมูลที่ได้จากการสังเกตปฏิสัมพันธ์ของสิ่งนั้นกับสิ่งอื่น นอกจากนี้การได้ข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงบางอย่างสามารถกระทำได้ด้วยการทดลอง โดยเก็บข้อมูลระยะก่อนและหลังการทดลอง หรือขณะทำการทดลอง สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้เสนอข้อควรระวังในการสังเกตไว้ดังนี้

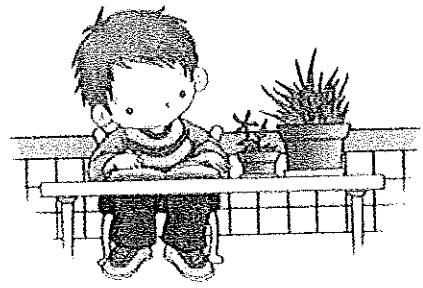
1) ควรจดบันทึกไว้ทุกครั้ง

2) ควรแยกเป็นข้อสั้น ๆ เพื่อตรวจสอบง่าย

3) อย่าใส่ความรู้เดิม หรือการคาดคะเนลงไปด้วย ต้องเป็นการสังเกตที่ตรงไปตรงมา

2. ทักษะการวัด หมายถึง การเลือกและการใช้เครื่องมือทำการวัดปริมาณสิ่งของต่าง ๆ ออกเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง โดยมีหน่วยกำกับเสมอ และจะต้องมีจุดมุ่งหมายในการวัดว่า จะวัดอะไร วัดทำไม จะใช้อะไรวัด และวัดอย่างไร





3. ทักษะการใช้ตัวเลข (การคำนวณ) หมายถึง การนำเอาตัวเลขที่ได้จากการวัด การสังเกต การทดลอง และจากแหล่งอื่น ๆ มาจัดกระทำให้เกิดค่าใหม่ เช่น การบวก การลบ การคูณ การหาร การหาค่าเฉลี่ย การยกกำลัง เป็นต้น เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความหมายซึ่งจะ

นำไปใช้ประโยชน์ในการตีความหมายและลงข้อสรุปต่อไป ตัวเลขที่นำมาคำนวณโดยทั่วไปเป็นตัวเลขที่ได้จากการใช้เครื่องมือต่าง ๆ วัดหาค่าปริมาณของสิ่งหนึ่ง เช่น ความยาว น้ำหนัก ปริมาตร อุณหภูมิ หรือเวลา

4. ทักษะการจำแนกประเภท หมายถึง การจำแนกหรือจัดจำพวกวัตถุหรือเหตุการณ์ออกเป็นประเภทต่าง ๆ โดยมีเกณฑ์ในการจำแนกหรือจัดจำพวก เกณฑ์ที่ใช้อาจพิจารณาจากลักษณะที่เหมือนกัน แตกต่างกัน หรือสัมพันธ์กันอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ การกำหนดเกณฑ์อาจทำได้ โดยการกำหนดขึ้นเองหรือมีผู้อื่นกำหนดให้ การจำแนกประเภทอาจทำได้หลายรูปแบบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่กำหนด เช่น การแบ่งประเภทสิ่งของ เกณฑ์ที่ใช้มักเป็น สี ขนาด รูปร่าง ลักษณะผิว วัสดุที่ใช้ทำ ราคาหรือการนำไปใช้ ส่วนพวกสิ่งที่มีชีวิตมักจะใช้เกณฑ์ลักษณะของเซลล์โครงสร้างและรูปร่าง อาหาร ลักษณะที่อยู่อาศัย การสืบพันธุ์ ประโยชน์ เป็นต้น

5. ทักษะการใช้ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา สเปส หมายถึง ที่ว่างหรืออวกาศ สเปสของวัตถุ หมายถึง ทางที่วัตถุนั้นครองที่หรือกินอยู่ และมีรูปร่างลักษณะเช่นเดียวกับวัตถุนั้น โดยทั่วไปแล้วสเปสของวัตถุจะมี 3 มิติ คือ ความกว้าง ความยาว และความสูง (หรือความหนา) ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสของวัตถุ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างมิติ 3 มิติ กับ 2 มิติ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่งความสัมพันธ์ระหว่างสเปสของวัตถุกับเวลา ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลาหรือความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนขนาดหรืออปริมาณของวัตถุกับเวลา

อาจกล่าวโดยภาพรวมได้ว่า การใช้ความสัมพันธ์เกี่ยวกับสเปส หมายถึงความสามารถในการระบุความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่อไปนี้ คือ

1. ความสัมพันธ์ระหว่าง 2 มิติ กับ 3 มิติ
2. สิ่งที่อยู่หน้ากระจกเงากับภาพที่ปรากฏในกระจกเงาว่าจะเป็นซ้ายขวาของกันและกันอย่างไร
3. ตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง
4. การเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลาหรือสเปสของวัตถุที่เปลี่ยนไปกับเวลา

6. ทักษะการสื่อความหมายของข้อมูล การสื่อความหมาย หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่น ๆ มาจัดกระทำเสียใหม่ โดยอาศัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

วิธีการต่าง ๆ เช่น การจัดลำดับ การจัดหมู่ หรือการคำนวณหาค่าใหม่ ทั้งนี้เพื่อให้ง่ายต่อการนำไปใช้และหรือให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลนั้น ๆ ดีขึ้น การสื่อความหมายข้อมูลสามารถนำข้อมูลที่ได้จัดกระทำแล้วมาเสนอและแสดงให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลชุดนั้นได้ดีขึ้น โดยการนำเสนอได้หลายรูปแบบ คือ

1. โดยการพูดปากเปล่าหรือเล่าให้ฟัง

2. โดยการเขียนเป็นรายงาน

3. โดยเขียนเป็นตาราง แผนภูมิ แผ่นภาพ แผนผัง วงจร กราฟ แผนสถิติ สมการหรือการใช้สัญลักษณ์

4. โดยวิธีผสมผสานหลายวิธีตามความเหมาะสม

7. ทักษะการลงความคิดเห็น หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตวัตถุหรือปรากฏการณ์ไปสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์เดิมเพื่อลงข้อสรุปหรืออธิบายปรากฏการณ์หรือวัตถุนั้น

8. ทักษะการพยากรณ์ หมายถึง การทำนายหรือการคาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้าโดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการสังเกตหรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ ความรู้ที่เป็นความจริง หลักการ กฎหรือทฤษฎีที่มีอยู่แล้วในเรื่องนั้น ๆ มาช่วยทำนายหรือคาดคะเน การพยากรณ์อาจทำได้ 2 แบบ คือ การพยากรณ์ในขอบเขตของข้อมูล และการพยากรณ์ภายนอกขอบเขตของข้อมูล

9. ทักษะการตั้งสมมติฐาน หมายถึง การคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนที่จะทำการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้ ประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน คำตอบที่คิดล่วงหน้านี้ยังไม่ทราบหรือเป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎีมาก่อน สมมติฐานหรือคำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้ามักเป็นข้อความที่บอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตาม ซึ่งอาจผิดหรือถูกก็ได้

10. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การกำหนดความหมายและขอบเขตของคำต่าง ๆ ในสมมติฐานที่ต้องการทดลองให้เข้าใจตรงกัน และสามารถสังเกตหรือวัดได้ ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ สามารถกำหนดความหมายและขอบเขตของคำหรือ ตัวแปรต่าง ๆ ให้สังเกตและวัดได้

11. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร หมายถึง การชี้บ่งตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมในสมมติฐานหนึ่ง ๆ

ตัวแปรต้น คือ สิ่งที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลต่าง ๆ หรือสิ่งที่เราต้องการทดลองดูว่าเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดผลเช่นนั้นจริงหรือไม่

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
BANSOMDEJCHAOPHRAYA RAJABHAT UNIVERSITY

ตัวแปรตาม คือ สิ่งที่เป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรต้น เมื่อตัวแปรต้นหรือสิ่งที่เป็นสาเหตุเปลี่ยนไปตัวแปรตามหรือสิ่งที่เป็นผลจะเปลี่ยนตามไปด้วย

ตัวแปรที่ต้องควบคุม คือ สิ่งอื่น ๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้นที่มีผลต่อการทดลองด้วย ซึ่งจะต้องควบคุมให้เหมือน ๆ กัน มิเช่นนั้นอาจทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน

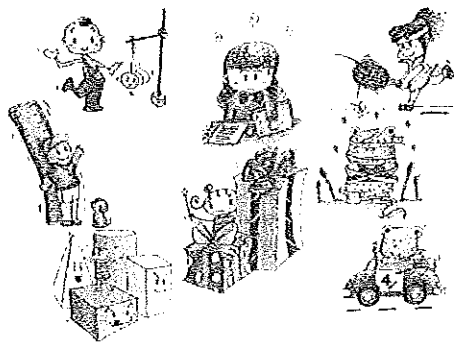
ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ ชี้บ่งและกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมได้

12. ทักษะการทดลอง หมายถึง กระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบของสมมติฐานที่ตั้งไว้ หรือความสามารถในการดำเนินการตรวจสมมติฐานโดยการทดลอง โดยเริ่มตั้งแต่การออกแบบ การทดลอง การปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอนที่ออกแบบไว้ ตลอดจนการใช้วัสดุอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้องและการบันทึกผลการทดลอง

13. ทักษะการแปรความหมายข้อมูล การแปรความหมายข้อมูลหมายถึงการตีความหมายหรือการบรรยายลักษณะเพื่อสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด

การแปรความหมายข้อมูลจึงจัดเป็นกระบวนการขั้นสุดยอดหรือขั้นสุดท้ายของกระบวนการวิทยาศาสตร์ การทดลองใด ๆ แม้ว่าจะออกแบบการทดลอง ทำการทดลองอย่างรัดกุม ได้ข้อมูลจากการทดลองอย่างละเอียด แต่ถ้าขาดกระบวนการขั้นนี้ก็จะไม่สามารถสรุปผลการทดลอง ตอบรับ หรือตอบปฏิเสธสมมติฐานได้ เพราะ การแปรความหมายข้อมูลเป็นการมองข้อมูลในทุกแง่ทุกมุม การพิจารณาถึงความหนักแน่นของหลักฐานที่สนับสนุนหรือขัดแย้ง การดึงเอาประสบการณ์ ความรู้และหลักการคิดหาเหตุผลมาเป็นเครื่องมือในการตีความหมายแล้วจึงลงเป็นข้อสรุปต่อไป

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สสารและการเปลี่ยนแปลง

มาตรฐาน/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 3.2

ตัวชี้วัดที่ ม.1/1 ทดลองและอธิบายวิธีเตรียมสารละลายที่มีความเข้มข้นเป็นร้อยละ และอภิปรายการนำความรู้เกี่ยวกับสารละลายไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัดที่ ม.1/2 ทดลองและอธิบายการเปลี่ยนแปลงสมบัติ มวลและพลังงานของสาร เมื่อสารเปลี่ยนสถานะและเกิดการละลาย

ตัวชี้วัดที่ ม.1/3 ทดลองและอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนสถานะ และการละลายของสาร

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตามกิจกรรมได้
2. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น
3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเพิ่มสูงขึ้น
4. ทดลองศึกษาการเปลี่ยนสถานะของน้ำได้
5. ทดลองศึกษาการละลายของสารบางชนิดได้
6. ทดลองศึกษาการละลายของสารในตัวทำละลายบางชนิดได้
7. ทดลองศึกษาการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสารได้
8. บอกประโยชน์ที่ได้จากปฏิกิริยาเคมีของสารได้
9. บอกผลกระทบที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมีที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้
10. บอกแนวทางป้องกันผลกระทบที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมีที่ต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สสารและการเปลี่ยนแปลง

ชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 1 ชื่อ มหัศจรรย์ของเหลว

มูลเหตุจูงใจ

ในการเรียนวิทยาศาสตร์มีกิจกรรมที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้นำความคิดสร้างสรรค์และทักษะกระบวนการทางวิทยาสาสตร์ไปใช้ในการสืบเสาะแสวงหาความรู้ แก้ปัญหา หรือประดิษฐ์คิดค้นด้วยตนเอง ลองผิดลองถูกโดยนำหลักการวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้กับกิจกรรม จะทำในเวลาเรียนหรือนอกเวลาก็ได้ กิจกรรมนี้จะทำเป็นกลุ่มหรือรายบุคคลก็ได้ เป็นการศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่เราสนใจ โดยมีการวางแผนเพื่อเสริมทักษะภายใต้การแนะนำปรึกษาและการดูแลของครู เมื่อฝึกจนชำนาญสามารถนำไปแสดงเพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับเพื่อน ๆ ได้ทั้งความรู้ ความคิดสร้างสรรค์ ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ รวมทั้งความสนุกสนาน ทำให้เกิดความรักในวิชาวิทยาศาสตร์อีกด้วย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

1. ขวดแก้วปากกว้าง	2. จาน
3. น้ำ	4. น้ำมันพืช
5. น้ำหวานเข้มข้น	6. กระดุมพลาสติก
7. ลูกแก้ว	8. มะเขือพวง
9. เหรียญสลึง	10. ลูกปิงปอง
11. พวงกุญแจ	12. อื่น ๆ

การเตรียมการแสดง

1. เตรียมขวดแก้วปากกว้างเพื่อตวงสาร
2. วางอุปกรณ์ไว้ให้เป็นลำดับขั้นตอน

แนวทางการแสดง

1. ตวงน้ำมันพืช น้ำหวาน และน้ำ อย่างละ 1 แก้ว

2. เทน้ำมันพืช น้ำหวาน และน้ำ ลงในขวดปากกว้างที่เตรียมมา สังเกตการเรียงลำดับชั้นของของเหลว

3. ค่อย ๆ ใส่วัตถุต่าง ๆ ทีละชิ้น ลงในของเหลว สังเกตว่าวัตถุแต่ละชนิดอยู่ที่ตำแหน่งใด

การอธิบายด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์

หลักการวิทยาศาสตร์ที่นำมาใช้ในชุดนี้ คือ ของเหลวแต่ละชนิดถ้าไม่ละลายเป็นเนื้อเดียวกันแล้ว เมื่อนำมาผสมกันจะแยกชั้นกันเสมอ และวัตถุแต่ละชนิดจะอยู่ในของเหลวที่ตำแหน่งต่าง ๆ กัน บางชนิดจมอยู่ที่ก้นภาชนะ แสดงว่า วัตถุนั้นหนักกว่าของเหลวทั้ง 3 ชนิด บางชนิดลอยอยู่ในชั้นของน้ำเชื่อม แสดงว่า วัตถุนั้นหนักกว่าน้ำมันพืชและน้ำแต่เบากว่าน้ำเชื่อม บางชนิดลอยอยู่ในชั้นของน้ำ แสดงว่า วัตถุนั้นหนักกว่าน้ำมันพืชแต่เบากว่าน้ำ บางชนิดลอยอยู่ในชั้นของน้ำมันพืช แสดงว่า วัตถุนั้นหนักกว่าน้ำมันพืช

การนำไปใช้ประโยชน์ คือ นำไปประดิษฐ์เป็นของเล่นได้หรือเวลาเราทำน้ำหกลงไปในน้ำมันเราสามารถแยกน้ำมันมาใช้ต่อได้เพราะน้ำกับน้ำมันเมื่อนำมาผสมกันจะแยกชั้นกันเสมอ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ใบงานชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง มหัศจรรย์ของเหลว

ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. ให้นักเรียนตั้งสมมติฐานของการแสดงทางวิทยาศาสตร์นี้ (ทักษะการตั้งสมมติฐาน)

.....

.....

.....

.....

2. ผลที่ได้จากการสังเกตหลังจากการเทสารแล้วคืออะไร (ทักษะการสังเกต)

.....

.....

.....

.....

3. นักเรียนคิดว่าถ้านำน้ำมันพืช น้ำหวาน และน้ำ มาเขย่าให้เข้าประมาณ 1 นาที นักเรียนคิดว่าจะเกิดอะไรขึ้น (ทักษะการพยากรณ์)

.....

.....

.....

.....

4. ให้นักเรียนศึกษาพิจารณาสมมติฐานต่อไปนี้ แล้วลองออกแบบการทดลองง่ายๆเพื่อตรวจสอบสมมติฐานที่ให้ "หนูที่กินอาหารที่ไม่มีโปรตีน จะมีอัตราการเจริญเติบโตต่างกับหนูที่กินอาหารที่มีโปรตีน" (ทักษะการทดลอง)

.....

.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว (10 คะแนน)

1. การเปลี่ยนป่าเป็นพื้นที่ทางการเกษตรมีผลกระทบในด้านใดมากที่สุด (ทักษะการพยากรณ์)

ก. การเกิดภัยธรรมชาติ ข. สมดุลทางธรรมชาติ

ค. ความสมบูรณ์ของดิน ง. เกิดการเปลี่ยนแปลงฤดูกาล

2. โดยปกติเซลล์สมองในร่างกายคนเราจะขาดเลือดไปหล่อเลี้ยงได้ไม่เกิน 4 นาที ถ้าหากนายมานะหมดสติไปเป็นเวลา 8 นาที นักเรียนคิดว่าต่อมานายมานะน่าจะเป็นอย่างไร(ทักษะการพยากรณ์)

ก. ตา ข. ลิ้น ค. จมูก ง. กายสัมผัส

3. ถ้าต้องการทราบว่า ส้มผลนี้มีสี และลักษณะรูปร่างอย่างไร ควรใช้ประสาทสัมผัสในข้อใด (ทักษะการสังเกต)

ก. ตา – จมูก ข. จมูก – ลิ้น ค. ตา – กายสัมผัส ง. จมูก - กายสัมผัส

ภาพต่อไปนี้ใช้ประกอบการตอบคำถามข้อ 4

4. ข้อมูลจากการสังเกตภาพในข้อใด **ไม่ถูกต้อง** ตามหลักการสังเกต

ก. ลูกไก่ 3 ตัว มีขนสีดำล้วน

ข. ขนของแม่ไก่มีสีน้ำตาลปนดำเป็นบางส่วน

ค. แม่ไก่และลูกไก่ 3 ตัวกำลังยืนอยู่บนขอนไม้

ง. บริเวณที่แม่และลูกไก่ยืนอยู่น่าจะเป็นสวนหลังบ้าน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

5. ถ้าต้องการทำการทดลองว่า พืชที่มีกลิ่นฉุนหลายๆชนิด ชนิดใดจะกำจัดมดได้ดีที่สุด เราควรตั้งสมมติฐานว่าอย่างไร (ทักษะการตั้งสมมติฐาน)

ก. พืชที่มีกลิ่นฉุนมาก จะกำจัดมดได้ดีที่สุด

ข. พืชที่มีกลิ่นฉุนน้อย จะไล่มดได้ไม่ดี

ค. พืชที่มีกลิ่นฉุนแตกต่างกัน จะกำจัดมดได้ดีต่างกัน

ง. ถูกทุกข้อ

6. ข้อใดไม่ใช่สมมติฐานของการทดลอง (ทักษะการตั้งสมมติฐาน)

ก. ปุ๋ย A จะทำให้ต้นกุหลาบเจริญเติบโตได้ดีกว่าปุ๋ย B

ข. ปุ๋ย A และปุ๋ย Bจะทำให้ต้นกุหลาบเจริญเติบโตได้ดีต่างกัน

ค. ปุ๋ย A มีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของต้นกุหลาบมาก

ง. ปุ๋ย B จะทำให้ต้นกุหลาบเจริญเติบโตได้ดีกว่าปุ๋ย A

7. เด็กคนหนึ่งทำการทดลองโดยใส่ดิน น้ำ และทรายปริมาณเท่าๆกันลงในภาชนะชนิดเดียวกัน

วัดอุณหภูมิแล้วนำไปไว้กลางแดดเป็นเวลา 5 นาที หลังจากนั้นวัดอุณหภูมิอีกครั้งหนึ่ง การทดลองนี้ทดสอบสมมติฐานข้อใด (ทักษะการตั้งสมมติฐาน)

ก. น้ำ ดิน และทราย อุณหภูมิเพิ่มขึ้นเท่ากัน

ข. น้ำ ดิน และทราย ดูดความร้อนไว้เท่ากัน

ค. น้ำ ดิน และทราย ได้รับปริมาณแสงเท่ากัน

ง. น้ำ ดิน และทราย ดูดความร้อนได้ไม่เท่ากัน

8. การกระทำของใครถูกต้องที่สุด ในการทดลองเพื่อพิสูจน์ว่าในดินมีอากาศอยู่จริง (ทักษะการทดลอง)

ก. บัว นำดินไปเผาไฟ ข. ฟ้า นำก้อนดินมาชั่งบนเครื่องชั่ง

ค. ฝน ใช้วิธีสังเกตลักษณะของเนื้อดิน ง. อ๋อม หย่อนก้อนดินลงไปในน้ำแล้วสังเกต

9. การกระทำข้อใดที่เป็นการทดลองเพื่อยืนยันว่าไอน้ำมีแรงดัน (ทักษะการทดลอง)

ก. เป่าลมบนแถบกระดาษทำให้แถบกระดาษลอยสูงขึ้น

ข. ต้มน้ำในกระป๋องที่ปิดฝาแล้วใช้น้ำเย็นราดลงไปที่กระป๋อง

ค. ต้มน้ำในหลอดทดลองที่ปิดจุก รอน้ำจนเดือด สักครู่จุกกระเด็นออก

ง. ม้วนผ้าเช็ดหน้าใส่แก้ว แล้วคว่ำแก้วลงในอ่างน้ำ ปรากฏว่าผ้าไม่เปียก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

10. ข้อใดต่อไปนี้ปฏิบัติการทดลองไม่ถูกต้อง (ทักษะการทดลอง)

ก. ถ้าใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า ไม่ให้ยืนบนพื้นที่เปียกน้ำ

ข. สารเคมีที่เป็นผง ควรใช้ช้อนตักสาร ไม่ควรสูดดม

ค. การใช้ตะเกียงแอลกอฮอส์ เมื่อทดลองแล้วเป่าให้ดับ

ง. อ่านฉลากที่ติดอยู่กับขวดบรรจุสารเพื่อให้รู้จักวิธีใช้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 2 ชื่อ ชุด กามเทพจำแลง

มูลเหตุจูงใจ

ในการเรียนวิทยาศาสตร์มีกิจกรรมที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้นำความคิดสร้างสรรค์และทักษะกระบวนการทางวิทยาสาสตร์ไปใช้ในการสืบเสาะแสวงหาความรู้ แก้ปัญหา หรือประดิษฐ์คิดค้นด้วยตนเอง ลองผิดลองถูกโดยนำหลักการวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้กับกิจกรรม จะทำในเวลาเรียนหรือนอกเวลาก็ได้ กิจกรรมนี้จะทำเป็นกลุ่มหรือรายบุคคลก็ได้ เป็นการศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่เราสนใจ โดยมีการวางแผนเพื่อเสริมทักษะภายใต้การแนะนำปรึกษาและการดูแลของครู เมื่อฝึกจนชำนาญสามารถนำไปแสดงเพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับเพื่อน ๆ ได้ทั้งความรู้ ความคิดสร้างสรรค์ ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ รวมทั้งความสนุกสนาน ทำให้เกิดความรักในวิชาวิทยาศาสตร์อีกด้วย

วัสดุอุปกรณ์

1. ขวดแบนเล็กๆ
2. กรวย
3. แอลกอฮอล์
4. น้ำมันพืช
5. น้ำ
6. สีผสมอาหารสีเขียว
7. น้ำผงซักฟอก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

การเตรียมการแสดง

1. เติมน้ำในขวดแบนเล็กๆประมาณครึ่งขวด
2. ค่อยๆรินน้ำมันพืช 2-3 ช้อนโต๊ะ ลงไปในขวดโดยใช้กรวย
3. ผสมแอลกอฮอล์กับสีผสมอาหารสีเขียวให้มีสีเขียวเข้ม

แนวทางการแสดง

1. วางอุปกรณ์บนโต๊ะให้พร้อม ถามนักเรียนว่าจะเกิดอะไรขึ้นถ้าเติมของเหลวสีเขียวลงในขวดนี้
2. ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น

3. ค่อยๆเติมของเหลวสีเขียวทีละน้อย หยุดให้นักเรียนสังเกตและทายผลเป็นระยะ จนเกิดการเปลี่ยนแปลง

4. ถามนักเรียนว่า ทำอย่างไรจะให้น้ำมันผสมกับน้ำได้

5. ครูเติมน้ำผงซักฟอก เขย่าเล็กน้อย จนกว่าจะเกิดการเปลี่ยนแปลง

6. ให้นักเรียนแสดงความคิดเกี่ยวกับสิ่งที่เกิดขึ้น

ผลที่เกิดขึ้น

ขณะเติมของเหลวสีเขียว น้ำบางส่วนจะเริ่มย้อนขึ้นไปอยู่เหนือน้ำมัน จนกระทั่งล้อมน้ำมันให้เป็นวงกลมลอยอยู่ระหว่างน้ำผสมของเหลวสีเขียว เมื่อเติมน้ำผงซักฟอก น้ำมันจะรวมกับน้ำ ไม่เกิดเป็นวงกลมอีกต่อไป

การอธิบายด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์

แอลกอฮอล์จะไปผสมกับน้ำ ทำให้น้ำที่ผสมแล้วเบากว่าเดิม แรงดันที่มีต่อชั้นของน้ำมันพืชจึงน้อยลง ทำให้ชั้นของน้ำมันพืชจมลง น้ำที่ผสมแอลกอฮอล์จึงเกิดแรงดันน้ำมันพืชเท่ากันรอบทิศ ทำ ให้น้ำ มันมีรูปร่างเหมือนลูกบอล และเมื่อเติมน้ำ ผงซักฟอกจะทำหน้าที่เป็นอิมัลซิไฟเออร์ ทำให้น้ำมันรวมตัวกับน้ำเกิดเป็นอิมัลชันได้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ใบงานชุดการแสดงทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง กามเทพจำแลง

ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. ถ้านักเรียนใช้ไฟฉายไปยังรูปกรวยวัตถุ 3 มิติที่กำหนดให้ด้านบน และด้านหน้า เงาที่ปรากฏบนฉากรับภาพ จะเป็นรูปอะไร **(ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับเวลา)**

รูปฉายด้านบนเป็น.....

รูปฉายด้านหน้าเป็น.....

2. ให้นักเรียนสรุปผลการทดลองจากการแสดงทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง กามเทพจำแลง (ทักษะการจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3. จากการแสดงทางวิทยาศาสตร์ในชุดการแสดง เปลี่ยนโฉม แปลงสี ให้นักเรียนกำหนดตัวแปรต่อไปนี้ (ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร)

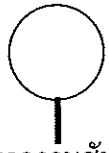
ตัวแปรต้น.....

ตัวแปรตาม.....

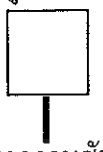
ตัวแปรควบคุม.....

แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว (10 คะแนน)

1. ถ้านักเรียนหมุนรูป  ที่ติดกับแกนไม้ให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้นักเรียนคิดว่าจะเกิดรูปอะไร (ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับเวลา)

ก. รูปไข่ ข. รูปกรวย ค. รูปทรงกลม ง. รูปทรงกระบอก

2. ถ้านักเรียนหมุนรูป  ที่ติดกับแกนไม้ให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้นักเรียนคิดว่าจะเกิดรูปอะไร (ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับเวลา)

ก. รูปไข่ ข. รูปกรวย ค. รูปทรงกลม ง. รูปทรงกระบอก

3. ถ้านักเรียนหมุนรูป ที่ติดกับแกนไม้ให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้นักเรียนคิดว่าจะเกิดรูปอะไร (ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับเวลา)

ก. รูปไข่ ข. รูปกรวย ค. รูปทรงกลม ง. รูปทรงกระบอก

4. การทดลองเรื่อง“ กลิ่นของใบพืช สามารถกำจัดแมลงมอดในข้าวสารได้” อะไรเป็นตัวแปรต้น (ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร)

ก. ใบพืช ข. แมลงมอด

ค. ชนิดของใบพืช ง. กลิ่นของใบพืช

5. จากข้อ 17 ข้อใดไม่ใช่ตัวแปรควบคุม (ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร)

ก. เพศของแมลง ข. กลิ่นของใบพืช

ค. จำนวนแมลงมอด ง. ปริมาณของใบพืช

6. จากปัญหา “น้ำจะระเหยเร็วขึ้นหรือไม่ ถ้าพื้นผิวหน้าของอากาศมากขึ้น” ตัวแปรต้นและตัวแปรตามคืออะไรตามลำดับ (ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร)

ก. น้ำ แก้ว

ข. แก้ว น้ำ

ค. พื้นที่ผิวหน้าของน้ำสัมผัสกับอากาศ การระเหยของน้ำ

ง. การระเหยของน้ำ พื้นที่ผิวหน้าของน้ำที่สัมผัสกับอากาศ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

7. การศึกษา " สีของมุ้งที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของผักกาดขาว" อยากทราบว่าสิ่งที่ต้องการติดตามดูคืออะไร (ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร)

ก. สีของมุ้ง ข. จำนวนต้นผักกาดที่เก็บได้

ค. สีใบของผักกาดขาว ง. การเจริญเติบโตของต้นผักกาดขาว

8. การจำแนกสารตามลักษณะเนื้อสาร ถ้าใช้เนื้อสารเป็นเกณฑ์ในการพิจารณา จะจำแนกสารได้เป็นสองประเภท คือ สารเนื้อเดียวและสารเนื้อผสม " สารเนื้อเดียว" หมายความว่าอย่างไร (ทักษะการจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล)

ก. เป็นสารบริสุทธิ์เท่านั้น

ข. สารที่มีสมบัติแต่ละส่วนของเนื้อสารไม่เหมือนกัน

ค. สารที่มีองค์ประกอบทุกๆส่วน เห็นได้ชัดเจน

ง. สารที่มองเห็นเป็นเนื้อเดียวกันตลอดทั้งเนื้อสาร

9. ข้อใดเป็นคำอธิบายที่ถูกต้องที่สุดเกี่ยวกับคำว่า "อาหารขยะ" (Junk Food) (ทักษะการจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล)

ก. เป็นอาหารที่ไม่มีคุณค่าทางอาหารเลย

ข. เป็นอาหารที่มีประโยชน์ทางโภชนาการน้อย

ค. เป็นอาหารต้องห้ามสำหรับเด็กๆเพราะมีไขมันมาก

ง. เป็นอาหารที่ด้อยคุณภาพเพราะมีปริมาณน้อยและราคาแพง

10. ข้อความใดใช้อธิบายความหมายของคำว่า "ผลผลิต" ได้ถูกต้อง (ทักษะการจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล)

ก. การเพิ่มปริมาณสิ่งของ ข. ชิ้นส่วนวัสดุที่ประกอบขึ้น

ค. ปริมาณของสิ่งต่างๆที่ทำขึ้นมา ง. คน สัตว์ พืช ผัก และผลไม้ที่มีอยู่

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY