ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

1. **ชื่อ** นายเจษฎา ค้าของ
   สถานที่ทำงาน โรงเรียนเมืองกระบี่
   วุฒิการศึกษา ป.ตรี วท.บ. ฟิสิกส์
   ป.โท วท.ม. ฟิสิกส์
   ประสบการณ์หรือความชำนาญ
   1. ครูผู้สอนกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม ชั้น ม.6
   2. ครูผู้สอนกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ รายวิชาโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ
   3. วิทยฐานะ ครูชำนาญการ (คศ. 2)

2. **ชื่อ** นางสุทิศา ปานแดง
   สถานที่ทำงาน โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย กระบี่
   วุฒิการศึกษา ป.ตรี กศ.บ. ฟิสิกส์
   ป.โท กศ.ม. ฟิสิกส์
   ประสบการณ์หรือความชำนาญ
   1. ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาฟิสิกส์ ม.5
   2. วิทยฐานะ ครูชำนาญการ (คศ. 2)

3. **ชื่อ** นายอาซิ ดราแม
   สถานที่ทำงาน โรงเรียนนิคมพัฒนวิทย์
   วุฒิการศึกษา ป.ตรี วท.บ. (ศึกษาศาสตร์) ฟิสิกส์
   ป.โท หลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์
   ประสบการณ์หรือความชำนาญ
   1. ครูผู้สอนกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ รายวิชาฟิสิกส์พื้นฐานและรายวิชาโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ

ที่ ศธ ๐๕๒๒.๑๖ (บ)/๓๗๕

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด
จังหวัดนนทบุรี ๑๑๑๒๐

๓๑ ตุลาคม ๒๕๖๐

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน นายเจษฎา ค้าของ

สิ่งที่ส่งมาด้วยโครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนางสาวนิชูใบดะห์ กิติชัย นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่องผลการใช้วิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐาน เรื่อง บรรยากาศที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ จังหวัดปัตตานี ตามโครงการวิทยานิพนธ์ที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและได้รับความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไว้ชั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมีความครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชาจึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาวิชาเกี่ยวกับโลกและการเปลี่ยนแปลง การวัดผลและประเมินผล ตลอดจนการสร้างผลงาน ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี จึงขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ)
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ฝ่ายบัณฑิตศึกษา
โทร. ๐-๒๕๐๔-๘๕๐๕
โทรสาร. ๐-๒๕๐๓-๓๕๖๖-๗
เบอร์โทรนักศึกษา ๐๘๗-๖๓๑๓๑๗๑

ที่ ศธ ๐๕๒๒.๑๖ (ป)/๓๗๕

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด
จังหวัดนนทบุรี ๑๑๑๒๐

๓๑ ตุลาคม ๒๕๖๐

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน นางสุทิศา ปานแดง

สิ่งที่ส่งมาด้วยโครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนางสาวนิชูใบดะห์ กิติชัย นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่องผลการใช้วิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐาน เรื่อง บรรยากาศที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ จังหวัดปัตตานี ตามโครงการวิทยานิพนธ์ที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและได้รับความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไว้ชั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมีความครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชาจึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาวิชาเกี่ยวกับโลกและการเปลี่ยนแปลง การวัดผลและประเมินผล ตลอดจนการสร้างผลงาน ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี จึงขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ)
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ฝ่ายบัณฑิตศึกษา
โทร. ๐-๒๕๐๔-๘๕๐๕
โทรสาร. ๐-๒๕๐๓-๓๕๖๖-๗
เบอร์โทรนักศึกษา ๐๘๗-๖๓๑๓๑๗๑

ที่ ศธ ๐๕๒๒.๑๖ (บ)/๓๗๕

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด
จังหวัดนนทบุรี ๑๑๑๒๐

๓๑ ตุลาคม ๒๕๖๐

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน นายอาชิ ดราแม

สิ่งที่ส่งมาด้วยโครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนางสาวนิชูใบดะห์ กิติชัย นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่องผลการใช้วิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐาน เรื่อง บรรยากาศที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ จังหวัดปัตตานี ตามโครงการวิทยานิพนธ์ที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและได้รับความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไว้ชั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมีความครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชาจึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาวิชาเกี่ยวกับโลกและการเปลี่ยนแปลง การวัดผลและประเมินผล ตลอดจนการสร้างผลงาน ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี จึงขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ)
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ฝ่ายบัณฑิตศึกษา
โทร. ๐-๒๕๐๔-๘๕๐๕
โทรสาร. ๐-๒๕๐๓-๓๕๖๖-๗
เบอร์โทรนักศึกษา ๐๘๗-๖๓๑๓๑๗๑

ภาคผนวก ข

แบบตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือของผู้เชี่ยวชาญ

- แผนการจัดการเรียนรู้
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
- แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E เรื่อง บรรยากาศ
แผนจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง องค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศ

คำชี้แจง

โปรดกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความเหมาะสมที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านเกี่ยวกับแผนจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E เรื่อง บรรยากาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งมีเกณฑ์การพิจารณา 5 ระดับ คือ

เหมาะสมมากที่สุด	ให้	5	คะแนน
เหมาะสมมาก	ให้	4	คะแนน
เหมาะสมปานกลาง	ให้	3	คะแนน
เหมาะสมน้อย	ให้	2	คะแนน
เหมาะสมน้อยที่สุด	ให้	1	คะแนน

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. เขียนแผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบครบถ้วนเหมาะสม					
2. เขียนสาระสำคัญในแผนกระชับครอบคลุมแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ในเรื่องนั้นๆ					
3. เนื้อหาสาระในแผนถูกต้องตามแนวคิดทางวิทยาศาสตร์					
4. เนื้อหาตามแผนถูกต้องตามแนวคิดทางวิทยาศาสตร์					
5. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ได้ถูกต้องเหมาะสม					
6. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องและครบถ้วนตามจุดประสงค์ที่กำหนด					
7. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เป็นไปตามลำดับขั้นตอนของวิธีสอนที่ระบุ					
8. กิจกรรมเน้นผู้เรียนให้แสวงหาความรู้มีส่วนร่วมค้นคว้า สำรวจ วิเคราะห์และลงข้อสรุป					
9. กิจกรรมการสอนเน้นกระบวนการคิด/กระบวนการทางวิทยาศาสตร์					
10. กิจกรรมเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน					
11. กิจกรรมเป็นไปตามขั้นตอนของการสอนแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้					

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
12. กำหนดสื่อ/นวัตกรรมการสอนเหมาะสมกับเนื้อหากิจกรรมและผู้เรียน					
13. กำหนดวิธีการวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E เรื่อง บรรยากาศ
แผนจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง สมบัติอากาศ

คำชี้แจง

โปรดกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความเหมาะสมที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านเกี่ยวกับแผนจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E เรื่อง บรรยากาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งมีเกณฑ์การพิจารณา 5 ระดับ คือ

เหมาะสมมากที่สุด	ให้	5	คะแนน
เหมาะสมมาก	ให้	4	คะแนน
เหมาะสมปานกลาง	ให้	3	คะแนน
เหมาะสมน้อย	ให้	2	คะแนน
เหมาะสมน้อยที่สุด	ให้	1	คะแนน

รายการประเมิน	**ระดับความเหมาะสม**				
	มากที่สุด	**มาก**	**ปานกลาง**	**น้อย**	**น้อยที่สุด**
1. เขียนแผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบครบถ้วนเหมาะสม					
2. เขียนสาระสำคัญในแผนกระชับครอบคลุมแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ในเรื่องนั้นๆ					
3. เนื้อหาสาระในแผนถูกต้องตามแนวคิดทางวิทยาศาสตร์					
4. เนื้อหาตามแผนถูกต้องตามแนวคิดทางวิทยาศาสตร์					
5. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ได้ถูกต้องเหมาะสม					
6. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องและครบถ้วนตามจุดประสงค์ที่กำหนด					
7. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เป็นไปตามลำดับขั้นตอนของวิธีสอนที่ระบุ					
8. กิจกรรมเน้นผู้เรียนให้แสวงหาความรู้มีส่วนร่วมค้นคว้า สำรวจ วิเคราะห์และลงข้อสรุป					
9. กิจกรรมการสอนเน้นกระบวนการคิด/กระบวนการทางวิทยาศาสตร์					
10. กิจกรรมเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน					
11. กิจกรรมเป็นไปตามขั้นตอนของการสอนแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้					

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
12. กำหนดสื่อ/นวัตกรรมการสอนเหมาะสมกับเนื้อหากิจกรรมและผู้เรียน					
13. กำหนดวิธีการวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E เรื่อง บรรยากาศ
แผนจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศ

คำชี้แจง

โปรดกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความเหมาะสมที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านเกี่ยวกับแผนจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E เรื่อง บรรยากาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งมีเกณฑ์การพิจารณา 5 ระดับ คือ

เหมาะสมมากที่สุด	ให้	5	คะแนน
เหมาะสมมาก	ให้	4	คะแนน
เหมาะสมปานกลาง	ให้	3	คะแนน
เหมาะสมน้อย	ให้	2	คะแนน
เหมาะสมน้อยที่สุด	ให้	1	คะแนน

รายการประเมิน	**ระดับความเหมาะสม**				
	มากที่สุด	**มาก**	**ปานกลาง**	**น้อย**	**น้อยที่สุด**
1. เขียนแผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบครบถ้วนเหมาะสม					
2. เขียนสาระสำคัญในแผนกระชับครอบคลุมแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ในเรื่องนั้นๆ					
3. เนื้อหาสาระในแผนถูกต้องตามแนวคิดทางวิทยาศาสตร์					
4. เนื้อหาตามแผนถูกต้องตามแนวคิดทางวิทยาศาสตร์					
5. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ได้ถูกต้องเหมาะสม					
6. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องและครบถ้วนตามจุดประสงค์ที่กำหนด					
7. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เป็นไปตามลำดับขั้นตอนของวิธีสอนที่ระบุ					
8. กิจกรรมเน้นผู้เรียนให้แสวงหาความรู้มีส่วนร่วมค้นคว้า สำรวจ วิเคราะห์และลงข้อสรุป					
9. กิจกรรมการสอนเน้นกระบวนการคิด/กระบวนการทางวิทยาศาสตร์					
10. กิจกรรมเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน					
11. กิจกรรมเป็นไปตามขั้นตอนของการสอนแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้					

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
12. กำหนดสื่อ/นวัตกรรมการสอนเหมาะสมกับเนื้อหากิจกรรมและผู้เรียน					
13. กำหนดวิธีการวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E เรื่อง บรรยากาศ
แผนจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การพยากรณ์อากาศ

คำชี้แจง

โปรดกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความเหมาะสมที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านเกี่ยวกับแผนจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E เรื่อง บรรยากาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งมีเกณฑ์การพิจารณา 5 ระดับ คือ

เหมาะสมมากที่สุด	ให้	5	คะแนน
เหมาะสมมาก	ให้	4	คะแนน
เหมาะสมปานกลาง	ให้	3	คะแนน
เหมาะสมน้อย	ให้	2	คะแนน
เหมาะสมน้อยที่สุด	ให้	1	คะแนน

รายการประเมิน	**ระดับความเหมาะสม**				
	มากที่สุด	**มาก**	**ปานกลาง**	**น้อย**	**น้อยที่สุด**
1. เขียนแผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบครบถ้วนเหมาะสม					
2. เขียนสาระสำคัญในแผนกระชับครอบคลุมแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ในเรื่องนั้นๆ					
3. เนื้อหาสาระในแผนถูกต้องตามแนวคิดทางวิทยาศาสตร์					
4. เนื้อหาตามแผนถูกต้องตามแนวคิดทางวิทยาศาสตร์					
5. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ได้ถูกต้องเหมาะสม					
6. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องและครบถ้วนตามจุดประสงค์ที่กำหนด					
7. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เป็นไปตามลำดับขั้นตอนของวิธีสอนที่ระบุ					
8. กิจกรรมเน้นผู้เรียนให้แสวงหาความรู้มีส่วนร่วมค้นคว้า สำรวจ วิเคราะห์และลงข้อสรุป					
9. กิจกรรมการสอนเน้นกระบวนการคิด/กระบวนการทางวิทยาศาสตร์					
10. กิจกรรมเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน					
11. กิจกรรมเป็นไปตามขั้นตอนของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้					

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
12. กำหนดสื่อ/นวัตกรรมการสอนเหมาะสมกับเนื้อหากิจกรรมและผู้เรียน					
13. กำหนดวิธีการวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E เรื่อง บรรยากาศ
แผนจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

คำชี้แจง

โปรดกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความเหมาะสมที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านเกี่ยวกับแผนจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E เรื่อง บรรยากาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งมีเกณฑ์การพิจารณา 5 ระดับ คือ

เหมาะสมมากที่สุด	ให้	5	คะแนน
เหมาะสมมาก	ให้	4	คะแนน
เหมาะสมปานกลาง	ให้	3	คะแนน
เหมาะสมน้อย	ให้	2	คะแนน
เหมาะสมน้อยที่สุด	ให้	1	คะแนน

รายการประเมิน	**ระดับความเหมาะสม**				
	มากที่สุด	**มาก**	**ปานกลาง**	**น้อย**	**น้อยที่สุด**
1. เขียนแผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบครบถ้วนเหมาะสม					
2. เขียนสาระสำคัญในแผนกระชับครอบคลุมแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ในเรื่องนั้นๆ					
3. เนื้อหาสาระในแผนถูกต้องตามแนวคิดทางวิทยาศาสตร์					
4. เนื้อหาตามแผนถูกต้องตามแนวคิดทางวิทยาศาสตร์					
5. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ได้ถูกต้องเหมาะสม					
6. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องและครบถ้วนตามจุดประสงค์ที่กำหนด					
7. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เป็นไปตามลำดับขั้นตอนของวิธีสอนที่ระบุ					
8. กิจกรรมเน้นผู้เรียนให้แสวงหาความรู้มีส่วนร่วมค้นคว้า สำรวจ วิเคราะห์และลงข้อสรุป					
9. กิจกรรมการสอนเน้นกระบวนการคิด/กระบวนการทางวิทยาศาสตร์					
10. กิจกรรมเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน					
11. กิจกรรมเป็นไปตามขั้นตอนของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้					

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
12. กำหนดสื่อ/นวัตกรรมการสอนเหมาะสมกับเนื้อหากิจกรรมและผู้เรียน					
13. กำหนดวิธีการวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ
การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้และระดับพฤติกรรม
วิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง บรรยากาศ

คำชี้แจง จงพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อต่อไปนี้วัดได้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ระบุไว้หรือไม่โดยกาเครื่องหมาย / ลงในช่อง "ความคิดเห็น" ตามความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

กาเครื่องหมาย / ลงในช่อง +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์ที่ระบุไว้จริง
กาเครื่องหมาย / ลงในช่อง 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์ที่ระบุไว้จริง
กาเครื่องหมาย / ลงในช่อง -1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ไม่ตรงตามจุดประสงค์ที่ระบุไว้จริง

จุดประสงค์การเรียนรู้	**ระดับพฤติกรรม**	**ข้อสอบ**	**คะแนนการพิจารณา**			**ข้อเสนอแนะ**
			+1	0	-1	
1. บอกองค์ประกอบของชั้นบรรยากาศได้	ความเข้าใจ	1. กำหนดให้ A คือ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ B คือ แก๊สไนโตรเจน C คือ แก๊สอาร์กอน D คือ แก๊สออกซิเจน ข้อใดเรียงลำดับส่วนประกอบของอากาศแห้งจากมากไปหาน้อยได้ถูกต้อง ก. D > B > A > C ข. D > B > C > A **ค. B > D > A > C** ง. B > D > C > A				
	ความเข้าใจ	2. ถ้าโลกเราไม่มีบรรยากาศห่อหุ้ม อุณหภูมิในช่วงกลางวันและกลางคืนจะเป็นอย่างไร ก. อุณหภูมิช่วงกลางวันสูงมากและกลางคืนสูงมาก ข. อุณหภูมิช่วงกลางวันต่ำมากและกลางคืนสูงมาก **ค. อุณหภูมิช่วงกลางวันสูงมากและกลางคืนต่ำมาก** ง. อุณหภูมิช่วงกลางวันและกลางคืนมีค่าคงที่และเท่ากัน				

จุดประสงค์การเรียนรู้	ระดับพฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
2. อธิบายลักษณะสำคัญของชั้นบรรยากาศแต่ละชั้นได้	การวิเคราะห์	3. ข้อความต่อไปนี้ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง ก. ชั้นบรรยากาศมีโซสเฟียร์อุณหภูมิจะลดลงตามความสูงที่เพิ่มขึ้น **ข. ชั้นบรรยากาศเทอร์โมสเฟียร์จะมีปรากฏการณ์สำคัญ เช่น เมฆ หมอก ฝน หิมะ ลมและพายุ เกิดขึ้นในชั้นนี้** ค. ชั้นบรรยากาศสตราโทส-เฟียร์จะมีปริมาณแก๊สโอโซนมากที่สุด โดยแก๊สนี้จะช่วยดูดรังสีอัลตราไวโอเลต ง. ชั้นบรรยากาศโทรโพสเฟียร์เป็นชั้นบรรยากาศที่มีผลต่อการดำรงชีวิตประจำวันของมนุษย์มากที่สุด				
3. อธิบายความหมายอุณหภูมิของอากาศได้	ความรู้-จำ	4. อุณหภูมิหมายถึงข้อใด ก. ความจุความร้อนของวัตถุ **ข. ระดับความร้อนในวัตถุ** ค. ปริมาณความร้อนในวัตถุ ง. ขนาดความร้อนของวัตถุ				
4. อธิบายความหมายและผลของความชื้นในอากาศต่อชีวิตประจำวันได้	ความรู้-ความจำ	5. ข้อใดกล่าวถึงความชื้นในอากาศ ได้ถูกต้อง **ก. ปริมาณไอน้ำในอากาศ** ข. มวลของอากาศ ค. แรงดันอากาศบนพื้นที่หนึ่งหน่วย ง. ถูกทุกข้อ				
	การวิเคราะห์	6. หากวันหนึ่งนักเรียนรู้สึกเย็นสบายเนื่องจากเหงื่อระเหยสู่อากาศได้มาก แสดงว่าวันนั้นเป็นอย่างไร				

จุดประสงค์การเรียนรู้	ระดับพฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
		ก. ความชื้นในอากาศน้อย ข. ความชื้นในอากาศปานกลาง ค. ความชื้นในอากาศมาก ง. อากาศมีอุณหภูมิต่ำ				
4. อธิบายความหมายและผลของความชื้นในอากาศต่อชีวิตประจำวันได้	การวิเคราะห์	7. การตัดไม้ทำลายป่ามีผลกระทบต่อความชื้นของอากาศหรือไม่ **ก. มี เพราะส่วนหนึ่งของความชื้นมาจากการคายน้ำของพืช** ข. มี เพราะต้นไม้ช่วยยับยั้งความชื้นในอากาศรวมตัวเป็นก้อนเมฆ ค. ไม่มี เพราะความชื้นในอากาศมาจากแม่น้ำลำคลอง ง. ไม่มี เพราะความชื้นในอากาศมาจากการระเหยของน้ำจากดิน				
5. อธิบายความหมายของความกดอากาศได้	ความรู้-ความจำ	8. เมื่อโมเลกุลของอากาศชนกับพื้นผิวของวัตถุ จะทำให้เกิดแรงกระทำบนพื้นผิวนั้น เรียกแรงที่เกิดขึ้นว่าอะไร ก. โมเลกุลของอากาศ **ข. ความดันอากาศ** ค. โมเลกุลของแรง ง. ความชื้นอากาศ				
6. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ ความชื้นและความกดอากาศที่มีผลต่อปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศได้	ความเข้าใจ	9. บริเวณทะเลทรายในตอนกลางวันจะมีอุณหภูมิสูง แสดงว่าบริเวณนั้นมีความความชื้นและความกดอากาศเป็นอย่างไร ก. ความกดอากาศสูง ความชื้นต่ำ ข. ความกดอากาศต่ำ ความชื้นสูง				

จุดประสงค์การเรียนรู้	ระดับพฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
		ค. ความกดอากาศต่ำ ความชื้นต่ำ ง. ความกดอากาศสูง ความชื้นต่ำ				
	การวิเคราะห์	10. ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ ความหนาแน่นของอากาศ และความกดอากาศข้อใดกล่าวถูกต้องที่สุด **ก. อุณหภูมิต่ำ ความหนาแน่นมาความกดอากาศสูง** ข. อุณหภูมิต่ำ ความหนาแน่นน้อย ความกดอากาศสูง ค. อุณหภูมิสูง ความหนาแน่นน้อยความกดอากาศสูง ง. อุณหภูมิสูง ความหนาแน่นมากความกดอากาศต่ำ				
7. ระบุเครื่องมือที่ใช้ในการวัดความดันอากาศและความชื้นอากาศ	ความรู้-ความจำ	11. เครื่องมือที่ใช้ในการวัดความดันอากาศและความชื้นอากาศ เรียกว่าอย่างไรตามลำดับ ก. ไฮกรอมิเตอร์ บารอมิเตอร์ **ข. บารอมิเตอร์ ไฮกรอมิเตอร์** ค. บารอมิเตอร์ แอโรเวน ง. แอลติมิเตอร์ แอโรเวน				
8. คำนวณหาความชื้นสัมพัทธ์และความชื้นสัมบูรณ์ได้	การนำไปใช้	12. ในร้านกาแฟแห่งหนึ่งซึ่งมีอุณหภูมิ 26 องศาเซลเซียส มีอากาศอิ่มตัวด้วยไอน้ำ 150 กรัม/ลูกบาศก์เมตรและมีไอน้ำ 135 กรัม/ลูกบาศก์เมตร จะมีค่าความชื้นสัมพัทธ์เท่าไร ก. 0.9 % **ข. 90 %** ค. 0.8% ง. 80%				

<table>
<tr><th rowspan="2">จุดประสงค์การเรียนรู้</th><th rowspan="2">ระดับพฤติกรรม</th><th rowspan="2">ข้อสอบ</th><th colspan="3">คะแนนการพิจารณา</th><th rowspan="2">ข้อเสนอแนะ</th></tr>
<tr><th>+1</th><th>0</th><th>-1</th></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td>การนำไปใช้</td><td>13. ในห้องเรียนแห่งหนึ่ง อากาศมีมวลของไอน้ำอยู่อากาศ 1500 กรัม ถ้าห้องเรียนห้องนั้นมีปริมาตรเท่ากับ 150 ลูกบาศก์เมตร อากาศจะมีความชื้นสัมบูรณ์เท่าใด
ก. 100 กรัม/ลูกบาศก์เมตร
ข. 10 กรัม/ลูกบาศก์เมตร
ค. 50 กรัม/ลูกบาศก์เมตร
ง. 15 กรัม/ลูกบาศก์เมตร</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>การนำไปใช้</td><td>14. ถ้าอากาศ 18 ลูกบาศก์เมตร มีความชื้นสัมบูรณ์ 9.3 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร จะมีไอน้ำในอากาศกี่กรัม
ก. 0.52 กรัม ข. 1.94 กรัม
ค. 14.67 กรัม ง. 167.4 กรัม</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>9. อธิบายการเกิดเมฆและฝนได้</td><td>ความรู้-ความจำ</td><td>15.เมื่อไอน้ำระเหยจากแหล่งน้ำบนดิน กระทบกับความเย็นจะกลั่นตัวเป็นหยดน้ำเล็กรวมตัวกันเป็นกลุ่ม เรียกว่าอะไร
ก. ฝน ข. เมฆ
ค. หมอก ง. น้ำค้าง</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">9. อธิบายการเกิดเมฆและฝนได้</td><td>ความรู้-ความจำ</td><td>16. หยดน้ำในเมฆรวมตัวกันมีขนาดใหญ่จนกระทั่งอากาศอุ้มไว้ไม่ได้ จะทำให้เกิดสิ่งใด
ก. ฝน ข. เมฆ
ค. หมอก ง. น้ำค้าง</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>ความเข้าใจ</td><td>17. ข้อใดเป็นลักษณะของเมฆที่ถูกต้อง
ก.
<table>
<tr><th>คล้ายขนนก</th><th>เมฆฟ้าคะนอง</th><th>ดวงอาทิตย์ทรงกลด</th></tr>
<tr><td>เมฆสเตร-ตัส</td><td>เมฆคิวมูลัส</td><td>เมฆซีร์โรสเตรตัส</td></tr>
</table></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

จุดประสงค์การเรียนรู้	ระดับพฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
		ข. เมฆซีร์รัส / เมฆสเตรตัส / เมฆซีร์โรสเตรตัส **ค. เมฆซีร์รัส / เมฆคิวมูโลนิมบัส / เมฆซีร์โร-สเตรตัส** ง. เมฆสเตร-ตัส / เมฆซีร์โรสเตรตัส / เมฆคิวมูลัส				
10. อธิบายการเกิดลมและพายุได้	ความรู้-ความจำ	18. ลมเกิดขึ้นได้อย่างไร **ก. อากาศมีการเคลื่อนที่จากบริเวณความกดอากาศสูงเข้าสู่บริเวณความกดอากาศต่ำ** ข. อากาศมีการเคลื่อนที่จากบริเวณความกดอากาศต่ำเข้าสู่บริเวณความกดอากาศสูง ค. อากาศมีการเคลื่อนที่จากบริเวณความกดอากาศต่ำเข้าสู่บริเวณความกดอากาศต่ำ ง. อากาศมีการเคลื่อนที่จากบริเวณความกดอากาศสูงเข้าสู่บริเวณความกดอากาศสูง				
10. อธิบายการเกิดลมและพายุได้	ความรู้-ความจำ	19. ถ้าหากความกดอากาศ 2 บริเวณมีความแตกต่างกันมากๆ จะทำให้เกิดปรากฏการณ์ใด ก. ลม **ข. พายุ** ค. ฝน ง. เมฆ				
11. ระบุชื่อพายุหมุนเขตร้อนได้	ความรู้-ความจำ	20. พายุที่พัดผ่านประเทศกัมพูชามีความเร็วสูงสุดใกล้ศูนย์กลาง 120 กิโลเมตรต่อชั่วโมง แสดงว่าเป็นพายุใด **ก. พายุไต้ฝุ่น** ข. พายุโซนร้อน ค. พายุดีเปรสชัน ง. พายุทอร์นาโด				

จุดประสงค์การเรียนรู้	ระดับพฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
	ความรู้-ความจำ	21. พายุหมุนเขตร้อนที่เกิดอ่าวเบงกอล และมหาสมุทรอินเดีย เรียกว่าอะไร ก. วิลลี-วิลลี ข. เฮอริเคน **ค. ไซโคลน** ง. ไต้ฝุ่น				
12. บอกเครื่องมือวัดทิศทางลมและความเร็วลมได้	การนำไปใช้	22. ถ้านักเรียนต้องการวัดทิศทางลม นักเรียนควรใช้เครื่องมือใด **ก. ศรลม** ข. แอนิมอมิเตอร์ ค. บารอมิเตอร์ ง. เทอร์มอมิเตอร์				
12. บอกเครื่องมือวัดทิศทางลมและความเร็วลมได้	การนำไปใช้	23. นักอุตุนิยมวิทยา ต้องการทราบความเร็วลม เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพยากรณ์อากาศ ควรใช้เครื่องมือใด ก. ศรลม **ข. แอนิมอมิเตอร์** ค. บารอมิเตอร์ ง. เทอร์มอมิเตอร์				
13. ยกตัวอย่างผลของลมฟ้าอากาศที่ต่อสิ่งแวดล้อมและการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต	การวิเคราะห์	24. ข้อใดไม่ใช่อันตรายที่เกิดจากพายุฝนฟ้าคะนอง ก. น้ำท่วมฉับพลันในพื้นที่ราบลุ่ม ข. ฟ้าผ่า ทำให้คนสัตว์ และต้นไม้ที่อยู่ในที่โล่งแจ้งเกิดอันตราย ค. พายุลูกเห็บ ทำให้อาคารบ้านเรือนเสียหาย **ง. ฝนที่ตกลงมากัดกร่อนใบไม้เสียหาย**				
	ความเข้าใจ	25. ในตอนเช้ามืดนักเรียนจะสังเกตเห็นหมอกเกิดขึ้นเหนือพื้นดิน ข้อใดอธิบายการเกิดหมอกได้ถูกต้อง ก. มีฝุ่นละอองในอากาศมาก				

จุดประสงค์การเรียนรู้	ระดับพฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
		ข. อากาศมีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ ค. มีอากาศเย็นอยู่เหนืออากาศร้อน **ง. มีไอน้ำในอากาศสูงและอากาศเย็น**				
14. อธิบายการพยากรณ์อากาศโดยใช้เกณฑ์และคำศัพท์ทางอุตุนิยมวิทยาได้	ความเข้าใจ	26. จากพยากรณ์อากาศ "ประเทศไทยมีความกดอากาศต่ำ" แสดงว่าอากาศในประเทศไทยเป็นอย่างไร ก. มีอุณหภูมิต่ำ **ข. มีอุณหภูมิสูง** ค. เกิดพายุฝนฟ้าคะนอง ง. อากาศสงบเงียบ				
	ความรู้-ความจำ	27. ในแผนที่อากาศอักษร H หมายถึงอะไร ก. บริเวณที่ราบสูง ข. บริเวณที่มีความสูง ค. หย่อมความกดอากาศต่ำ **ง. หย่อมความกดอากาศสูง**				
15. บอกประโยชน์และเทคโนโลยีที่ใช้ในการพยากรณ์อากาศได้	การวิเคราะห์	28. การพยากรณ์อากาศมีผลต่ออาชีพใดมากที่สุด ก. เกษตรกร นักธุรกิจ นักบิน ข. ค้าขาย ชาวประมง ข้าราชการ ค. ค้าขาย ชาวนาเกลือ ตำรวจจราจร **ง. ชาวประมง เกษตรกร นักจุดเจาะน้ำมันกลางทะเล**				
	ความเข้าใจ	29. ดาวเทียมชนิดใดที่มีอุปกรณ์ถ่ายภาพเมฆ และเก็บข้อมูลในการใช้พยากรณ์อากาศ ก. ดาวเทียมสื่อสาร **ข. ดาวเทียมอุตุนิยมวิทยา** ค. ดาวเทียมสำรวจทรัพยากรโลก				

จุดประสงค์การเรียนรู้	ระดับพฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
		ง. ดาวเทียมสังเกตการณ์ ดาราศาสตร์				
16. วิเคราะห์สาเหตุที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลกได้	การวิเคราะห์	30. การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลกเกิดจากสาเหตุใดมากที่สุด ก. วาตภัย ข. อุทกภัย ค. แผ่นดินไหว **ง. กิจกรรมของมนุษย์**				
	ความเข้าใจ	31. แก๊สในข้อใดไม่มีผลทำให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น ก. แก๊สมีเทน **ข. แก๊สออกซิเจน** ค.แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ง.แก๊สคลอโรฟูออโรคาร์บอน				
17. อธิบายการเกิดภาวะโลกร้อนได้	การนำไปใช้	32. ข้อใดเป็นการลดสภาวะโลกร้อนได้ดีที่สุด ก. แก้วเปิดพัดลมแทนเครื่องปรับอากาศ **ข. นเรศปลูกต้นไม้รอบๆ บ้าน** ค. ธิดาใช้จักรยานแทนรถยนต์ ง. สุดาอาบน้ำเย็นแทนอุ่น				
18. อธิบายการเกิดรูโหว่โอโซนได้	ความรู้-ความจำ	33. ปรากฏการณ์รูโหว่โอโซนเกิดในบรรยากาศชั้นใด ก. โทรโพสเฟียร์ ข. มีโซสเฟียร์ **ค. สตราโตสเฟียร์** ง. เทอร์โมสเฟียร์				
	การวิเคราะห์	34. เพราะเหตุใดแก๊สโอโซนในชั้นบรรยากาศจึงมีปริมาณลดลง ก. มนุษย์นำมาใช้ปริมาณมาก ข. เกิดจากมีฝนตกปริมาณมาก				

จุดประสงค์การเรียนรู้	ระดับพฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
		ค. ถูกทำลายโดยสารทำความเย็น ง. เกิดจากการปล่อยดาวเทียมโคจรบนชั้นบรรยากาศ				
	การวิเคราะห์	35. รูโหว่โอโซน มีสาเหตุมากจากแก๊สชนิดใดมากที่สุด ก.แก๊สมีเทน ข.แก๊สออกซิเจน ค.แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ **ง. แก๊สคลอโรฟลูออโรคาร์บอน**				
19. อธิบายการเกิดฝนกรดได้	การวิเคราะห์	36. น้ำฝนที่ตกลงในบริเวณใดมีสมบัติเป็นฝนกรดมากที่สุด ก. บริเวณชายทะเล ข. บริเวณชุมชนแออัด ค. บริเวณโรงพยาบาล **ง. บริเวณโรงงานอุตสาหกรรม**				
19. อธิบายการเกิดฝนกรดได้	การวิเคราะห์	37. การปล่อยแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรมเข้าไปในอากาศจะทำให้เกิดเป็นฝนกรดได้อย่างไร **ก. สารเคมีทำปฏิกิริยากับไอน้ำแล้วเกิดฝน** ข. ไอน้ำในอากาศเมื่อถูกสารเคมีจะรวมกลุ่มกัน ค. สารเคมีทำให้เกิดไอน้ำเพิ่มขึ้นในระดับสูง ง. ไอน้ำในอากาศที่ถูกสารเคมีจะมีมวลเพิ่มขึ้น				
20. ยกตัวอย่างผลกระทบของภาวะโลกร้อน รูโหว่โอโซนและฝนกรดมีผล	ความเข้าใจ	38. ข้อใดไม่ได้เป็นผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก **ก. การเกิดแผ่นดินไหวเพิ่มขึ้น**				

จุดประสงค์การเรียนรู้	ระดับพฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
ต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้		ข. การละลายของน้ำแข็งที่ขั้วโลกเพิ่มขึ้น ค. การเกิดความแปรปรวนของลมฟ้าอากาศ ง. การเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อม				
20. ยกตัวอย่างผลกระทบของภาวะโลกร้อน รูโหว่โอโซนและฝนกรดมีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้	ความเข้าใจ	39. การเกิดรูโหว่โอโซนมีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ข้อใดถูกต้อง A = ทำให้อุณหภูมิของอากาศสูงขึ้น B = ทำให้เกิดโรคมะเร็งผิวหนังต้อกระจก C = ทำให้เกิดพายุฝนตกหนักฟ้าคะนอง D = ทำให้รังสียูวีผ่านมายังโลกมากขึ้น ก. A, B ข. A, B, C ค. A, B, D **ง. A, B, C และ D**				
	ความเข้าใจ	40. สิ่งใดเป็นผลกระทบที่เกิดจากฝนกรด ก. เกิดอุทกภัย ข. สภาพอากาศแปรปรวน **ค. ต้นไม้แคระแกร็น ไม่เจริญเติบโต** ง. อุณหภูมิของอากาศบนโลกเพิ่มสูงขึ้น				

(ลงชื่อ).....ผู้ประเมิน

(.....)

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์โดยผู้เชี่ยวชาญ
วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง บรรยากาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง: ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ ตามหลักเกณฑ์ขั้นตอนของความคิดสร้างสรรค์โดยใช้ทฤษฎีขั้นตอนความคิดสร้างสรรค์ของกิลฟอร์ด (Guilford, 1968) ซึ่งจะกำหนดให้เป็นสถานการณ์จำนวน 4 สถานการณ์ ในแต่ละสถานการณ์ประกอบด้วยคำถามย่อยแบบปรนัยเพื่อให้นักเรียนดำเนินการครบ 4 องค์ประกอบย่อย โดยนิยามเชิงปฏิบัติการของความคิดสร้างสรรค์มีดังนี้

ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถในการมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ในแง่มุมที่แปลกใหม่ กว้างไกล หลายทิศทาง ทำให้เกิดความคิดที่แปลกใหม่แตกต่างไปจากเดิม ซึ่งประกอบด้วยความคิด 4 ประการ ได้แก่ ความคิดริเริ่ม ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดลออ

องค์ประกอบย่อย	ตัวบ่งชี้
ความคิดคล่อง หมายถึง ความสามารถในการตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้อย่างรวดเร็ว และมีปริมาณการตอบสนองได้มาก	สามารถคิดหาคำตอบได้ในเวลาที่จำกัด และมีปริมาณมาก ในเรื่องที่เกี่ยวข้องจากคำถามที่กำหนดให้
ความคิดยืดหยุ่น หมายถึง ความสามารถในการคิดได้หลายประเภท หลายทิศทาง หลายกลุ่ม	สามารถคิดหาคำตอบได้หลายประเภท หลายทิศทาง หลายกลุ่ม หลายชนิด และคำตอบไม่ได้จัดอยู่ในกลุ่มหรือประเภทเดียวกัน ในเรื่องที่เกี่ยวข้องจากคำถามที่กำหนดให้
ความคิดริเริ่ม หมายถึง ความสามารถในการคิดที่แปลกใหม่ไม่ซ้ำกับผู้อื่นในการตอบสนองต่อสิ่งเร้า	สามารถคิดหาคำตอบที่แปลกใหม่ไม่ซ้ำกับผู้อื่น ในเรื่องที่เกี่ยวข้องจากคำถามที่กำหนดให้
ความคิดละเอียดลออ หมายถึง ความสามารถในการคิดรายละเอียดให้สมบูรณ์ และเห็นภาพชัดเจนยิ่งขึ้น	สามารถคิดในรายละเอียดที่นำมาตกแต่งความคิดครั้งแรกให้สมบูรณ์ และเห็นภาพชัดเจนยิ่งขึ้น ในเรื่องที่เกี่ยวข้องจากคำถามที่กำหนดให้

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์โดยผู้เชี่ยวชาญ
วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง บรรยากาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง: โปรดพิจารณาว่าแบบวัดแต่ละข้อต่อไปนี้มีความตรงเชิงโครงสร้าง ลักษณะการใช้คำถาม ความสอดคล้องกับขั้นตอนของความคิดสร้างสรรค์ และความถูกต้องของภาษา คุณลักษณะและระดับคุณภาพที่ต้องการวัดมีความเหมาะสมหรือไม่ แล้วเขียนผลการพิจารณาของท่าน โดยการทำเครื่องหมาย √ ลงในช่อง "คะแนนการพิจารณา" ตามความคิดของท่าน ดังนี้

+1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดได้เหมาะสม
0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดได้เหมาะสมหรือไม่
-1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดได้ไม่เหมาะสม

ลักษณะข้อคำถาม	ผลการประเมินความเหมาะสม			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
1. อากาศมีประโยชน์อย่างไรต่อโลกใบนี้				
2. "น้ำ" เป็นสิ่งจำเป็นต่อการดำรงชีพของมนุษย์ ถ้าโลกใบนี้ที่นักเรียนอาศัยอยู่ขาดแคลนน้ำอย่างหนัก จะส่งผลอย่างไรบ้าง				
3. ปัจจุบันโลกกำลังประสบปัญหาภาวะโลกร้อน ซึ่งส่งผลกระทบและสร้างความเดือดร้อนแก่มนุษย์หลากหลายรูปแบบ นักเรียนมีวิธีการช่วยลดภาวะโลกร้อนอย่างไรบ้าง				
4. ปัญหาขยะ นับว่าเป็นสาเหตุหนึ่งของมลพิษทางสิ่งแวดล้อม นักเรียนมีวิธีการจัดการกับปัญหาขยะอย่างไรบ้าง นักเรียนพยายามคิดหาคำตอบให้แปลกใหม่ ไม่ซ้ำกับความคิดของคนอื่นและคิดให้ได้หลายๆ แนวทาง ให้ได้คำตอบและมีรายละเอียดที่ชัดเจนมากที่สุด				

ภาคผนวก ค

ผลการประเมินความเหมาะสมสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ

- แผนการจัดการเรียนรู้
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
- แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์

ตารางแสดงการประเมินความเหมาะสมสอดคล้องในแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E เรื่อง บรรยากาศ แผนจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง องค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศ

รายการประเมิน ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			ค่าเฉลี่ย	S.D.
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	5	5	5	5.00	0.00
2	4	5	4	4.33	0.58
3	5	5	5	5.00	0.00
4	4	5	5	4.67	0.58
5	5	5	5	5.00	0.00
6	5	5	5	5.00	0.00
7	5	5	5	5.00	0.00
8	5	5	5	5.00	0.00
9	4	5	4	4.33	0.58
10	5	5	5	5.00	0.00
11	5	5	5	5.00	0.00
12	5	5	5	5.00	0.00
13	4	4	5	4.33	0.58
รวม				**4.82**	**0.18**

จากตาราง พบว่า ผลการแสดงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้ โดยภาพรวมมีความคิดเห็นว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ ดีเยี่ยม ($\bar{x}$ = 4.82) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า มีความคิดเห็นว่ามีความเหมาะสมในระดับดีเยี่ยม จำนวน 8 ข้อ และในระดับดีมาก 3 ข้อ

ตารางแสดงการประเมินความเหมาะสมสอดคล้องในแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E เรื่อง บรรยากาศ แผนจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง สมบัติอากาศ

รายการประเมิน ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			ค่าเฉลี่ย	S.D.
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	5	5	5	5.00	0.00
2	5	4	5	4.67	0.58
3	5	5	5	5.00	0.00
4	4	5	4	4.33	0.58
5	5	5	5	5.00	0.00
6	5	4	5	4.67	0.58
7	5	5	5	5.00	0.00
8	5	4	5	4.67	0.58
9	5	4	5	4.67	0.58
10	4	5	5	4.67	0.58
11	5	5	5	5.00	0.00
12	5	5	5	5.00	0.00
13	4	4	5	4.33	0.58
รวม				**4.77**	**0.31**

จากตาราง พบว่า ผลการแสดงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้ โดยภาพรวมมีความคิดเห็นว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ ดีเยี่ยม ($\bar{x}$ = 4.77) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า มีความคิดเห็นว่ามีความเหมาะสมในระดับดีเยี่ยม จำนวน 11 ข้อ และในระดับดีมาก 2 ข้อ

ตารางแสดงการประเมินความเหมาะสมสอดคล้องในแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E เรื่อง บรรยากาศ แผนจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศ

รายการประเมิน ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			ค่าเฉลี่ย	S.D.
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	5	5	5	5.00	0.00
2	4	5	5	4.67	0.58
3	5	5	5	5.00	0.00
4	5	5	5	5.00	0.00
5	4	4	5	4.33	0.58
6	5	4	5	4.67	0.58
7	5	5	4	4.67	0.58
8	4	5	5	4.67	0.58
9	4	5	5	4.67	0.58
10	5	5	5	5.00	0.00
11	5	4	5	4.67	0.58
12	5	5	4	4.67	0.58
13	5	4	5	4.67	0.58
รวม				**4.74**	**0.40**

จากตาราง พบว่า ผลการแสดงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้ โดยภาพรวมมีความคิดเห็นว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ ดีเยี่ยม ($\bar{x}$ = 4.74) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า มีความคิดเห็นว่ามีความเหมาะสมในระดับดีเยี่ยม จำนวน 12 ข้อ และในระดับดีมาก 1 ข้อ

ตารางแสดงการประเมินความเหมาะสมสอดคล้องในแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E เรื่อง บรรยากาศ แผนจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การพยากรณ์อากาศ

รายการประเมิน ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			ค่าเฉลี่ย	S.D.
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	5	5	5	5.00	0.00
2	5	5	4	4.67	0.58
3	5	5	5	5.00	0.00
4	5	4	4	4.33	0.58
5	5	5	5	5.00	0.00
6	5	5	5	5.00	0.00
7	5	5	5	5.00	0.00
8	5	4	5	4.67	0.58
9	5	5	5	5.00	0.00
10	4	5	4	4.33	0.58
11	5	5	5	5.00	0.00
12	5	5	5	5.00	0.00
13	5	4	5	4.67	0.58
รวม				**4.82**	**0.22**

จากตาราง พบว่า ผลการแสดงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้ โดยภาพรวมมีความคิดเห็นว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ ดีเยี่ยม ($\bar{x}$ = 4.82) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า มีความคิดเห็นว่ามีความเหมาะสมในระดับดีเยี่ยม จำนวน 11 ข้อ และในระดับดีมาก 2 ข้อ

ตารางแสดงการประเมินความเหมาะสมสอดคล้องในแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E เรื่อง บรรยากาศ แผนจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

รายการประเมิน ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			ค่าเฉลี่ย	S.D.
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	5	5	5	5.00	0.00
2	5	5	4	4.67	0.58
3	5	4	5	4.67	0.58
4	4	5	5	4.67	0.58
5	5	5	5	5.00	0.00
6	5	5	5	5.00	0.00
7	5	5	5	5.00	0.00
8	5	5	5	5.00	0.00
9	5	4	4	4.33	0.58
10	4	5	5	4.67	0.58
11	5	5	5	5.00	0.00
12	4	5	5	4.67	0.58
13	5	4	5	4.67	0.58
รวม				**4.79**	**0.31**

จากตาราง พบว่า ผลการแสดงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้ โดยภาพรวมมีความคิดเห็นว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ ดีเยี่ยม ($\bar{x}$ = 4.79) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า มีความคิดเห็นว่ามีความเหมาะสมในระดับดีเยี่ยม จำนวน 12 ข้อ และในระดับดีมาก 1 ข้อ

ตารางแสดงการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์
ในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
เรื่องบรรยากาศ ของผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			∑R	IOC	ผลการพิจารณา
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
3	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
4	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
5	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
6	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
7	1	0	0	1	0.33	ใช้ไม่ได้
8	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
9	0	1	-1	0	0	ใช้ไม่ได้
10	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
11	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
12	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
13	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
14	0	1	0	1	0.33	ใช้ไม่ได้
15	1	0	0	1	0.33	ใช้ไม่ได้
16	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
17	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
18	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
19	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
20	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
21	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
22	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
23	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
24	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
25	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
26	0	1	-1	0	0	ใช้ไม่ได้
27	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
28	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
29	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้

รายการประเมิน ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			∑R	IOC	ผลการพิจารณา
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
30	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
31	0	1	0	2	0.33	ใช้ไม่ได้
32	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
33	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
34	1	0	0	1	0.33	ใช้ได้
35	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
36	0	1	0	1	0.33	ใช้ไม่ได้
37	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
38	0	1	0	0	0.33	ใช้ไม่ได้
39	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
40	0	1	0	1	1.00	ใช้ไม่ได้

ตัดออก 10 ข้อ คือ 7, 9, 14, 15, 26, 31, 34, 36, 38, 40

ตารางแสดงการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์
ในแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			∑R	IOC	ผลการพิจารณา
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
3	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
4	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้

ภาคผนวก ง

ค่าคะแนนทางสถิติจากการทดลองใช้ (Try Out)

- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
- แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์

ตาราง แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่า C.V.
ของคะแนนจากการทดลองใช้ (Try Out)
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง บรรยากาศ

ข้อที่	จำนวนเข้าคนสอบ	คะแนนรวม	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	C.V. (%).
1	24	17	0.71	0.46	65.55
2	24	13	0.54	0.51	93.97
3	24	10	0.42	0.50	120.87
4	24	17	0.71	0.46	65.55
5	24	15	0.63	0.49	79.13
6	24	10	0.42	0.50	120.87
7	24	14	0.58	0.50	86.33
8	24	13	0.54	0.51	93.97
9	24	16	0.67	0.48	72.23
10	24	11	0.46	0.51	111.05
11	24	11	0.46	0.51	111.05
12	24	16	0.67	0.48	72.23
13	24	11	0.46	0.51	111.05
14	24	13	0.54	0.51	93.97
15	24	17	0.71	0.46	65.55
16	24	12	0.50	0.51	102.15
17	24	10	0.42	0.50	120.87
18	24	13	0.54	0.51	93.97
19	24	15	0.63	0.49	79.13
20	24	16	0.67	0.48	72.23
21	24	11	0.46	0.51	111.05
22	24	10	0.42	0.50	120.87
23	24	14	0.58	0.50	86.33
24	24	16	0.67	0.48	72.23
25	24	18	0.75	0.44	58.98
26	24	15	0.63	0.49	79.13
27	24	11	0.46	0.51	111.05

ข้อที่	จำนวนเข้าคนสอบ	คะแนนรวม	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	C.V. (%).
28	24	10	0.42	0.50	120.87
29	24	9	0.38	0.49	131.88
30	24	13	0.54	0.51	93.97

ตารางที่ 2 แสดงค่า p และ q รายข้อของคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง บรรยากาศ จากการทดลองใช้ (Try Out)

ข้อที่	จำนวนคนตอบถูก	จำนวนคนตอบผิด	pi	qi	piqi
1	17	7	0.71	0.29	0.21
2	13	11	0.54	0.46	0.25
3	10	14	0.42	0.58	0.24
4	17	7	0.71	0.29	0.21
5	15	9	0.63	0.38	0.23
6	10	14	0.42	0.58	0.24
7	14	10	0.58	0.42	0.24
8	13	11	0.54	0.46	0.25
9	16	8	0.67	0.33	0.22
10	11	13	0.46	0.54	0.25
11	11	13	0.46	0.54	0.25
12	16	8	0.67	0.33	0.22
13	11	13	0.46	0.54	0.25
14	13	11	0.54	0.46	0.25
15	17	7	0.71	0.29	0.21
16	12	12	0.50	0.50	0.25
17	10	14	0.42	0.58	0.24
18	13	11	0.54	0.46	0.25
19	15	9	0.63	0.38	0.23
20	16	8	0.67	0.33	0.22
21	11	13	0.46	0.54	0.25
22	10	14	0.42	0.58	0.24
23	14	10	0.58	0.42	0.24
24	16	8	0.67	0.33	0.22
25	18	6	0.75	0.25	0.19
26	15	9	0.63	0.38	0.23
27	11	13	0.46	0.54	0.25
28	10	14	0.42	0.58	0.24
29	9	15	0.38	0.63	0.23
30	13	11	0.54	0.46	0.25

$\sum pq = 7.07$

ตารางแสดงค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกรายข้อ
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง บรรยากาศ จากการทดลองใช้ (Try Out)

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.71	0.45	16	0.50	0.55
2	0.54	0.64	17	0.42	0.55
3	0.42	0.55	18	0.54	0.45
4	0.71	0.45	19	0.63	0.45
5	0.63	0.45	20	0.67	0.55
6	0.42	0.55	21	0.46	0.64
7	0.58	0.73	22	0.42	0.55
8	0.54	0.64	23	0.58	0.73
9	0.67	0.55	24	0.67	0.45
10	0.46	0.45	25	0.75	0.45
11	0.46	0.45	26	0.63	0.64
12	0.67	0.55	27	0.46	0.45
13	0.46	0.64	28	0.42	0.55
14	0.54	0.45	29	0.38	0.64
15	0.71	0.45	30	0.54	0.64

ตารางแสดงการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง บรรยากาศ จากการทดลองใช้ (Try Out)

คนที่	X	X^2	คนที่	X	X^2
1	18	324	13	20	400
2	11	121	14	17	289
3	21	441	15	16	256
4	12	144	16	20	400
5	19	361	17	12	144
6	21	441	18	23	529
7	15	225	19	25	625
8	9	81	20	18	324
9	17	289	21	20	400
10	21	441	22	13	169
11	13	169	23	14	196
12	14	196	24	8	64

$\sum X = 397$
$\sum X^2 = 6769$

การวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง บรรยากาศ จากการทดลองใช้ (Try Out) โดยใช้สูตร KR-20

จากสูตร KR – 20

$$r_{tt} = \left(\frac{k}{k-1}\right)\left(1-\frac{\sum pq}{s^2}\right)$$

เมื่อ r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่น (Reliability)

k แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ

s^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

p แทน สัดส่วนของคนทำถูกแต่ละข้อ

q แทน สัดส่วนของคนทำผิดแต่ละข้อ ($q = 1 - p$)

คำนวณค่า s^2

$$S^2 = \frac{N\sum X^2 - \left(\sum X\right)^2}{N(N-1)}$$

$$S^2 = \frac{24(6,769) - (397)^2}{24(24-1)}$$

$$S^2 = \frac{162,456 - 157,609}{576}$$

$$S^2 = 8.4$$

ดังนั้น จากสูตร KR-20

แทนค่า $$r_{tt} = \left(\frac{k}{k-1}\right)\left(1-\frac{\sum pq}{s^2}\right)$$

$$r_{tt} = \frac{30}{30-1}\left(1-\frac{7.07}{8.41}\right)$$

$$r_{tt} = 0.84$$

จากการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง บรรยากาศ จากการทดลองใช้ (Try Out) โดยใช้สูตร KR-20 นั้นค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ทั้งฉบับเป็น 0.84

ตารางแสดงการหาค่าค่าความยาก (P) ค่าอำนาจการจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (α) ของแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์

คนที่	ข้อที่				คะแนนรวม X	X^2
	1	2	3	4		
1	4	4	3	4	15	225
2	4	4	4	4	16	256
3	4	4	3	4	15	225
4	4	3	3	4	14	196
5	3	3	3	4	13	169
6	3	3	3	2	11	121
7	3	3	2	3	11	121
8	3	3	3	3	12	144
9	3	2	2	3	10	100
10	3	3	2	3	11	121
11	2	2	2	2	8	64
12	2	2	2	2	8	64
13	3	4	3	4	14	196
14	3	3	3	3	12	144
15	3	3	2	3	11	121
16	3	2	2	3	10	100
17	2	2	2	2	8	64
18	4	2	2	2	10	100
19	4	2	1	2	9	81
20	2	2	1	2	7	49
21	2	2	1	1	6	36
22	1	2	1	1	5	25
23	2	1	1	1	5	25
24	2	2	1	1	6	36
S^2_i	0.85	0.82	0.87	1.06	$\sum X = 247$	$\sum X^2 = 2783$

คำนวณค่า s^2

จากสูตร $$S^2 = \frac{N\sum X^2 - \left(\sum X\right)^2}{N(N-1)}$$

$$S^2 = \frac{24(2,783) - (247)^2}{24(24-1)}$$

$$S^2 = \frac{66,792 - 6,1009}{552}$$

$$S^2 = 10.48$$

$$\sum Si^2 = 3.60$$

$$\alpha = \frac{k}{k-1}\left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S^2}\right]$$

$$= \frac{4}{4-1}\left[1 - \frac{3.60}{10.48}\right]$$

$$\alpha = 0.88$$

ความเที่ยงของแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ เท่ากับ 0.88

ตารางแสดงค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ จากการทดลองใช้ (Try Out)

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.62	0.31
2	0.54	0.47
3	0.39	0.45
4	0.54	0.53

ภาคผนวก จ

ค่าคะแนนทางสถิติที่คำนวณของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ
- แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์

ตารางแสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
เรื่อง บรรยากาศ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

คนที่	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
1	20	16
2	17	17
3	21	23
4	23	19
5	20	17
6	19	16
7	18	16
8	23	13
9	14	16
10	11	15
11	18	16
12	15	20
13	16	17
14	17	16
15	15	15
16	12	21
17	15	17
18	16	16
19	18	12
20	19	17
21	16	16
22	20	14
23	20	13
24	22	18
25	21	12
26	23	14

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
การทดสอบค่า t-test Independent โดยโปรแกรม

Group Statistics

	Group	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
sum	1.00	26	18.0385	3.28001	.64326
	2.00	26	16.2308	2.58159	.50629

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
sum	Equal variances assumed	2.731	.105	2.208	50	.032	1.80769	.81861	.16347	3.45191
	Equal variances not assumed			2.208	47.384	.032	1.80769	.81861	.16122	3.45417

ตารางแสดงคะแนนแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

คนที่	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
1	15	13
2	16	14
3	15	12
4	14	6
5	13	9
6	11	8
7	10	10
8	12	9
9	8	10
10	11	8
11	8	9
12	8	10
13	14	7
14	12	8
15	9	12
16	10	7
17	8	8
18	10	7
19	9	11
20	7	8
21	9	10
22	12	8
23	7	7
24	8	8
25	10	9
26	9	10

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์
การทดสอบค่า t-test Independent โดยโปรแกรม SPSS version 21

Group Statistics

	Group	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
SUM	1.00	26	10.5769	2.64080	.51790
	2.00	26	9.1538	1.99384	.39102

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
SUM	Equal variances assumed	3.110	.084	2.193	50	.033	1.42308	.64894	.11964	2.72651
	Equal variances not assumed			2.193	46.512	.033	1.42308	.64894	.11721	2.72894

ภาคผนวก ฉ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
- แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์
- แผนการจัดการเรียนรู้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง บรรยากาศ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
วิชา ว 21102 วิทยาศาสตร์พื้นฐาน

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย × หน้าข้อที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. กำหนดให้ A คือ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ B คือ แก๊สไนโตรเจน
C คือ แก๊สอาร์กอน D คือ แก๊สออกซิเจน
ข้อใดเรียงลำดับส่วนประกอบของอากาศแห้งจากมากไปหาน้อยได้ถูกต้อง
ก. D > B > A > C ข. D > B > C > A
ค. B > D > A > C ง. B > D > C > A

2. ถ้าโลกเราไม่มีบรรยากาศห่อหุ้ม อุณหภูมิในช่วงกลางวันและกลางคืนจะเป็นอย่างไร
ก. อุณหภูมิช่วงกลางวันสูงมากและกลางคืนสูงมาก
ข. อุณหภูมิช่วงกลางวันต่ำมากและกลางคืนสูงมาก
ค. อุณหภูมิช่วงกลางวันสูงมากและกลางคืนต่ำมาก
ง. อุณหภูมิช่วงกลางวันและกลางคืนมีค่าคงที่และเท่ากัน

3. ข้อความต่อไปนี้ข้อใดกล่าว ไม่ถูกต้อง
ก. ชั้นบรรยากาศมีโซสเฟียร์อุณหภูมิจะลดลงตามความสูงที่เพิ่มขึ้น
ข. ชั้นบรรยากาศเทอร์โมสเฟียร์จะมีปรากฏการณ์สำคัญ เช่น เมฆ หมอก ฝน หิมะ ลมและพายุเกิดขึ้นในชั้นนี้
ค. ชั้นบรรยากาศสตราโทสเฟียร์จะมีปริมาณแก๊สโอโซนมากที่สุด โดยแก๊สนี้จะช่วยดูดรังสีอัลตราไวโอเลต
ง. ชั้นบรรยากาศโทรโพสเฟียร์ เป็นชั้นบรรยากาศที่มีผลต่อการดำรงชีวิตประจำวันของมนุษย์มากที่สุด

4. อุณหภูมิหมายถึงข้อใด
ก. ความจุความร้อนของวัตถุ ข. ระดับความร้อนในวัตถุ
ค. ปริมาณความร้อนในวัตถุ ง. ขนาดความร้อนของวัตถุ

5. ข้อใดกล่าวถึงความชื้นในอากาศ ได้ถูกต้อง
ก. ปริมาณไอน้ำในอากาศ ข. มวลของอากาศ
ค. แรงดันอากาศบนพื้นที่หนึ่งหน่วย ง. ถูกทุกข้อ

6. หากวันหนึ่งนักเรียนรู้สึกเย็นสบายเนื่องจากเหงื่อระเหยสู่อากาศได้มาก แสดงว่าวันนั้นเป็นอย่างไร
ก. ความชื้นในอากาศน้อย ข. ความชื้นในอากาศปานกลาง
ค. ความชื้นในอากาศมาก ง. อากาศมีอุณหภูมิต่ำ

7. เมื่อโมเลกุลของอากาศชนกับพื้นผิวของวัตถุ จะทำให้เกิดแรงกระทำบนพื้นผิวนั้น เรียกแรงที่เกิดขึ้นว่าอะไร

ก. โมเลกุลของอากาศ ข. ความดันอากาศ

ค. โมเลกุลของแรง ง. ความชื้นอากาศ

8. ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ ความหนาแน่นของอากาศ และความกดอากาศข้อใดกล่าวถูกต้องที่สุด

ก. อุณหภูมิต่ำ ความหนาแน่นมาก ความกดอากาศสูง

ข. อุณหภูมิต่ำ ความหนาแน่นน้อย ความกดอากาศสูง

ค. อุณหภูมิสูง ความหนาแน่นน้อย ความกดอากาศสูง

ง. อุณหภูมิสูง ความหนาแน่นมาก ความกดอากาศต่ำ

9. เครื่องมือที่ใช้ในการวัดความดันอากาศและความชื้นอากาศ เรียกว่าอย่างไรตามลำดับ

ก. ไฮกรอมิเตอร์ บารอมิเตอร์ ข. บารอมิเตอร์ ไฮกรอมิเตอร์

ค. บารอมิเตอร์ แอโรเวน ง. แอลติมิเตอร์ แอโรเวน

10. ในร้านกาแฟแห่งหนึ่งซึ่งมีอุณหภูมิ 26 องศาเซลเซียส มีอากาศอิ่มตัวด้วยไอน้ำ 150 กรัม/ลูกบาศก์เมตรและมีไอน้ำ 135 กรัม/ลูกบาศก์เมตร จะมีค่าความชื้นสัมพัทธ์เท่าไร

ก. 0.9 % ข. 90 % ค. 0.8% ง. 80%

11. ในห้องเรียนแห่งหนึ่ง อากาศมีมวลของไอน้ำอยู่อากาศ 1500 กรัม ถ้าห้องเรียนห้องนั้นมีปริมาตรเท่ากับ 150 ลูกบาศก์เมตร อากาศจะมีความชื้นสัมบูรณ์เท่าใด

ก. 100 กรัม/ลูกบาศก์เมตร ข. 10 กรัม/ลูกบาศก์เมตร

ค. 50 กรัม/ลูกบาศก์เมตร ง. 15 กรัม/ลูกบาศก์เมตร

12. หยดน้ำในเมฆรวมตัวกันมีขนาดใหญ่จนกระทั่งอากาศอุ้มไว้ไม่ได้ จะทำให้เกิดสิ่งใด

ก. ฝน ข. เมฆ ค. หมอก ง. น้ำค้าง

13. ข้อใดเป็นลักษณะของเมฆที่ถูกต้อง

	คล้ายขนนก	เมฆฟ้าคะนอง	ดวงอาทิตย์ทรงกลด
ก.	เมฆสเตรตัส	เมฆคิวมูลัส	เมฆซีร์โรสเตรตัส
ข.	เมฆซีร์รัส	เมฆสเตรตัส	เมฆซีร์โรสเตรตัส
ค.	เมฆซีร์รัส	เมฆคิวมูโลนิมบัส	เมฆซีร์โรสเตรตัส
ง.	เมฆสเตรตัส	เมฆซีร์โรสเตรตัส	เมฆคิวมูลัส

14. ลมเกิดขึ้นได้อย่างไร

ก. อากาศมีการเคลื่อนที่จากบริเวณความกดอากาศสูงเข้าสู่บริเวณความกดอากาศต่ำ

ข. อากาศมีการเคลื่อนที่จากบริเวณความกดอากาศต่ำเข้าสู่บริเวณความกดอากาศสูง

ค. อากาศมีการเคลื่อนที่จากบริเวณความกดอากาศต่ำเข้าสู่บริเวณความกดอากาศต่ำ

ง. อากาศมีการเคลื่อนที่จากบริเวณความกดอากาศสูงเข้าสู่บริเวณความกดอากาศสูง

15. ถ้าหากความกดอากาศ 2 บริเวณมีความแตกต่างกันมากๆ จะทำให้เกิดปรากฏการณ์ใด

ก. หมอก ข. พายุ ค. ฝน ง. เมฆ

16. พายุที่พัดผ่านประเทศกัมพูชามีความเร็วสูงสุดใกล้ศูนย์กลาง 120 กิโลเมตรต่อชั่วโมง แสดงว่าเป็นพายุใด

ก. พายุไต้ฝุ่น ข. พายุโซนร้อน

ค. พายุดีเปรสชัน ง. พายุทอร์นาโด

17. พายุหมุนเขตร้อนที่เกิดอ่าวเบงกอล และมหาสมุทรอินเดีย เรียกว่าอะไร

ก. วิลลี-วิลลี ข.เฮอริเคน ค. ไซโคลน ง. ไต้ฝุ่น

18. ถ้านักเรียนต้องการวัดทิศทางลม นักเรียนควรใช้เครื่องมือใด

ก. ศรลม ข. แอนิมอมิเตอร์ ค. บารอมิเตอร์ ง. เทอร์มอมิเตอร์

19. นักอุตุนิยมวิทยา ต้องการทราบความเร็วลม เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพยากรณ์อากาศ ควรใช้เครื่องมือใด

ก. ศรลม ข. แอนิมอมิเตอร์ ค. บารอมิเตอร์ ง. เทอร์มอมิเตอร์

20. ข้อใดไม่ใช่อันตรายที่เกิดจากพายุฝนฟ้าคะนอง

ก. น้ำท่วมฉับพลันในพื้นที่ราบลุ่ม

ข. ฟ้าผ่า ทำให้คนสัตว์ และต้นไม้ที่อยู่ในที่โล่งแจ้งเกิดอันตราย

ค. พายุลูกเห็บ ทำให้อาคารบ้านเรือนเสียหาย

ง. ฝนที่ตกลงมากัดกร่อนใบไม้เสียหาย

21. ในตอนเช้ามืดนักเรียนจะสังเกตเห็นหมอกเกิดขึ้นเหนือพื้นดิน ข้อใดอธิบายการเกิดหมอกได้ถูกต้อง

ก. มีฝุ่นละอองในอากาศมาก

ข. อากาศมีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ

ค. มีอากาศเย็นอยู่เหนืออากาศร้อน

ง. มีไอน้ำในอากาศสูงและอากาศเย็น

22. ในแผนที่อากาศอักษร H หมายถึงข้อใด

ก. บริเวณที่ราบสูง ข. บริเวณที่มีความสูง

ค. หย่อมความกดอากาศต่ำ ง. หย่อมความกดอากาศสูง

23. การพยากรณ์อากาศมีผลต่ออาชีพใดมากที่สุด

ก. เกษตรกร นักธุรกิจ นักบิน ข. ค้าขาย ชาวประมง ข้าราชการ

ค. ค้าขาย ชาวนาเกลือ ตำรวจจราจร ง. ชาวประมง เกษตรกร นักขุดเจาะน้ำมันกลางทะเล

24. ดาวเทียมชนิดใดที่มีอุปกรณ์ถ่ายภาพเมฆ และเก็บข้อมูลในการใช้พยากรณ์อากาศ

ก. ดาวเทียมสื่อสาร ข. ดาวเทียมอุตุนิยมวิทยา

ค. ดาวเทียมสำรวจทรัพยากรโลก ง. ดาวเทียมสังเกตการณ์ดาราศาสตร์

25. การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลกเกิดจากสาเหตุใดมากที่สุด

ก. วาตภัย ข. อุทกภัย ค. แผ่นดินไหว ง. กิจกรรมของมนุษย์

26. ข้อใดเป็นการลดสภาวะโลกร้อนได้ดีที่สุด

ก. แก้วเปิดพัดลมแทนเครื่องปรับอากาศ ข. นเรศปลูกต้นไม้รอบๆบ้าน

ค. ธิดาใช้จักรยานแทนรถยนต์ ง. สุดาอาบน้ำเย็นแทนอุ่น

27. ปรากฏการณ์รูโหว่โอโซนเกิดในบรรยากาศชั้นใด

ก. โทรโพสเฟียร์ ข. มีโซสเฟียร์ ค. สตราโตสเฟียร์ ง. เทอร์โมสเฟียร์

28. รูโหว่โอโซน มีสาเหตุมากจากแก๊สชนิดใดมากที่สุด

ก.แก๊สมีเทน ข.แก๊สออกซิเจน

ค.แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ง. แก๊สคลอโรฟลูออโรคาร์บอน

29. การปล่อยแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรมเข้าไปในอากาศ จะทำให้เกิดเป็นฝนกรดได้อย่างไร

ก. สารเคมีทำปฏิกิริยากับไอน้ำแล้วเกิดฝน ข. ไอน้ำในอากาศเมื่อถูกสารเคมีจะรวมกลุ่มกัน

ค. สารเคมีทำให้เกิดไอน้ำเพิ่มขึ้นในระดับสูง ง. ไอน้ำในอากาศที่ถูกสารเคมีจะมีมวลเพิ่มขึ้น

30. การเกิดรูโหว่โอโซนมีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ข้อใดถูกต้อง

A = ทำให้อุณหภูมิของอากาศสูงขึ้น

B = ทำให้เกิดโรคมะเร็งผิวหนัง ต้อกระจก

C = ทำให้เกิดพายุฝนตกหนัก ฟ้าคะนอง

D = ทำให้รังสียูวีผ่านมายังโลกมากขึ้น

ก. A, B ข. A, B , C ค. A, B, D ง. A, B, C และ D

ชื่อ.....นามสกุล.....ชั้น.....

แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์มีทั้งหมด 4 ข้อ ให้นักเรียนทำทุกข้อ ให้เวลาทำข้อละ 10 นาที ถ้านักเรียนได้ยินสัญญาณหมดเวลาให้หยุดทำทันที แล้วเตรียมทำข้อต่อไป

2. แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ฉบับนี้สร้างขึ้นเพื่อวัดความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน นักเรียนจะได้คะแนนสูง ถ้าตอบได้มากวิธี มีเหตุผลและเป็นแนวคิดใหม่

3. เขียนชื่อ นามสกุล เลขที่ ห้องเรียน ให้เรียบร้อยลงในกระดาษคำตอบก่อนลงมือทำข้อสอบ

4. เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบเสร็จแล้วให้ส่งข้อสอบคืนกรรมการคุมสอบ

1. อากาศมีประโยชน์อย่างไรต่อโลกใบนี้ นักเรียนพยายามคิดหาคำตอบให้แปลกใหม่ ไม่ซ้ำกับความคิดของคนอื่นและคิดให้ได้หลายๆ แนวทาง ให้ได้คำตอบและมีรายละเอียดที่ชัดเจนมากที่สุด

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

2. "น้ำ" เป็นสิ่งจำเป็นต่อการดำรงชีพของมนุษย์ ถ้าโลกใบนี้ที่นักเรียนอาศัยอยู่ขาดแคลนน้ำอย่างหนัก จะส่งผลอย่างไรบ้าง นักเรียนพยายามคิดหาคำตอบให้แปลกใหม่ ไม่ซ้ำกับความคิดของคนอื่นและคิดให้ได้หลายๆ แนวทาง ให้ได้คำตอบและมีรายละเอียดที่ชัดเจนมากที่สุด

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

3. ปัจจุบันโลกกำลังประสบปัญหาภาวะโลกร้อน ซึ่งส่งผลกระทบและสร้างความเดือดร้อนแก่มนุษย์หลากหลายรูปแบบ นักเรียนมีวิธีการช่วยลดภาวะโลกร้อนอย่างไรบ้าง นักเรียนพยายามคิดหาคำตอบให้แปลกใหม่ ไม่ซ้ำกับความคิดของคนอื่นและคิดให้ได้หลายๆ แนวทาง ให้ได้คำตอบและมีรายละเอียดที่ชัดเจนมากที่สุด

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

4. ปัญหาขยะ นับว่าเป็นสาเหตุหนึ่งของมลพิษทางสิ่งแวดล้อม นักเรียนมีวิธีการจัดการกับปัญหาขยะอย่างไรบ้าง นักเรียนพยายามคิดหาคำตอบให้แปลกใหม่ ไม่ซ้ำกับความคิดของคนอื่นและคิดให้ได้หลายๆ แนวทาง ให้ได้คำตอบและมีรายละเอียดที่ชัดเจนมากที่สุด

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

เกณฑ์การประเมินความคิดสร้างสรรค์

กำหนดเกณฑ์การประเมินโดยให้ระดับคุณภาพในแต่ละข้อ เป็น 1 2 3 พิจารณาคำตอบโดยยึดองค์ประกอบทั้ง 4 ด้าน ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออ ดังนี้

รายการประเมิน	4	3	2	1
ความคิดคล่อง	จำนวนคำตอบ 10 คำตอบขึ้นไป	จำนวนคำตอบ 7-9 คำตอบขึ้นไป	จำนวนคำตอบ 4-6 คำตอบ	จำนวนคำตอบ 1-3 คำตอบ
ความคิดยืดหยุ่น	จัดลักษณะประเภทกลุ่มของคำตอบได้ 7 กลุ่มขึ้นไป	จัดลักษณะประเภทกลุ่มของคำตอบได้ 5-6 กลุ่ม	จัดลักษณะประเภทกลุ่มของคำตอบได้ 3-4 กลุ่ม	จัดลักษณะประเภทคุ้มครองคำตอบได้ 1-2 กลุ่ม
ความคิดริเริ่ม	จำนวนคำตอบไม่ซ้ำ	จำนวนคำตอบซ้ำ 1 คำตอบ	จำนวนคำตอบซ้ำ 2 คำตอบ	จำนวนคำตอบ ซ้ำ 3 คำตอบขึ้นไป
ความคิดละเอียดลออ	ให้รายละเอียดชัดเจน ครบทุกประเด็นที่นำเสนอ มีเนื้อหาที่สมบูรณ์	ให้รายละเอียดชัดเจน ครบทุกประเด็นที่นำเสนอ	ให้รายละเอียดชัดเจน แต่ไม่ครบทุกประเด็นที่นำเสนอ	ให้รายละเอียดไม่ชัดเจน และไม่ครบทุกประเด็นที่นำเสนอ

แผนการจัดการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ บรรยากาศ เรื่ององค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศ เวลา 3 คาบ

1. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

บรรยากาศที่ห่อหุ้มโลกในยุคปัจจุบันประกอบด้วย ไนโตรเจน ออกซิเจน อาร์กอน ที่เหลือเป็น ไอน้ำ คาร์บอนไดออกไซด์ และแก๊สอื่นๆ จำนวนเล็กน้อยการแบ่งชั้นบรรยากาศ สามารถแบ่งได้หลายแบบ ซึ่งอาจจะใช้ระดับความสูงจากผิวโลก ใช้อุณหภูมิของบรรยากาศ หรืออาจจะใช้สมบัติของแก๊สที่มีอยู่ในชั้นบรรยากาศเป็นเกณฑ์ในการแบ่งชั้นบรรยากาศ ซึ่งชั้นบรรยากาศแต่ละชั้นมีลักษณะที่แตกต่างกันออกไป

2. ตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1ตัวชี้วัด

ว 6.1 ม. 1/1 สืบค้นและอธิบายองค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศที่ปกคลุมผิวโลก

ว 8.1 ม.1/1, ม.1/2, ม.1/3, ม.1/4, ม.1/5, ม.1/6, ม.1/7, ม.1/8

2.2 จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้(K)

1. อธิบายองค์ประกอบของชั้นบรรยากาศได้
2. อธิบายลักษณะสำคัญของบรรยากาศแต่ละชั้นได้

ทักษะกระบวนการ(P)

3. สร้างแบบจำลองชั้นบรรยากาศตามลำดับความสูงจากผิวโลกถึงชั้นที่อยู่ไกลจากผิวโลกที่สุดได้

คุณลักษณะ(A)

4. มีความตั้งใจใฝ่รู้ใฝ่เรียน
5. สามารถทำงานเป็นกลุ่มได้
6. ให้ความร่วมมือและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

3. สาระการเรียนรู้

3.1 องค์ประกอบของบรรยากาศ

3.2 การแบ่งชั้นบรรยากาศ

- ชั้นบรรยากาศโทรโพสเฟียร์
- ชั้นบรรยากาศสตราโทสเฟียร์

- ชั้นบรรยากาศมีโซสเฟียร์
- ชั้นบรรยากาศเทอร์โมสเฟียร์
- ชั้นบรรยากาศเอกโซสเฟียร์

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

4.1 ความสามารถในการสื่อสาร

4.2 ความสามารถในการคิด

4.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา

4.4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

5.1 มีวินัย

5.2 ใฝ่เรียนรู้

5.3 มุ่งมั่นในการทำงาน

6. กิจกรรมการเรียนรู้

วิธีสอน : การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้แบบจำลองเป็นฐาน

1. ขั้นสร้างความสนใจ

- นักเรียนเขียนส่วนประกอบและความสำคัญของบรรยากาศจากประสบการณ์เดิมให้ได้มากที่สุดในเวลา 5 นาที ครูสุ่มตัวแทนนักเรียนนำเสนอ 3 คน
- ครูตั้งคำถามว่า อากาศจัดจำแนกตามเนื้อสารแล้วจัดเป็นสารประเภทใด มีสารใดบ้างและสารใดเป็นตัวทำละลาย สารใดบ้างที่เป็นตัวละลาย
- ครูนำแบบจำลององค์ประกอบของบรรยากาศ แล้วให้นักเรียนเขียนลงไปในกระดาษว่าประกอบด้วยแก๊สอะไรบ้างจากมากไปน้อย

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

- นักเรียนดู VDO เรื่อง บรรยากาศ จากเว็บไซต์ https://www.youtube.com/watch?v=D6L6vXBcDUM
- ครูแบ่งนักเรียนออกเป็น 6 กลุ่ม โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษากลุ่มละ 1 หัวข้อแล้วบันทึกลงบนกระดาษ ดังหัวข้อต่อไปนี้นี้
  - กลุ่มที่ 1 องค์ประกอบของบรรยากาศ
  - กลุ่มที่ 2 ลักษณะและปรากฏการณ์ของชั้นบรรยากาศโทรโพสเฟียร์
  - กลุ่มที่ 3 ลักษณะและปรากฏการณ์ของชั้นบรรยากาศสตราโทสเฟียร์
  - กลุ่มที่ 4 ลักษณะและปรากฏการณ์ของชั้นบรรยากาศมีโซสเฟียร์
  - กลุ่มที่ 5 ลักษณะและปรากฏการณ์ของชั้นบรรยากาศเทอร์โมสเฟียร์
  - กลุ่มที่ 6 ลักษณะและปรากฏการณ์ของชั้นบรรยากาศเอกโซสเฟียร์

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

- นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอในหัวข้อที่ตนเองได้รับมอบหมาย
- เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายเสร็จ ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพิ่มเติม
- ครูนำแบบจำลององค์ประกอบของบรรยากาศ แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่าบรรยากาศประกอบด้วยอะไรบ้างโดยครูจะติดข้อความเพิ่มเติมลงบนแบบจำลอง

4. ขั้นขยายความรู้

- ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกแบบและสร้างแบบจำลองชั้นบรรยากาศตามลำดับความสูงจากผิวโลกถึงชั้นที่อยู่ไกลจากผิวโลกที่สุดได้

5. ขั้นประเมินผล

- ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มตั้งแบบจำลองไว้บนโต๊ะของตนเอง แล้วให้เพื่อนกลุ่มอื่นๆมาประเมินให้คะแนนลง
- ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 1 เรื่ององค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศ
- ให้นักเรียนสลับกันตรวจคำตอบให้เพื่อน

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ม.1

7.2 วีดีทัศน์ เรื่องบรรยากาศ

7.3 แบบจำลององค์ประกอบของบรรยากาศ

7.4 ใบงานที่ 1 เรื่อง องค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศ

8. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้ (K P A)	**วิธีการวัด**	**เครื่องมือวัด**	**เกณฑ์การประเมิน**
1. อธิบายองค์ประกอบของชั้นบรรยากาศได้	ตรวจใบงาน	ใบงานที่ 1	นักเรียนผ่านร้อยละ 70
2. อธิบายลักษณะสำคัญของบรรยากาศแต่ละชั้นได้	ตรวจใบงาน	ใบงานที่ 1	นักเรียนผ่านร้อยละ 70
3. สร้างแบบจำลองชั้นบรรยากาศตามลำดับความสูงจากผิวโลกถึงชั้นที่อยู่ไกลจากผิวโลกที่สุดได้	ประเมินการสร้างแบบจำลอง	แบบประเมินการสร้างแบบจำลอง	นักเรียนผ่านได้คะแนน 10 ขึ้นไป
4. มีความตั้งใจใฝ่รู้ใฝ่เรียน	สังเกตพฤติกรรม	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
5. สามารถทำงานเป็นกลุ่มได้	ประเมินการทำงานกลุ่ม	แบบประเมินการทำงานกลุ่ม	นักเรียนผ่านได้คะแนน 17 ขึ้นไป
6. ให้ความร่วมมือและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	ประเมินการทำงานกลุ่ม	แบบประเมินการทำงานกลุ่ม	นักเรียนผ่านได้คะแนน 17 ขึ้นไป

9. บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวนิซูใบดะห์ กิติชัย)

วันที่.....เดือน.....ปี.....

ใบงานที่ 1
เรื่อง องค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศ

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย/หน้าข้อความที่ถูกและทำเครื่องหมาย × หน้าข้อความที่ผิด

.....1. แก๊สออกซิเจนมีอยู่ในชั้นบรรยากาศกาศ ปริมาณมากที่สุด
.....2. ในบรรยากาศมีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์น้อยกว่าแก๊สออกซิเจน
.....3. อากาศทุกที่มีปริมาณของคาร์บอนไดออกไซด์เท่ากัน
.....4. อากาศที่ห่อหุ้มโลกเรียกว่า บรรยากาศ
.....5. ส่วนประกอบของอากาศ จะไม่แตกต่างกันไม่ว่าจะอยู่สถานที่ใดหรือเวลาใดก็ตาม

คำชี้แจง ให้นักเรียนจับคู่ชั้นบรรยากาศและลักษณะสำคัญของชั้นบรรยากาศให้ถูกต้องสัมพันธ์กัน

.....1) เป็นชั้นบรรยากาศที่อยู่ระหว่างโทรโพสเฟียร์และสตราโตสเฟียร์ เป็นเขตที่แบ่งชั้นที่มีไอน้ำและไม่มีไอน้ำ	ก. โทรโพสเฟียร์ ข. สตราโตสเฟียร์
.....2) ส่วนผสมบรรยากาศที่สำคัญ คืออากาศแตกตัวเป็นไอออน สามารถสะท้อนคลื่นวิทยุบางความถี่ได้	ค. มีโซสเฟียร์ ง. เทอร์โมสเฟียร์
.....3) บรรยากาศที่อยู่ในระดับความสูงจากผิวโลก 500 km ขึ้นไป ไม่มีแรงดึงดูดของโลก มีแก๊สเบาบางมาก จนไม่ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของบรรยากาศ	จ. โทรโพพอส ฉ. บรรยากาศชั้นสูง
.....4) ชื่อเรียกบรรยากาศชั้นโทรโพสเฟียร์ สตราโตสเฟียร์ และมีโซสเฟียร์รวมกัน	ช. โอโซโนสเฟียร์ ซ. ไอโอโสเฟียร์
.....5) อุณหภูมิลดลงตามระดับความสูง ซึ่งมีอุณหภูมิประมาณ -140 องศาเซลเซียส	ฌ. เอกโซสเฟียร์ ญ. โฮโมสเฟียร์
.....6) ดาวตกและอุกกาบาตจะเริ่มลุกไหม้ในบรรยากาศชั้นนี้	
.....7) ชั้นบรรยากาศที่มีผลต่อการดำรงชีวิตประจำวันของมนุษย์มากที่สุด	
.....8) ส่วนผสมบรรยากาศที่สำคัญคือ โอโซน	
.....9) อากาศเบาบาง มีเมฆน้อย อากาศไม่แปรปรวน นักบินจึงนำเครื่องบินบินอยู่ในชั้นนี้	
.....10) เป็นชั้นบรรยากาศที่อยู่เหนือสตราโตสเฟียร์จนถึงขอบนอกสุดของบรรยากาศ	

เฉลยใบงานที่ 1
เรื่อง องค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศ

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย/หน้าข้อความที่ถูกและทำเครื่องหมาย × หน้าข้อความที่ผิด

...X...1. แก๊สออกซิเจนมีอยู่ในชั้นบรรยากาศกาศ ปริมาณมากที่สุด
.../...2. ในบรรยากาศมีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์น้อยกว่าแก๊สออกซิเจน
...x...3. อากาศทุกที่มีปริมาณของคาร์บอนไดออกไซด์เท่ากัน
.../...4. อากาศที่ห่อหุ้มโลกเรียกว่า บรรยากาศ
...x...5. ส่วนประกอบของอากาศ จะไม่แตกต่างกันไม่ว่าจะอยู่สถานที่ใดหรือเวลาใดก็ตาม

คำชี้แจง ให้นักเรียนจับคู่ชั้นบรรยากาศและลักษณะสำคัญของชั้นบรรยากาศให้ถูกต้องสัมพันธ์กัน

.....จ...1) เป็นชั้นบรรยากาศที่อยู่ระหว่างโทรโพสเฟียร์และสตราโตสเฟียร์ เป็นเขตที่แบ่งชั้นที่มีไอน้ำและไม่มีไอน้ำ	ก. โทรโพสเฟียร์
.....ซ...2) ส่วนผสมบรรยากาศที่สำคัญ คือ อากาศแตกตัวเป็นไอออน สามารถสะท้อนคลื่นวิทยุบางความถี่ได้	ข. สตราโตสเฟียร์
.....ฌ...3) บรรยากาศที่อยู่ในระดับความสูงจากผิวโลก 500 km ขึ้นไป ไม่มีแรงดึงดูดของโลก มีแก๊สเบาบางมาก จนไม่ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของบรรยากาศ	ค. มีโซสเฟียร์
....ญ...4) ชื่อเรียกบรรยากาศชั้นโทรโพสเฟียร์ สตราโตสเฟียร์ และมีโซสเฟียร์ รวมกัน	ง. เทอร์โมสเฟียร์
....ค...5) อุณหภูมิลดลงตามระดับความสูง ซึ่งมีอุณหภูมิประมาณ -140 องศาเซลเซียส	จ. โทรโพพอส
.....ง...6) ดาวตกและอุกกาบาตจะเริ่มลุกไหม้ในบรรยากาศชั้นนี้	ฉ. บรรยากาศชั้นสูง
....ก....7) ชั้นบรรยากาศที่มีผลต่อการดำรงชีวิตประจำวันของมนุษย์มากที่สุด	ช. โอโซโนสเฟียร์
....ช...8) ส่วนผสมบรรยากาศที่สำคัญคือ โอโซน	ซ. ไอโอโสเฟียร์
....ข...9) อากาศเบาบาง มีเมฆน้อย อากาศไม่แปรปรวน นักบินจึงนำเครื่องบินบินอยู่ในชั้นนี้	ฌ. เอกโซสเฟียร์
....ฉ...10) เป็นชั้นบรรยากาศที่อยู่เหนือสตราโตสเฟียร์จนถึงขอบนอกสุดของบรรยากาศ	ญ. โฮโมสเฟียร์

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

กลุ่มที่ ..... ชั้น .....

สมาชิกภายในกลุ่ม 1. ..... 2. .....

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

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

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความเป็นจริง

ลำดับที่	รายการพฤติกรรม	คุณภาพการปฏิบัติ		
		3	2	1
1	มีการปรึกษาและวางแผนร่วมกันก่อนทำงาน			
2	มีการแบ่งหน้าที่อย่างเหมาะสมและทำตามหน้าที่ทุกคน			
3	มีการปฏิบัติงานตามขั้นตอน			
4	มีการให้ความช่วยเหลือกัน			
5	สามารถทำงานได้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด			
6	ทำงานเสร็จทันตามกำหนดเวลา			
7	ช่วยกันแสดงความคิดเห็น			
8	การแก้ปัญหาภายในกลุ่ม			
9	สามารถให้คำแนะนำกลุ่มอื่นได้			
10	เก็บวัสดุ อุปกรณ์เรียบร้อย หลังเลิกปฏิบัติงาน			
	รวม			

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

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

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ ให้ 3 คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง ให้ 2 คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
24-30	3 = ดี
17-23	2 = พอใช้
10-16	1 = ปรับปรุง

แบบประเมินการสร้างแบบจำลอง

กลุ่มที่ .....

ลำดับที่	รายการพฤติกรรม	คุณภาพการปฏิบัติ		
		3	2	1
1	การออกแบบในการสร้างแบบจำลอง			
2	มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และสามารถนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในการทำแบบจำลอง			
3	รูปแบบของแบบจำลองมีความแปลกใหม่			
4	ความถูกต้องของแบบจำลอง			
5	ความสวยงามของแบบจำลอง			
	รวม			

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

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

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ ให้ 3 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง ให้ 2 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
11-15	3 = ดี
6-10	2 = พอใช้
0-5	1 = ปรับปรุง