

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายงานผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือ



รายนามผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแผนการสอน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาวิทยาศาสตร์

- | | |
|--------------------------|--|
| 1. นางภวิชัยกร สดมี | ศึกษานิเทศก์ 8 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชำนาญ |
| 2. นางจรรักษ์ วชิรโสภานะ | ศึกษานิเทศก์ 8 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชำนาญ |
| 3. นายสุรินทร์ ปราบทอง | ศึกษานิเทศก์ 8 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชำนาญ |

ภาคผนวก ข
การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ตารางวิเคราะห์จุดประสงค์และเนื้อหา
2. แบบประเมินแผนการสอนที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอน
3. แบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

1. ตารางวิเคราะห์จุดประสงค์และเนื้อหา

ตารางที่ 1 ตารางวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา

เนื้อหา	มาตรฐานการเรียนรู้	เวลา (ชม.)	จำนวนแผน
1. การเกิดเสียง	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง นักเรียนสามารถบอกแหล่งกำเนิดเสียง ทดลองและอธิบายการเกิดเสียงได้ มาตรฐานการเรียนรู้ 1. บอกแหล่งกำเนิดเสียงต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวเราได้ 2. ทดลองและอธิบายการเกิดเสียงได้	2	1
2. การเคลื่อนที่ของเสียงผ่านตัวกลาง	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง นักเรียนสามารถทดลอง อธิบายการเคลื่อนที่ของเสียงผ่านตัวกลาง และบอกชนิดของตัวกลางที่เสียงเดินทางผ่านได้ดี มาตรฐานการเรียนรู้ 1. ทดลองและอธิบายการเคลื่อนที่ของเสียงผ่านตัวกลางได้ 2. บอกชนิดของตัวกลางที่เสียงเดินทางผ่านได้ดี	2	1
3. หูกับการได้ยิน	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง นักเรียนสามารถบอกส่วนประกอบของหู อธิบายขั้นตอน และระยะทางการได้ยิน มาตรฐานการเรียนรู้ 1. บอกส่วนประกอบของหูที่เกี่ยวกับการได้ยินได้ 2. อธิบายขั้นตอนการได้ยินเสียงได้ 3. อธิบายระยะทางกับการได้ยินเสียงได้	2	1
4. ลักษณะของเสียง	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง นักเรียนสามารถทดลองและอธิบายลักษณะของเสียง	3	1

ตารางที่ 1 (ต่อ)

เนื้อหา	มาตรฐานการเรียนรู้	เวลา (ชม.)	จำนวนแผน
	มาตรฐานการเรียนรู้ 1. อธิบายเกี่ยวกับลักษณะของเสียงที่อยู่รอบตัวได้ 2. ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับลักษณะของเสียงได้		
5. ระดับเสียง	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง นักเรียนสามารถสังเกต ทดลอง และอธิบายระดับเสียงสูง-ต่ำได้ มาตรฐานการเรียนรู้ 1. สังเกตและบอกระดับเสียงสูง-ต่ำได้ 2. ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับระดับเสียงได้	2	1
6. ความดังของเสียง และผลจากความดังของเสียง	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง นักเรียนสามารถบอกความรู้สึกที่เกิดจากการฟังเสียงในลักษณะต่าง ๆ และสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับความดังของเสียงที่จะทำให้เป็นอันตรายต่อหู พร้อมทั้งเสนอวิธีการป้องกันได้ มาตรฐานการเรียนรู้ 1. บอกความรู้สึกที่เกิดจากการฟังเสียงในลักษณะต่าง ๆ ได้ 2. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับความดังของเสียงที่เป็นอันตรายต่อคน และเสนอวิธีป้องกันอันตรายได้	2	1
รวม		13	6

2. แบบประเมินแผนการสอนที่สอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้
เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ



แบบประเมินแผนการสอน เรื่อง เสี่ยงกับการได้ยิน

คำชี้แจง โปรดพิจารณาแผนการสอนที่จัดทำขึ้น แล้วประเมินว่ามีความเหมาะสมเพียงใด
โปรดกาเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. สารสำคัญ					
1.1 แสดงความคิดรวบยอดของเนื้อหาหรือแก่นของเรื่อง					
1.2 สอดคล้องกับเนื้อหา					
1.3 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้					
2. มาตรฐานการเรียนรู้					
2.1 ครอบคลุมพฤติกรรมการเรียนรู้					
2.2 ระบุพฤติกรรมที่สามารถประเมินได้					
3. เนื้อหา					
3.1 ครบถ้วนและถูกต้องตามหลักวิชา					
3.2 มีเนื้อหาเหมาะสมกับเวลา					
3.3 มีความเป็นไปได้ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน					
3.4 เนื้อหาเข้าใจง่ายพอเหมาะ					
3.5 มีความชัดเจนไม่สับสน					
4. กิจกรรมการเรียนการสอน					
4.1 สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง					
4.2 สอดคล้องกับความสามารถและวัยของผู้เรียน					
4.3 มีความเหมาะสมด้านเวลา					
4.4 มีความเหมาะสมด้านสถานที่					
4.5 มีการชี้แนะผู้เรียนเป็นสำคัญ					
4.6 สอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียน					
4.7 น่าสนใจ ชวนใจให้ผู้เรียนกระตือรือร้นอยากเรียนรู้					
4.8 สร้างเสริมทักษะ ข้อความรู้และพฤติกรรมที่กำหนดได้ ครบถ้วน และมีประสิทธิภาพ					

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
4.9 ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ แปลกใหม่					
4.10 เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของห้องเรียน					
5. ความเหมาะสมของสื่อ					
5.1 ช่วยให้ผู้เรียนได้รับความรู้และทักษะและเจตคติตามที่กำหนดไว้					
5.2 เหมาะสมสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน					
6. การวัดและประเมินผล					
6.1 วิธีวัดและเครื่องมือสอดคล้องกับพฤติกรรมที่กำหนดไว้ในผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง					
6.2 วิธีวัดและเครื่องมือสอดคล้องกับขั้นตอนและกระบวนการเรียนรู้ในกิจกรรม					
7. แบบฝึกหัดใบงาน					
7.1 มีความสัมพันธ์กับเนื้อหาที่เรียน					
7.2 ช่วยให้เกิดข้อสรุปที่ชัดเจน					
7.3 ความยากง่ายเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน					
7.4 ความยากง่ายเหมาะสมกับเวลาที่ใช้ในการสอน					

5 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด

4 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก

3 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

2 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

1 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

โปรดให้ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน

(.....)

3. แบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

แบบประเมินความสอดคล้องของข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังวิชาวิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง เสียงกับการได้ยิน

คำชี้แจง โปรดพิจารณาว่าข้อสอบที่สร้างมีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังหรือไม่

โปรดกาเครื่องหมาย / ลงในช่องคะแนนพิจารณาดังนี้

-1 หมายถึง ข้อสอบไม่สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่ตั้งไว้

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องหรือไม่

1 หมายถึง ข้อสอบสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่ตั้งไว้

พฤติกรรม	ข้อสอบ	ความคิดเห็น		
		-1	0	1
1. ความรู้ - ความจำ	1. ข้อใดกล่าวถึง “เสียง” ได้ถูกต้อง ก. มีตัวตน มีน้ำหนัก ข. เมื่อเกิดขึ้นแล้วสามารถเคลื่อนที่จากแหล่งกำเนิดได้ ค. เมื่อเกิดขึ้นแล้วสามารถทำให้สิ่งที่อยู่โดยรอบสั่นสะเทือนได้ ง. ข้อ 2 และ 3 2. เสียงพูดของคนเกิดจากการสั่นสะเทือนของอะไร ก. เส้นเสียง ข. เส้นเสียง ค. ปอด ง. ลิ้น			

พฤติกรรม	ข้อสอบ	ความคิดเห็น		
		-1	0	1
1. ความรู้ - ความเข้าใจ	ข้อสอบ 6. สิ่งใดที่เสี่ยงไม่สามารถเคลื่อนที่ผ่านไปได้ ก. น้ำ ข. น้ำมัน ค. เหล็ก ง. สุญญากาศ 7. ใบหูของคนทำหน้าที่อะไร ก. ดักจับคลื่นเสียงที่ผ่านมาให้เข้าสู่หู ข. ขยายคลื่นเสียงที่มากกระทบให้ดังมากขึ้น ค. สะท้อนเสียงที่ผ่านมาให้ออกสู่บรรยากาศ ง. คัดกรองเสียงที่เป็นอันตรายไม่ให้ผ่านเข้าสู่หู 8. สิ่งที่จะเกิดการสั่นสะเทือนเป็นอันดับแรกเมื่อคลื่นเสียงผ่านเข้าไปในรูปหูคืออะไร ก. เยื่อแก้วหู ข. กระดุมรูปค้อน ค. กระดุมรูปทั่ง ง. อวัยวะรูปหอยโข่ง 20. สิ่งใดที่ทำให้คนเราเปล่งเสียงได้ ก. ฟัน ข. ริมฝีปาก ค. เส้นเสียง ง. เพดานปาก 23. เยื่อแก้วหู อยู่ในบริเวณใดของหู ก. หูชั้นนอก ข. หูชั้นกลาง ง. หูชั้นใน ค. หูชั้นใน			

พฤติกรรม	ข้อสอบ	ความคิดเห็น		
		-1	0	1
3. การนำไปใช้	3. ข้อใดไม่สัมพันธ์กัน ก. เสียงเพลงชาติ-เวลา 08.00 นาฬิกา ข. เสียงฟ้าร้อง-ฝนตกฟ้าคะนอง ค. เสียงอึกทึก-ห้องสมุด ง. เสียงนกหวีด-ตำรวจจราจร 12. ถ้าเราไม่ยากหูตึงหรือหูหนวก ควรทำอะไร ก.. ทำความสะอาดส่วนต่าง ๆ ของหูเป็นประจำ ข. เอามืออุดหูไว้ตลอด ค. เอามืออุดหูไว้ขณะเดินผ่านบริเวณที่มีเสียงดัง ง. ย้ายบ้านไปอยู่บริเวณที่เงียบสงบห่างไกลจากชุมชน 13. ถ้านายพรานอยากทราบว่าสัตว์ใหญ่อยู่ใกล้หรือไม่ ควรใช้วิธีใดที่จะทำให้ทราบได้ ก. ใช้หนูแนบพื้นดินเพื่อฟังเสียงสัตว์ ข. ใช้เข็มทิศจับทิศทางของสัตว์ ค. สังเกตเงาของสัตว์ที่ทอดลงมา ง. ป้องนุฟังเสียงสัตว์เคลื่อนไหว			

พฤติกรรม	ข้อสอบ	ความคิดเห็น		
		-1	0	1
3. การนำไปใช้	19. ถ้าเราใช้ไม้เคาะขวดแก้วเปล่า แล้วค่อย ๆ เติมน้ำลงในขวด แล้วเคาะไปเรื่อย ๆ เสียงที่เกิดขึ้นจะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร ก. เสียงจะค่อย ๆ ต่ำลง ข. เสียงจะค่อย ๆ สูงขึ้น ค. เสียงจะค่อย ๆ ดังขึ้น ง. เสียงจะค่อย ๆ เบาลง 21. ถ้าวัตถุนั้นกำเนิดเสียงต้นกำเนิดเสียงอย่างไร ก. เสียงแหลม ข. เสียงสูง ค. เสียงต่ำ ง. เสียงดัง 30. ถ้าเกิดเสียงดังขึ้นฉับพลัน เราควรทำอย่างไร ก. ใช้นิ้วอุดหู ข. ตะโกนโต้ตอบ ค. วิ่งหนีให้เร็วที่สุด ง. หันหลังให้แหล่งกำเนิดเสียง 33. เมื่อคิดก็ตำรแล้วจับสายกีตาร์แล้วใช้มือจับสายกีตาร์ให้หยุดต้น จะเกิดผลอย่างไร ก. มีเสียงสูง ข. มีเสียงแหลม ค. มีเสียงต่ำ ง. ไม่มีเสียง			

พฤติกรรม	ข้อสอบ	ความคิดเห็น		
		-1	0	1
3. การนำไปใช้	34. ตัวกลางในข้อใดที่เสี่ยงเดินทางผ่านได้ดี ก. ทราฟฟิก ข. น้ำ ค. อากาศ ง. ก๊าซ 36. เราใช้มือป้องหูขณะฟังเสียงเพื่ออะไร ก. แสดงสัญญาณของผู้ฟัง ข. ให้อัตราเสียงชัดเจนขึ้น ค. ปรับเสียงสูงต่ำตามต้องการ ง. ปรับเสียงทั้งหมดตามต้องการ 37. คลื่นเสียงเดินทางจากแหล่งกำเนิดเสียงอย่างไร ก. ไปด้านหน้าด้านเดียว ข. แพร่ออกเป็นวงรอบทิศทาง ค. แพร่ตามกับพื้นโลก ง. ขึ้น-ลงตามแรงโน้มถ่วง			

พฤติกรรม	ข้อสอบ	ความคิดเห็น		
		-1	0	1
3. การนำไปใช้	38. ข้อใดมีผลทำให้การได้ยืมเสี่ยงชัดเจนมากที่สุด ก. ชนิดของตัวกลาง ข. ชนิดของแหล่งกำเนิดเสี่ยง ค. สภาพอากาศในขณะเกิดเสี่ยง ง. ระยะทางระหว่างแหล่งกำเนิดเสี่ยงกับหู 39. ด้านการบินอวกาศตกลงในอวกาศ เราจะได้ยืมเสี่ยงหรือไม่ เพราะอะไร ก. ได้ยืมเพราะกล่องสันตะเขื่อน ข. ได้ยืม เพราะกล่องอยู่ใกล้ตัว ค. ไม่ได้ยืม เพราะกล่องไม่มีตัวกลาง ง. ไม่ได้ยืม เพราะกล่องอยู่ในสภาพไร้น้ำหนัก 40. การที่เราได้ยืมเสี่ยงคนที่อยู่ห่างไกลผ่านโทรศัพท์ได้ เพราะอะไร ก. ผู้พูดและผู้ฟังมีความถี่เสี่ยงเท่ากัน ข. เสี่ยงเคลื่อนที่ไปตามสายโทรศัพท์ ค. คลื่นเสียงเดินทางผ่านอากาศไป ง. โทรศัพท์ช่วยสะท้อนคลื่นเสียง			

ภาคผนวก ค
ผลการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ผลการตรวจสอบคุณภาพของแผนการสอน
2. ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 29 ข้อ
3. ผลการหาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบจำนวน 29 ข้อ
4. แสดงข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกที่เหมาะสมที่คัดเลือกไว้ 29 ข้อ
5. ผลตรวจสอบค่าความเที่ยงของข้อสอบ จำนวน 29 ข้อ

1. ผลการตรวจคุณภาพของแผนการสอน

ตารางที่ 1 แสดงผลการตรวจคุณภาพของแผนการสอน

การเรียนรู้แบบร่วมมือ

ข้อที่	แผนที่ 1					แผนที่ 2					แผนที่ 3						
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	x	sd	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	x	sd	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	x	sd		
1	5	4	4	4.33	0.47	4	4	4	4	0	4	5	4	4.33	0.47		
2	4	4	4	4	0	4	4	4	4	0	5	4	4	4.33	0.47		
3	5	4	4	4.33	0.47	4	4	4	4	0	4	4	4	4	0		
4	4	4	5	4.33	0.47	4	5	5	4.67	0.47	5	4	5	4.67	0.47		
5	4	5	4	4.33	0.47	4	5	5	4.67	0.47	5	5	4	4.67	0.47		
6	4	5	4	4.33	0.47	5	4	4	4.33	0.47	5	4	4	4.33	0.47		
7	5	4	5	4.67	0.47	5	5	5	5	0	4	4	5	4.33	0.47		
8	5	4	4	4.33	0.47	4	4	5	4.33	0.47	4	4	5	4.33	0.47		
9	4	5	4	4.33	0.47	4	5	4	4.33	0.47	4	4	5	4.33	0.47		
10	5	4	4	4.33	0.47	4	4	4	4	0	4	4	5	4.33	0.47		
11	5	5	4	4.67	0.47	4	4	4	4	0	4	4	5	4.33	0.47		
12	4	5	4	4.33	0.47	4	4	5	4.33	0.47	5	4	4	4.33	0.47		
13	5	5	4	4.67	0.47	5	4	5	4.67	0.47	4	5	4	4.33	0.47		
14	4	5	5	4.67	0.47	4	4	4	4	0	5	4	5	4.67	0.47		
15	4	5	4	4.33	0.47	4	4	4	4	0	4	5	5	4.67	0.47		
16	4	5	4	4.33	0.47	4	4	5	4.33	0.47	4	5	4	4.33	0.47		
17	4	5	4	4.33	0.47	5	5	5	5	0	4	5	4	4.33	0.47		
18	4	5	4	4.33	0.47	4	4	4	4	0	4	4	4	4	0		
19	5	4	5	4.67	0.47	5	4	4	4.33	0.47	4	4	4	4	0		
20	5	4	4	4.33	0.47	4	4	4	4	0	5	5	4	4.67	0.47		
21	4	5	4	4.33	0.47	5	4	4	4.33	0.47	4	4	4	4	0		
22	5	5	4	4.67	0.47	4	5	5	4.67	0.47	5	5	4	4.67	0.47		
23	4	5	4	4.33	0.47	5	5	5	5	0	5	5	4	4.67	0.47		
24	4	4	5	4.33	0.47	4	4	4	4	0	5	4	5	4.67	0.47		
25	5	4	4	4.33	0.47	4	4	5	4.33	0.47	4	5	4	4.33	0.47		
26	4	4	4	4	0	4	4	4	4	0	5	4	4	4.33	0.47		
27	5	4	4	4.33	0.47	5	4	4	4.33	0.47	4	4	5	4.33	0.47		
28	4	4	5	4.33	0.47	4	5	5	4.67	0.47	5	4	5	4.67	0.47		
รวม	4.43	4.50	4.21	4.38	0.12	4.29	4.29	4.43	4.33	0.07	4.43	4.36	4.39	4.39	0.03		
sd	0.50	0.51	0.42			0.46	0.46	0.50			0.50	0.49	0.50				
รวม	x sd					x sd					x sd						
แผนที่ 1	4.38 0.12					แผนที่ 2	4.33 0.07					แผนที่ 3	4.39 0.03				

ตารางที่ 1 แสดงผลการตรวจคุณภาพของแผนการสอน

การเขียนแบบร่วมมือ

ข้อที่	แผนที่ 4						แผนที่ 5						แผนที่ 6				
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	x	sd		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	x	sd		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	x	sd
1	4	4	4	4	0		5	5	5	5	0		4	4	4	4	0
2	4	4	4	4	0		5	4	5	4.67	0.47		5	4	4	4.33	0.47
3	5	4	4	4.33	0.47		4	5	4	4.33	0.47		5	5	4	4.67	0.47
4	4	4	4	4	0		4	4	4	4	0		5	4	4	4.33	0.47
5	4	4	4	4	0		4	4	5	4.33	0.47		4	5	4	4.33	0.47
6	5	4	4	4.33	0.47		5	5	5	5	0		4	4	5	4.33	0.47
7	4	4	4	4	0		4	4	4	4	0		5	4	4	4.33	0.47
8	4	5	5	4.67	0.47		5	4	5	4.67	0.47		5	5	4	4.67	0.47
9	4	4	4	4	0		5	5	4	4.67	0.47		5	4	5	4.67	0.47
10	4	5	4	4.33	0.47		4	4	4	4	0		5	5	5	5	0
11	5	4	4	4.33	0.47		4	4	5	4.33	0.47		4	5	4	4.33	0.47
12	5	4	4	4.33	0.47		4	5	4	4.33	0.47		4	4	5	4.33	0.47
13	5	5	5	5	0		4	4	4	4	0		4	5	5	4.67	0.47
14	4	4	4	4	0		4	4	4	4	0		4	5	4	4.33	0.47
15	5	5	5	5	0		4	4	4	4	0		4	5	4	4.33	0.47
16	4	4	5	4.33	0.47		4	4	5	4.33	0.47		4	5	5	4.67	0.47
17	5	5	5	5	0		5	4	5	4.67	0.47		4	5	5	4.67	0.47
18	4	5	4	4.33	0.47		4	5	4	4.33	0.47		4	5	4	4.33	0.47
9	5	5	5	5	0		4	4	5	4.33	0.47		4	5	5	4.67	0.47
10	4	5	4	4.33	0.47		5	4	4	4.33	0.47		4	4	4	4	0
1	4	5	4	4.33	0.47		4	5	4	4.33	0.47		4	5	5	4.67	0.47
2	5	4	4	4.33	0.47		5	4	5	4.67	0.47		4	5	4	4.33	0.47
3	4	5	4	4.33	0.47		5	5	4	4.67	0.47		4	4	4	4	0
4	4	5	5	4.67	0.47		5	5	4	4.67	0.47		4	5	4	4.33	0.47
5	5	4	4	4.33	0.47		5	4	4	4.33	0.47		5	5	4	4.67	0.47
6	4	4	5	4.33	0.47		4	5	4	4.33	0.47		4	5	4	4.33	0.47
7	5	4	5	4.67	0.47		4	4	4	4	0		4	5	5	4.67	0.47
8	4	5	4	4.33	0.47		5	4	5	4.67	0.47		4	5	5	4.67	0.47
รวม	4.39	4.43	4.32	4.38	0.04		4.43	4.36	4.39	4.39	0.03		4.29	4.68	4.39	4.45	0.17
sd	0.50	0.50	0.48				0.50	0.49	0.50				0.46	0.48	0.50		
รวม x sd																	
แผนที่ 4 4.38 0.04																	
แผนที่ 5 4.39 0.03																	
แผนที่ 6 4.45 0.17																	

2. ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 40 ข้อ

ตารางที่ 2 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับข้อสอบแต่ละข้อของ
แบบทดสอบจำนวน 40 ข้อ

ข้อที่	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
1	1	1	1	1.00
2	1	1	1	1.00
3	1	0	1	0.67
4	1	1	1	1.00
5	1	1	1	1.00
6	1	1	1	1.00
7	1	1	1	1.00
8	1	1	1	1.00
9	1	1	1	1.00
10	0	1	1	0.67
11	1	1	1	1.00
12	0	1	1	0.67
13	1	1	1	1.00
14	1	1	1	1.00
15	1	1	1	1.00
16	1	1	1	1.00
17	1	1	1	1.00
18	1	1	1	1.00
19	1	1	1	1.00
20	1	1	1	1.00
21	1	1	1	1.00
22	1	1	1	1.00
23	1	0	1	0.67
24	1	1	0	0.67

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ข้อที่	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
25	1	1	1	1.00
26	0	1	1	0.67
27	0	1	1	0.67
28	1	1	0	0.67
29	1	1	1	1.00
30	0	1	1	0.67
31	1	0	1	0.67
32	1	0	1	0.67
33	1	1	1	1.00
34	1	1	1	1.00
35	1	1	1	1.00
36	1	1	1	1.00
37	1	1	1	1.00
38	1	1	1	1.00
39	1	1	1	1.00
40	1	1	1	1.00

3. ผลการหาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบจำนวน 29 ข้อ

ตารางที่ 3 แสดงผลค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบจำนวน 29 ข้อ

ข้อ	H	L	H + L	H - L	P	r
1	12	9	21	3	0.656	0.200
2	12	5	17	7	0.531	0.466
3	12	5	17	7	0.531	0.466
4	12	4	16	8	0.500	0.533
5	12	5	17	7	0.531	0.466
6	6	3	9	3	0.281	0.200
7	9	4	13	5	0.406	0.333
8	15	8	23	7	0.718	0.466
9	10	5	15	5	0.468	0.333
10	11	6	17	5	0.531	0.333
11	15	10	25	5	0.468	0.333
12	12	6	18	6	0.562	0.400
13	12	4	16	8	0.500	0.533
14	13	6	19	7	0.593	0.466
15	9	6	15	3	0.468	0.200
16	10	4	14	6	0.437	0.400
17	11	7	18	4	0.562	0.266
18	3	1	4	2	0.125	0.133
19	10	7	17	3	0.531	0.200

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ข้อ	H	L	H + L	H - L	P	r
20	13	7	20	2	0.625	0.400
21	12	7	19	5	0.593	0.333
22	12	7	19	5	0.593	0.333
23	8	3	11	5	0.343	0.333
24	12	5	18	2	0.531	0.466
25	12	7	19	5	0.593	0.333
26	11	6	17	5	0.531	0.333
27	11	6	14	8	0.531	0.333
28	9	2	11	7	0.343	0.466
29	12	5	17	7	0.531	0.466

4. ผลตรวจสอบค่าความเที่ยงของข้อสอบ จำนวน 29 ข้อ

ตารางที่ 4 แสดงผลการหาความถี่ของแบบทดสอบจำนวน 29 ข้อ ได้ค่าความถี่เท่ากับ

ข้อที่	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนข้อที่																													x	x ¹	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29			
1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	8	64
2	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	7	49
3	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	14	196
4	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	17	289
5	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	17	289
6	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	8	64
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4
8	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	16	256
9	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	9	81
10	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	6	36
11	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	15	225
12	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	16	256
13	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	12	144
14	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	16	256
15	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	14	196
16	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	64
17	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	18	324
18	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	5	25
19	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	196
20	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	17	289

ตารางที่ (ต่อ)

ข้อที่ คนที่	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนข้อที่																													x	x ²
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29		
21	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	17	289
22	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	21	441
23	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	15	225
24	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	14	196
25	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	16	256
26	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	12	144
27	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	16	256
28	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	15	225
29	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	17	289
30	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	20	400
31	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	17	289
32	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	11	121
33	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	15	225
34	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	144
35	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	14	196
36	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	5	25
รวม	21	26	18	8	29	26	6	16	26	17	15	24	24	10	22	19	9	8	15	13	15	17	15	16	6	15	14	9	9	476	7024
P	0.58	0.72	0.50	0.22	0.80	0.72	0.16	0.44	0.72	0.47	0.41	0.66	0.66	0.27	0.61	0.52	0.25	0.22	0.41	0.36	0.41	0.47	0.41	0.44	0.16	0.41	0.38	0.25	0.25		
q	0.42	0.28	0.50	0.78	0.20	0.28	0.84	0.56	0.28	0.53	0.59	0.34	0.34	0.73	0.39	0.48	0.75	0.78	0.59	0.64	0.59	0.53	0.59	0.56	0.84	0.59	0.62	0.75	0.75		
Pq	0.24	0.20	0.25	0.17	0.16	0.20	0.13	0.25	0.20	0.25	0.24	0.22	0.22	0.20	0.24	0.25	0.19	0.17	0.24	0.23	0.24	0.25	0.24	0.25	0.13	0.24	0.24	0.19	0.19		6.22

$$St^2 = \frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}$$

$$= \frac{36(7024) - (476)^2}{36(36-1)}$$

$$= \frac{252864 - 226576}{1260}$$

$$= \frac{26288}{1260}$$

$$= 20.86$$

$$KR - 20 : r_u = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right]$$

$$= \frac{29}{29-1} \left[1 - \frac{6.22}{20.86} \right]$$

$$= \frac{29}{28} [1 - 0.30]$$

$$= \frac{29}{28} (0.70)$$

$$= 0.73$$

ภาคผนวก ง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. แสดงคะแนนสอบกลางภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548
กับคะแนนสอบหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง
2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม
3. แสดงคะแนนเจดคติเชิงวิทยาศาสตร์ก่อนการทดลอง
และหลังการทดลองของกลุ่มตัวอย่าง
4. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม

1. แสดงคะแนนสอบกลางภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548
กับคะแนนสอบหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 1 แสดงคะแนนสอบกลางภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 กับคะแนนสอบหลังเรียนของ
กลุ่มตัวอย่าง

คนที่	กลุ่มทดลอง			คนที่	กลุ่มควบคุม		
	คะแนนสอบ กลางภาค (y)	คะแนนสอบ หลังเรียน (x)	xy		คะแนนสอบ กลางภาค (y)	คะแนนสอบ หลังเรียน (x)	xy
1	10	12	120	1	6	10	60
2	8	14	112	2	7	10	70
3	11	15	165	3	7	14	98
4	13	19	247	4	8	12	96
5	10	21	210	5	8	12	96
6	9	15	135	6	6	14	84
7	7	13	91	7	5	12	60
8	12	22	264	8	11	19	209
9	11	18	198	9	9	15	135
10	6	16	96	10	6	14	84
11	9	18	153	11	8	15	120
12	10	19	180	12	9	16	144
13	10	16	190	13	8	14	112
14	13	16	208	14	9	15	135
15	12	20	192	15	10	14	140
16	13	15	260	16	9	18	162
17	7	22	105	17	6	13	78
18	14	23	308	18	13	20	260
19	11	19	253	19	9	19	171
20	12	19	228	20	10	17	170

ตารางที่ 1 (ต่อ)

คนที่	กลุ่มทดลอง			คนที่	กลุ่มควบคุม		
	คะแนนสอบ กลางภาค (y)	คะแนนสอบ หลังเรียน (x)	xy		คะแนนสอบ กลางภาค (y)	คะแนนสอบ หลังเรียน (x)	xy
21	7	19	133	21	7	16	112
22	9	24	216	22	8	20	160
23	8	17	136	23	7	15	105
24	9	20	180	24	8	18	144
25	11	17	187	25	10	15	150
26	8	16	128	26	6	10	60
27	7	21	147	27	7	19	133
28	11	19	209	28	10	15	150
29	12	21	252	29	7	18	126
30	10	20	200	30	10	19	190
31	9	19	171	31	9	15	135
32	10	20	200	32	8	15	120
33	8	22	176	33	7	18	126
34	12	17	204	34	10	16	160
35	11	18	198	35	9	17	153
36	9	21	189	36	5	16	80
$\sum X = 359$ $\sum Y = 661$ $\sum X^2 = 3723$ $\sum Y^2 = 12272$ $\sum XY = 6641$				$\sum X = 292$ $\sum Y = 555$ $\sum X^2 = 2478$ $\sum Y^2 = 8823$ $\sum XY = 4588$			

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม

ลำดับที่ 1 หาผลรวมของผลต่างกำลังสอง (SS) ของคะแนนก่อนทดลอง (X) ด้วยสูตรซึ่งปรับมาจากการวิเคราะห์ความแปรปรวน ดังนี้

ผลรวมของผลต่างกำลังสองรวม

$$\begin{aligned} SSTX &= \sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n_i} \\ &= 6201 - \frac{(651)^2}{72} \\ &= 6201 - 5886.13 \\ &= 314.87 \end{aligned}$$

ผลรวมของผลต่างกำลังสองระหว่างกลุ่ม

$$\begin{aligned} SSBX &= \sum \frac{(x^2)}{n} - \frac{(\sum x_i)^2}{n_i} \\ &= \frac{(359^2 + 292^2)}{36} - \frac{(651)^2}{72} \\ &= 5948.47 - 5886.13 \\ &= 62.34 \end{aligned}$$

ผลรวมของผลต่างกำลังภายในกลุ่ม

$$\begin{aligned} SSWX &= SSTX - SSBX \\ &= 314.87 - 62.34 \\ &= 252.53 \end{aligned}$$

ลำดับที่ 2 หาผลรวมของผลต่างกำลังสอง (SS) ของคะแนนหลังการทดลอง (Y)

ผลรวมของผลต่างกำลังสองรวม

$$\begin{aligned} SSTY &= \sum y_i^2 - \frac{(\sum y_i)^2}{n_i} \\ &= 21095 - \frac{(1216)^2}{72} \\ &= 21095.00 - 20536.88 \\ &= 558.12 \end{aligned}$$

ผลรวมของผลต่างกำลังสองระหว่างกลุ่ม

$$\begin{aligned}
 SSBY &= \sum \frac{(\sum y)^2}{n} - \frac{(\sum y_t)^2}{n_t} \\
 &= \frac{(661)^2}{36} + \frac{(555)^2}{72} - \frac{(1216)^2}{72} \\
 &= 20692.94 - 20536.88 \\
 &= 156.06
 \end{aligned}$$

ผลรวมของผลต่างกำลังสองภายในกลุ่ม

$$\begin{aligned}
 SSWY &= SSTY - SSBY \\
 &= 558.12 - 156.06 \\
 &= 402.06
 \end{aligned}$$

ลำดับที่ 3 หาผลรวมของผลคูณก่อนกับหลังการทดลอง

ผลรวมของผลคูณรวม

$$\begin{aligned}
 SPT &= \sum xy_t - \frac{(\sum x_t)(\sum y_t)}{n_t} \\
 &= 11229 - \frac{(651)(1216)}{72} \\
 &= 11229.00 - 10994.66 \\
 &= 234.34
 \end{aligned}$$

ผลรวมของผลคูณระหว่างกลุ่ม

$$\begin{aligned}
 SPB &= \sum \frac{(\sum x)(\sum y)}{n} - \frac{(\sum x_t)(\sum y_t)}{n_t} \\
 &= \frac{(359 \times 661) + (292 \times 555)}{36} - \frac{(651 \times 1216)}{72} \\
 &\approx 11093.30 - 10994.66 \\
 &= 98.64
 \end{aligned}$$

ผลรวมของผลคูณภายในกลุ่ม

$$\begin{aligned} \text{SPW} &= \text{SPT} - \text{SPB} \\ &= 234.34 - 98.64 \\ &= 135.70 \end{aligned}$$

ลำดับที่ 4 หาผลรวมของผลต่างกำลังสองความรู้หลังการทดลองที่ปรับด้วยความรู้ก่อนการทดลอง

ผลรวมของผลต่างกำลังสองรวม

$$\begin{aligned} \text{SSTY}' &= \text{SSTY} - \frac{(\text{SPT})^2}{\text{SSTX}} \\ &= 558.12 - \frac{(234.34)^2}{314.87} \\ &= 558.12 - 174.41 \\ &= 383.71 \end{aligned}$$

ผลรวมของผลต่างกำลังสองระหว่างกลุ่ม

$$\begin{aligned} \text{SSWY}' &= \text{SSWY} - \frac{(\text{SPW})^2}{\text{SSWX}} \\ &= 402.06 - \frac{(135.70)^2}{252.53} \\ &= 402.06 - 72.92 \\ &= 329.14 \end{aligned}$$

ผลรวมของผลต่างกำลังสองภายในกลุ่ม

$$\begin{aligned} \text{SSBY}' &= \text{SSTY}' - \text{SSWY}' \\ &= 383.71 - 329.14 \\ &= 54.57 \end{aligned}$$

ลำดับที่ 5 หาชั้นความเป็นอิสระหลังปรับด้วยตัวแปรร่วมแล้ว

$$\begin{aligned} df_b &= k - 1 = 2 - 1 = 1 \\ df_w &= n_i - k - 1 = 72 - 2 - 1 = 69 \end{aligned}$$

ลำดับที่ 6 หาความแปรปรวนของคะแนนหลังทดลองที่ปรับด้วยคะแนนก่อนทดลองแล้ว
ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม

$$\begin{aligned} MSB' &= \frac{SSBY'}{df_b} \\ &= \frac{54.57}{1} \\ &= 54.57 \end{aligned}$$

ความแปรปรวนภายในกลุ่ม

$$\begin{aligned} MSW' &= \frac{SSWY'}{df_w} \\ &= \frac{329.14}{69} \\ &= 4.77 \end{aligned}$$

ลำดับที่ 7 หาอัตราส่วน F หลังปรับด้วยตัวแปรร่วมแล้ว

$$\begin{aligned} F &= \frac{MSB'}{MSW'} \\ &= \frac{54.57}{4.77} \\ &= 11.44 \end{aligned}$$

ลำดับที่ 8 หาค่าวิกฤต

$$\text{กำหนด } \alpha = .05, df_b = k - 1 = 2 - 1 = 1, df_w = n_t - k - 1 = 72 - 2 - 1 = 69$$

เปิดตารางค่า $F_{(1,69)} = 3.988$

การคำนวณคะแนนเฉลี่ยที่ปรับแล้วของแต่ละกลุ่ม

จากสูตร

$$\text{เมื่อ } b \text{ หาได้จาก } b = \frac{SPW}{SSWX}$$

หาคะแนนหลังการสอน

$$b = \frac{135.70}{252.53}$$

$$= 0.54$$

$$\bar{Y} = \frac{661}{36} = 18.36, \bar{X}_1 = \frac{359}{36} = 9.97, \bar{X}_t = \frac{359 + 292}{72} = 9.04$$

$$\bar{Y}' = 18.36 - 0.54(9.97 - 9.04)$$

$$= 17.86$$

หาคะแนนก่อนการสอน

$$b = \frac{135.70}{252.53}$$

$$= 0.54$$

$$\bar{Y} = \frac{555}{36} = 15.41, \bar{X}_1 = \frac{292}{36} = 8.11, \bar{X}_t = \frac{359 + 292}{72} = 9.04$$

$$\bar{Y}' = 15.41 - 0.54(8.11 - 9.04)$$

$$= 15.41 - (-0.50)$$

$$= 15.41 + 0.50$$

$$= 15.91$$

ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ปรับแล้วของกลุ่มควบคุม
มีค่าเท่ากับ 17.86

ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ปรับแล้วของกลุ่มควบคุม
มีค่าเท่ากับ 15.91

3. แสดงคะแนนเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ก่อนการทดลอง
และหลังการทดลองของกลุ่มตัวอย่าง



ตารางที่ 2 แสดงคะแนนเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ก่อนการทดลองและหลังการทดลองของกลุ่ม
ตัวอย่าง

กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
คนที่	คะแนนก่อนการ ทดลอง (y)	คะแนนหลังการ ทดลอง (x)	คนที่	คะแนนก่อนการ ทดลอง (y)	คะแนนหลังการ ทดลอง (x)
1	85	132	1	68	100
2	68	145	2	65	95
3	76	134	3	67	112
4	75	140	4	66	120
5	84	136	5	64	105
6	56	138	6	67	109
7	59	133	7	63	106
8	72	130	8	65	120
9	69	129	9	65	117
10	64	125	10	61	106
11	61	127	11	83	121
12	61	110	12	65	107
13	65	128	13	76	116
14	68	119	14	67	101
15	73	118	15	53	99
16	81	120	16	69	107
17	82	125	17	65	103
18	81	124	18	65	109
19	76	139	19	67	106
20	79	128	20	64	111

ตารางที่ (ต่อ)

กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
คนที่	คะแนนก่อนการ ทดลอง (y)	คะแนนหลังการ ทดลอง (x)	คนที่	คะแนนก่อนการ ทดลอง (y)	คะแนนหลังการ ทดลอง (x)
21	71	126	21	64	114
22	76	120	22	61	103
23	74	124	23	53	109
24	63	109	24	74	101
25	62	129	25	55	100
26	78	136	26	78	136
27	68	134	27	65	127
28	90	130	28	52	122
29	89	120	29	55	110
30	90	135	30	75	129
31	88	133	31	75	108
32	84	140	32	68	126
33	87	139	33	59	107
34	85	138	34	68	127
35	90	120	35	60	104
36	91	134	36	69	124
$\sum X = 2721$ $\sum Y = 4647$ $\sum X^2 = 209357$ $\sum Y^2 = 602365$ $\sum XY = 351835$			$\sum X = 2356$ $\sum Y = 4017$ $\sum X^2 = 155908$ $\sum Y^2 = 451727$ $\sum XY = 263843$		

4. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม

ลำดับที่ 1 หาผลรวมของผลต่างกำลังสอง (SS) ของคะแนนก่อนทดลอง (X) ด้วยสูตรซึ่งปรับมาจากการวิเคราะห์ความแปรปรวน ดังนี้

ผลรวมของผลต่างกำลังสองรวม

$$\begin{aligned} SSTX &= \sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n_i} \\ &= 365265 - \frac{(5077)^2}{72} \\ &= 365265 - 357999.01 \\ &= 7265.99 \end{aligned}$$

ผลรวมของผลต่างกำลังสองระหว่างกลุ่ม

$$\begin{aligned} SSBX &= \sum \frac{(x^2)}{n} - \frac{(\sum x_i)^2}{n_i} \\ &= \frac{(272)^2}{36} + \frac{(235)^2}{36} - \frac{(507)^2}{72} \\ &= 359849.36 - 357999.01 \\ &= 1850.35 \end{aligned}$$

ผลรวมของผลต่างกำลังภายในกลุ่ม

$$\begin{aligned} SSWX &= SSTX - SSBX \\ &= 7265.99 - 1850.35 \\ &= 5415.64 \end{aligned}$$

ลำดับที่ 2 หาผลรวมของผลต่างกำลังสอง (SS) ของคะแนนหลังการทดลอง (Y)

ผลรวมของผลต่างกำลังสองรวม

$$\begin{aligned} SSTY &= \sum y_i^2 - \frac{(\sum y_i)^2}{n_i} \\ &= 1054092 - \frac{(8664)^2}{72} \\ &= 1054092 - 1042568 \\ &= 11524 \end{aligned}$$

ผลรวมของผลต่างกำลังสองระหว่างกลุ่ม

$$\begin{aligned}
 SSBY &= \sum \frac{(\sum y)^2}{n} - \frac{(\sum y_i)^2}{n_i} \\
 &= \frac{(4647)^2 + (4017)^2}{36} - \frac{(8664)^2}{72} \\
 &= 1048080.50 - 1042568.00 \\
 &= 5512.50
 \end{aligned}$$

ผลรวมของผลต่างกำลังสองภายในกลุ่ม

$$\begin{aligned}
 SSWY &= SSTY - SSBY \\
 &= 11524.00 - 5512.50 \\
 &= 6011.50
 \end{aligned}$$

ลำดับที่ 3 หาผลรวมของผลคูณก่อนกับหลังการทดลอง

ผลรวมของผลคูณรวม

$$\begin{aligned}
 SPY &= \sum xy_i - \frac{(\sum x_i)(\sum y_i)}{n_i} \\
 &= 615678 - \frac{(5077)(8664)}{72} \\
 &= 615678.00 - 610932.33 \\
 &= 4745.67
 \end{aligned}$$

ผลรวมของผลคูณระหว่างกลุ่ม

$$\begin{aligned}
 SPB &= \sum \frac{(\sum x)(\sum y)}{n} - \frac{(\sum x_i)(\sum y_i)}{n_i} \\
 &= \frac{(2721 \times 4647) + (2356 \times 4017)}{36} - \frac{(5077 \times 8664)}{72} \\
 &= 614126.08 - 610932.33 \\
 &= 3193.75
 \end{aligned}$$

ผลรวมของผลคูณภายในกลุ่ม

$$\begin{aligned} \text{SPW} &= \text{SPT} - \text{SPB} \\ &= 4745.67 - 3193.75 \\ &= 1551.92 \end{aligned}$$

ลำดับที่ 4 หาผลรวมของผลต่างกำลังสองความรู้หลังการทดลองที่ปรับด้วยความรู้ก่อนการทดลอง

ผลรวมของผลต่างกำลังสองรวม

$$\begin{aligned} \text{SSTY}' &= \text{SSTY} - \frac{(\text{SPT})^2}{\text{SSTX}} \\ &= 11524 - \frac{(4745.67)^2}{7265.99} \\ &= 11524.00 - 3099.56 \\ &= 8424.44 \end{aligned}$$

ผลรวมของผลต่างกำลังสองระหว่างกลุ่ม

$$\begin{aligned} \text{SSWY}' &= \text{SSWY} - \frac{(\text{SPW})^2}{\text{SSWX}} \\ &= 6011.50 - \frac{(1551.92)^2}{5415.64} \\ &= 6011.50 - 442.44 \\ &= 5569.06 \end{aligned}$$

ผลรวมของผลต่างกำลังสองภายในกลุ่ม

$$\begin{aligned} \text{SSBY}' &= \text{SSTY}' - \text{SSWY}' \\ &= 8424.44 - 5569.06 \\ &= 2855.38 \end{aligned}$$

ลำดับที่ 5 หาชั้นความเป็นอิสระหลังปรับด้วยตัวแปรร่วมแล้ว

$$\begin{aligned} df_b &= k - 1 = 2 - 1 = 1 \\ df_w &= n_1 - k - 1 = 72 - 2 - 1 = 69 \end{aligned}$$

ลำดับที่ 6 หาความแปรปรวนของคะแนนหลังทดลองที่ปรับด้วยคะแนนก่อนทดลองแล้ว
ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม

$$\begin{aligned} MSB' &= \frac{SSBY'}{df_b} \\ &= \frac{4296.38}{1} \\ &= 4296.38 \end{aligned}$$

ความแปรปรวนภายในกลุ่ม

$$\begin{aligned} MSW' &= \frac{SSWY'}{df_w} \\ &= \frac{4128.06}{69} \\ &= 59.83 \end{aligned}$$

ลำดับที่ 7 หาอัตราส่วน F หลังปรับด้วยตัวแปรร่วมแล้ว

$$\begin{aligned} F &= \frac{MSB'}{MSW'} \\ &= \frac{4296.38}{59.83} \\ &= 71.80 \end{aligned}$$

ลำดับที่ 8 หาค่าวิกฤต

$$\text{กำหนด } \alpha = .05, df_b = k - 1 = 2 - 1 = 1, df_w = n_t - k - 1 = 72 - 2 - 1 = 69$$

เปิดตารางค่า $F_{(1,69)} = 3.988$

การคำนวณคะแนนเฉลี่ยที่ปรับแล้วของแต่ละกลุ่ม

จากสูตร

$$\text{เมื่อ } b \text{ หาได้จาก } b = \frac{SPW}{SSWX}$$

หาคะแนนหลังการสอน

$$b = \frac{1551.92}{5415.64}$$

$$= 0.29$$

$$\bar{Y} = \frac{4647}{36} = 129.08, \quad \bar{X}_1 = \frac{2721}{36} = 75.58, \quad \bar{X}_t = \frac{2721 + 2356}{72} = 70.51$$

$$\bar{Y}' = 129.08 - 0.29(75.58 - 70.51)$$

$$= 127.61$$

หาคะแนนก่อนการสอน

$$b = \frac{1551.92}{5415.64}$$

$$= 0.29$$

$$\bar{Y} = \frac{4017}{36} = 111.58, \quad \bar{X}_1 = \frac{2356}{36} = 65.44, \quad \bar{X}_t = \frac{2721 + 2356}{72} = 70.51$$

$$\bar{Y}' = 111.58 - 0.29(65.44 - 70.51)$$

$$= 111.58 - (-1.47)$$

$$= 113.05$$

ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ปรับแล้วของกลุ่มควบคุม
มีค่าเท่ากับ 127.61

ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ปรับแล้วของกลุ่มควบคุม
มีค่าเท่ากับ 113.05

ภาคผนวก ง

ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง เสี่ยงกับการได้ขึ้น
2. แบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์
3. แผนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ

1. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง เสี่ยงกับการได้ยิน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เฝียงกับการไ้ยีน

1. ข้อใดกล่าวถึง “เสียง” ไ้ถูกต้ง
 - ก. มีตัวตน มีน้ำหนัก
 - ข. เมื่อเกิดขึ้นแล้วสามารถเคลื่อนที่จากแหล่งกำเนิดไ้
 - ค. เมื่อเกิดขึ้นแล้วสามารถทำให้สิ่งที่อยู่โดยรอบสั่นสะเทือนไ้
 - ง. ข้อ ข และ ค
2. ข้อใดไม่สัมพันธ์กัน
 - ก. เสียงเพลงชาติ – เวลา 08.00 นาฬิกา
 - ข. เสียงฟ้าร้อง – ฝนตกฟ้าคะนอง
 - ค. เสียงอึกทึก – ห้องสมุด
 - ง. เสียงนกหวีด - ตำรวจจราจร
3. สิ่งใดที่เสียงไม่สามารถเคลื่อนที่ผ่านไปได้
 - ก. น้ำ
 - ข. น้ำมัน
 - ค. เหล็ก
 - ง. สุญญากาศ
4. ใบหูของคนทำหน้าที่อะไร
 - ก. ดักจับคลื่นเสียงที่ผ่านมาให้เข้าสู่หู
 - ข. ขยายคลื่นเสียงที่มากกระทบให้ดังมากขึ้น
 - ค. สะท้อนเสียงที่ผ่านมาให้หักออกสู่บรรยากาศ
 - ง. กัดกรองเสียงที่เป็นอันตรายไม่ให้ผ่านเข้าสู่หู
5. สิ่งที่จะเกิดการสั่นสะเทือนเป็นอันดับแรกเมื่อคลื่นเสียงผ่านเข้าไปในหูคืออะไร
 - ก. เยื่อแก้วหู
 - ข. กระดุมรูปก้อน
 - ค. กระดุมรูปท่ง
 - ง. อวัยวะรูปหอยโข่ง
6. การเกิดเสียงสูงต่ำของวัตถุขึ้นอยู่กับอะไร
 - ก. อุณหภูมิของอากาศ
 - ข. ชนิดของตัวกลางที่เสียงเคลื่อนที่ผ่าน
 - ค. ความถี่ในการสั่นของวัตถุ
 - ง. ความแรงในการสั่นของวัตถุ
7. เสียงที่มีความดังมากๆ ทำให้เกิดอันตรายต่อเยื่อแก้วหูไ้ได้อย่างไร
 - ก. ทำให้อากาศในช่องหูมีแรงดันมาก จึงดันเยื่อแก้วหูจนทะลุ
 - ข. ทำให้เยื่อแก้วหูขยายตัวออกอย่างรวดเร็วจนฉีกขาด
 - ค. ทำให้เยื่อแก้วหูหดตัวอย่างรวดเร็วจนฉีกขาด
 - ง. ทำให้เยื่อแก้วหูสั่นสะเทือนอย่างรุนแรงจนฉีกขาด

8. บุคคลใดต่อไปนี้มีโอกาส “หูตึง” ได้มากที่สุด
 - ก. สมศรีชอบไปเที่ยวทะเล นอนฟังเสียงคลื่นกระทบฝั่ง
 - ข. สมใจทำงานเป็นบรรณารักษ์ห้องสมุด
 - ค. สมชายชอบฟังข่าวอะเบาต์โดยเปิดเสียงดังๆ
 - ง. สมหญิงชอบใส่ตุ้มหูอันใหญ่ๆ
9. ถ้าเราไม่อยากหูตึงหรือหูหนวก ควรทำอย่างไร
 - ก. ทำความสะอาดส่วนต่างๆ ของหูเป็นประจำ
 - ข. เอามืออุดหูไว้ตลอด
 - ค. เอามืออุดหูไว้ขณะเดินผ่านบริเวณที่มีเสียงดัง
 - ง. ย้ายบ้านไปอยู่บริเวณที่เงียบสงบห่างไกลจากชุมชน
10. ถ้านายพรานอยากทราบว่าสัตว์ใหญ่อยู่ใกล้หรือไม่ ควรใช้วิธีใดที่จะทำให้ทราบได้
 - ก. ใช้หูแนบพื้นดินเพื่อฟังเสียงสัตว์
 - ข. ใช้เข็มทิศจับทิศทางของสัตว์
 - ค. สังเกตเงาของสัตว์ที่ทอดลงมา
 - ง. ป้อนหูฟังเสียงสัตว์เคลื่อนไหว
11. บริเวณใดที่มีเสียงดังมากจนเกิดมลพิษทางเสียง
 - ก. น้ำตก
 - ข. ชายทะเล
 - ค. ห้างสรรพสินค้า
 - ง. โรงงานอุตสาหกรรม
12. ขณะที่เรารุยกับเพื่อน เราได้ยินเสียงเพื่อนโดยผ่านโดยผ่านตัวกลางใด
 - ก. ลม
 - ข. อากาศ
 - ค. คลื่นวิทยุ
 - ง. คลื่นไฟฟ้า
13. การเกิดเสียงในบริเวณใดที่เราจะไม่ได้ยิน
 - ก. บริเวณที่มีลมพัดแรง
 - ข. บริเวณที่มีอากาศชื้นมาก
 - ค. บริเวณที่อากาศแห้งแล้ง
 - ง. บริเวณสุญญากาศ
14. จากข้อ 13 เป็นเพราะเหตุใด เราจึงไม่ได้ยินเสียงที่เกิดขึ้นในบริเวณนั้น
 - ก. เพราะลมกั้นเสียงเอาไว้
 - ข. เพราะความชื้นในอากาศดูดซับเสียงไว้
 - ค. เพราะคอแห้งทำให้เปล่งเสียงไม่ได้
 - ง. เพราะไม่มีตัวกลางให้เสียงเดินทางผ่าน
15. เหตุใดเสียงรถจักรยานยนต์จึงทำให้เกิดมลพิษทางเสียง
 - ก. เสียงเบา
 - ข. เสียงค่อย
 - ค. เสียงดัง
 - ง. เสียงทุ้ม

16. ถ้าเราใช้ไม้เคาะขวดแก้วเปล่า แล้วค่อยๆ เติมน้ำลงในขวด แล้วเคาะไปเรื่อยๆ เสียงที่ได้ยินจะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร
 - ก. เสียงจะค่อยๆ ต่ำลง
 - ข. เสียงจะค่อยๆ สูงขึ้น
 - ค. เสียงจะค่อยๆ ดังขึ้น
 - ง. เสียงจะค่อยๆ เบาลง
17. เชื้อแก๊วหู มีหน้าที่อย่างไร
 - ก. ช่วยในการทรงตัว
 - ข. แปลกลั่นเสียงให้เป็นเสียง
 - ค. รับการสั่นสะเทือนของคลื่นเสียง
 - ง. ขยายคลื่นเสียงให้มีความเข้มข้น
18. คนที่หูหนวกมาแต่กำเนิด มักจะมีอาการใดควบคู่ไปด้วย
 - ก. ตาเหล่
 - ข. ดิออ้ง
 - ค. ตาบอด
 - ง. เป็นใบ้
19. เสียงสัญญาณรถตำรวจมีลักษณะอย่างไร
 - ก. เสียงทุ้ม
 - ข. เสียงแหลม
 - ค. เสียงเบา
 - ง. เสียงต่ำ
20. ถ้าเกิดเสียงดังขึ้นฉับพลัน เราควรทำอย่างไร
 - ก. ใช้นิ้วอุดหู
 - ข. ตะโกนโต้ตอบ
 - ค. วิ่งหนีให้เร็วที่สุด
 - ง. หันหลังให้แหล่งกำเนิดเสียง
21. เพราะเหตุใดโรงพยาบาลจึงห้ามใช้เสียงดัง
 - ก. จะไม่ได้ยินเสียงที่ติดต่อกันภายในโรงพยาบาล
 - ข. เสียงดังจะรบกวนเครื่องมือทางการแพทย์
 - ค. เสียงดังจะรบกวนคนไข้
 - ง. เสียงดังจะรบกวนสมาธิของแพทย์
22. ถ้าจับสายกีตาร์ยาวแล้วดีด เสียงที่เกิดขึ้น มีลักษณะต่างจากจับสายกีตาร์สั้นอย่างไร
 - ก. เสียงทุ้มกว่า
 - ข. เสียงแหลมกว่า
 - ค. เสียงดังกว่า
 - ง. เสียงเบากว่า
23. เมื่อดีดกีตาร์แล้วใช้มือจับสายกีตาร์ให้หยุดสั่น จะเกิดผลอย่างไร
 - ก. มีเสียงสูง
 - ข. มีเสียงแหลม
 - ค. มีเสียงต่ำ
 - ง. ไม่มีเสียง
24. ตัวกลางในข้อใดที่เสียงเดินทางผ่านได้ดี
 - ก. ทราบ
 - ข. น้ำ
 - ค. อากาศ
 - ง. ก๊าซ
25. เราใช้มือป้องหูขณะฟังเสียงเพื่ออะไร
 - ก. แสดงสัญญาณของผู้ฟัง
 - ข. ให้ได้ยินเสียงชัดเจนขึ้น
 - ค. ปรับเสียงสูงต่ำตามต้องการ

ง. ปรับเสียงทึบแหลมตามต้องการ
26. คลื่นเสียงเดินทางจากแหล่งกำเนิดเสียง
อย่างไร

- ก. ไปด้านหน้าด้านเดียว
- ข. แผ่ออกเป็นวงรอบทิศทาง
- ค. แผ่ขนานกับพื้นโลก
- ง. ขึ้น-ลงตามแรงโน้มถ่วง

27. ข้อใดมีผลทำให้การได้ยินเสียงชัดเจน
มากที่สุด

- ก. ชนิดของตัวกลาง
- ข. ชนิดของแหล่งกำเนิดเสียง
- ค. สภาพอากาศในขณะที่เกิดเสียง
- ง. ระยะทางระหว่างแหล่งกำเนิดเสียง
กับหู

28. ถ้านักบินอวกาศตีกลองในอวกาศ เขาจะ
ได้ยินเสียงหรือไม่ เพราะอะไร

- ก. ได้ยิน เพราะกลองสั่นสะเทือน
- ข. ได้ยิน เพราะกลองอยู่ใกล้ตัว
- ค. ไม่ได้ยิน เพราะไม่มีตัวกลาง
- ง. ไม่ได้ยิน เพราะกลองอยู่ในสภาพไร้น้ำหนัก

29. การที่เราได้ยินเสียงคนที่อยู่ห่างไกลผ่าน
โทรศัพท์ได้ เป็นเพราะอะไร

- ก. ผู้พูดและผู้ฟังมีความถี่เสียงเท่ากัน
- ข. เสียงเคลื่อนที่ไปตามสายโทรศัพท์
- ค. คลื่นเสียงเดินทางผ่านอากาศไป
- ง. โทรศัพท์ช่วยสะท้อนคลื่นเสียง

เฉลย

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

2. แบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์

แบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามฉบับนี้มีทั้งหมด 32 ข้อ ใช้เวลาทำ 30 นาที
2. ในแต่ละข้อจะมีช่องว่างให้เลือกตอบ 5 ช่องให้อ่านข้อความแต่ละข้อ แล้วพิจารณาดูว่าตรงกับความคิดเห็นหรือความรู้สึกในระดับใด แล้วจึงกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นหรือความรู้สึกที่เป็นจริงของท่าน และคำตอบของท่านไม่มีผลต่อการเรียนวิชาใด
3. ถ้ามีข้อสงสัยให้ยกมือขึ้นถามผู้ควบคุมห้องสอบ
4. โปรดอย่าขีดเขียน หรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบ
5. ให้เริ่มทำและหยุดทำ เมื่อได้รับสัญญาณจากผู้ควบคุมห้องสอบ
6. โปรดตั้งใจทำให้ดีที่สุด และทำทุกข้อ

ตัวอย่าง

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
0.) วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ทำลายความเชื่อเก่า ๆ	✓				
00.) ข้าพเจ้าคิดว่าไม่จำเป็นต้องเรียนวิชาวิทยาศาสตร์				✓	

จากข้อ 0.) ตอบในช่องเห็นด้วยอย่างยิ่ง แสดงว่า นักเรียนเห็นด้วยอย่างยิ่ง ว่าวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ทำลายความเชื่อเก่า ๆ

จากข้อ 00.) ตอบในช่องไม่เห็นด้วย แสดงว่า นักเรียนไม่เห็นด้วยกับการไม่จำเป็นต้องเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ นั่นคือ นักเรียนเห็นว่าจำเป็นต้องเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือด้วยดี

นางสาวศิริลักษณ์ นาควิสุทธิ

นิสิตปริญญาโท สาขาหลักสูตรและการสอน

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
1. ข้าพเจ้าต้องการรู้ส่วนประกอบของรถ จักรยานเพื่อดูว่ามันมีกลไกการทำงานอย่างไร					
2. ถ้าทางโรงเรียนจะจัดเข้าค่ายพักแรมขึ้น เพื่อให้นักเรียนดูดาวในตอนกลางคืน ข้าพเจ้าจะเข้าร่วมด้วย					
3. การหาความรู้ข้าพเจ้าจะต้องค้นคว้าและ ทดลองด้วยตนเอง					
4. ข้าพเจ้าได้ทำการพิสูจน์หาความจริงด้วย ตนเองว่า พืชสังเคราะห์ด้วยแสงแล้วได้แป้ง เพราะไม่เชื่อที่ครูบอก					
5. ข้าพเจ้าเชื่อในคำกล่าวที่ว่า "หมอดู รู้กับ หมอเดา"					
6. ข้าพเจ้าเห็นด้วยกับคำกล่าวที่ว่า ดาวหาง ฮัลเลย์ เมื่อปรากฏในประเทศใดพบเห็นแล้ว จะต้องมีเหตุการณ์ร้ายแรงเกิดขึ้นแก่ ประเทศนั้นทุกครั้ง					
7. เมื่อนำสุกของสุนัขไปผสมกับหมูตัวเมีย แล้ว ลูกที่เกิดขึ้นจะมีลักษณะเหมือนทั้งหมู และสุนัข					
8. ข้าพเจ้าเชื่อว่า "คนที่มีใบหูหนาและยาว มักมีอายุสั้น ขวัญยืน จิตใจเอื้ออารี"					
9. ข้าพเจ้าเชื่อตามข่าวที่ว่า มีหมอเทวดา สามารถรักษาโรคเอดส์ให้หายได้ โดยใช้ รากไม้ และมีคนยืนยันว่าหายมาแล้วหลาย คน					
10. เมื่อสาร A และสาร B ได้รับความร้อน จะเปลี่ยนสถานะเป็นก๊าซ สรุปได้ว่าสาร A และสาร B เป็นสารที่มีสถานะเป็นของ เหลว					

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
11. สารสีเขียวในพืชเรียกว่าคลอโรฟิลล์ ถ้าใบของพืชมีเฉพาะสีม่วง แสดงว่าไม่มีคลอโรฟิลล์อยู่ในใบพืชสีม่วง					
12. ข้าพเจ้ามีความเห็นว่าจะมีฝนตกเฉพาะในฤดูฝนเท่านั้น					
13. ในการสรุปผลการทดลอง ซึ่งมีเพื่อร่วมกลุ่มทั้งหมด 5 คน แต่มีเพื่อนหนึ่งคนไม่เห็นด้วยกับข้อสรุปของกลุ่ม ท่านจึงให้เพื่อน ๆ ร่วมกลุ่มอภิปรายเหตุผลเพื่อทบทวนบทสรุป					
14. วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องสำหรับผู้ชายและผู้ ที่เรียนเก่งเท่านั้น					
15. เมื่อมีการทดลองทางวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน ได้มีผู้คัดค้านผลการทดลองของข้าพเจ้าว่าเชื่อถือไม่ได้ข้าพเจ้าไม่ยอมรับคำคัดค้านและยืนยันตามเดิม					
16. ข้าพเจ้าอยากให้เพื่อน ๆ ทุกคนในชั้นเรียนได้เขียนวิจารณ์การรายงานหน้าชั้นของข้าพเจ้า					
17. ท่านเคยได้ยินผู้ใหญ่เล่าว่า ถ้านำมิดไปกรีดต้นไม้ในขณะที่เกิดจันทรุปราคา จะทำให้ต้นไม้ นั้นออกผลตกแต่หลังจากคืนกว้าแล้ว ท่านคิดว่าเป็นความเชื่อที่มงาย					
18. ข้าพเจ้าพยายามค้นหาหลักฐานหรือข้ออ้างต่าง ๆ สนับสนุนคำกล่าวที่ว่า “ปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในโลกนี้ย่อมต้องมีสาเหตุ					

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
19. การสูบบุหรี่ก็เป็นสาเหตุของการเกิดโรค มะเร็งดังนั้นคนที่สูบบุหรี่มีโอกาสเป็น มะเร็ง					
20. ถ้ามีคนค้นพบยาแก้ปวดเป็นเม็ดชนิด หนึ่ง โดยได้มาจากการสกัดพืชในธรรมชาติ และไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์จึงเป็นที่นิยม แพร่หลาย แต่ข้าพเจ้าจะนำยานี้ไปวิเคราะห์ และทดสอบซ้ำอีกหลาย ๆ รอบเพื่อความ มั่นใจ					
21. ถ้าครูให้ไปสำรวจจำนวนสัตว์ปีกในหมู่บ้าน ข้าพเจ้าจะไปหาข้อมูลโดยการสอบถาม จากเพื่อนๆ นักเรียนในชั้นเท่านั้นแล้ว นำมาสรุปผลส่งครู					
22. อุณหภูมิห้องวันนี้ 5 องศาเซลเซียส อากาศค่อนข้างร้อน					
23. การทดลองเรื่องการหักเหของแสง จาก การทดลองซ้ำ หลาย ๆ ครั้ง ทำให้ได้ข้อสรุป ว่าการหักเหของแสงเกิดจากการที่แสงเดินทางผ่านตัวกลางต่างชนิดกัน					
24. ข้าพเจ้าทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์ แล้วได้ผลไม่ตรงตามที่ต้องการ จึงเพิ่มเติม ข้อมูลบางอย่างเพื่อให้ ได้ผลตามต้องการ					
25. ถ้าข้าพเจ้าทำข้อสอบไม่ได้แต่มีเพื่อนส่ง กระดาษคำตอบมาให้ในขณะที่สอบ ข้าพเจ้า จึงลอกคำตอบจากเพื่อน					
26. จากการทดลองหลาย ๆ ครั้งทำให้มีข้อ มูลมากและยุ่งยากแก่การสรุป ข้าพเจ้าจึงรายงาน ผลจากการทดลองครั้งแรกก็พอ					

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
27. ในการวัดอุณหภูมิของสสารผลการทดลองของกลุ่มข้าพเจ้าไม่เหมือนกลุ่มอื่น แต่ได้รายงานผลการวัดอุณหภูมิเหมือนกับผลการทดลองของกลุ่มอื่น					
28. ในการทดลองแต่ละครั้งจะต้องรายงานผลการทดลองที่เกิดขึ้นจริงทุกครั้ง					
29. วิทยาศาสตร์สามารถแก้ปัญหาทุกสิ่งทุกอย่างในโลกนี้ได้เพราะวิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด					
30. การเกิดรุ้งกินน้ำจะเกิดตรงข้ามกับดวงอาทิตย์เสมอและสามารถพิสูจน์ได้โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์					
31. ในการประกวดนางสาวไทย ผลการตัดสินของคณะกรรมการอาจจะก้ำกึ่งกับสายตาของท่านผู้ชม เนื่องจากการให้คะแนนของแต่ละคนมีความเห็นไม่ตรงกัน					
32. ในการชั่งโลหะ 100 เส้นที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง และความยาวเท่า ๆ กัน ถ้าท่านจะนำมาชั่งเพียง 1 เส้นแล้วคำนวณน้ำหนักรวมได้เลย					

3. แผนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้
เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ

แผนการสอนที่ 1

แผนการสอนที่ 1

วิชาวิทยาศาสตร์

เรื่อง การเกิดเสียง

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

เสียงเกิดจากการสั่นสะเทือนของวัตถุ เสียงที่เราได้ยินเพราะรอบตัวเรามีอากาศ แต่ที่ไม่มีอากาศเสียงจะเดินทางจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งได้ โดยการเคลื่อนที่ผ่านตัวกลาง

จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ปลายทาง

1. เพื่อให้ นักเรียนสามารถบอกแหล่งกำเนิดเสียง ทดลองและอธิบายการเกิดเสียงได้

จุดประสงค์นำทาง

1. นักเรียนสามารถบอกแหล่งกำเนิดเสียงต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวได้
2. นักเรียนสามารถจำแนกเสียงได้
3. นักเรียนสามารถทดลองการเกิดเสียงได้
4. นักเรียนสามารถอธิบายการเกิดเสียงได้

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับเสียงรอบ ๆ ตัวเราได้ยิน เช่น เสียงรถยนต์ เสียงเครื่องบิน เสียงสุนัขเห่า ซึ่งเสียงนั้นเกิดขึ้นได้อย่างไร
2. ครูให้นักเรียนบอกว่าเสียงเกิดขึ้นได้อย่างไรจากประสบการณ์ที่นักเรียนเคยได้พบ
3. ครูเปิดเทปบันทึกเสียงต่าง ๆ ให้นักเรียนฟัง แล้วให้นักเรียนช่วยกันทายว่าเป็นเสียงอะไร บอกที่มาของเสียง และบอกประเภทของเสียง
4. นักเรียนช่วยกันจำแนกและจัดกลุ่มแหล่งที่ทำให้เกิดเสียง พร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบ ดังนี้ ลงในใบงานที่ 1 การจำแนกเสียง

- 1) เสียงที่เกิดจากธรรมชาติ
- 2) เสียงที่เกิดจากการกระทำของคนและสัตว์
- 3) เสียงที่เกิดจากเครื่องดนตรี
- 4) เสียงที่เกิดจากการกระทบกันของสิ่งต่าง ๆ

5. ให้นักเรียนเขียนแบบเสียงต่าง ๆ ตามที่จำแนกและจัดกลุ่มแหล่งที่ทำให้เกิดเสียง
ในข้อ 2

ขั้นที่ 2 ขั้นอภิปรายก่อนการทดลอง (ร่วมมือแบบคิดเดี่ยว-คิดคู่-ร่วมกันคิด)

1. ครูนำเสนอปัญหาว่าเสียงเกิดจากอะไร พร้อมกับแจกใบงานที่ 2 เรื่อง เสียงเกิดจากอะไร และอธิบายขั้นตอนการทำใบงานเพิ่มเติมจากคำชี้แจงในใบงาน

2. นักเรียนในกลุ่มทำใบงาน ที่ 2 เรื่อง เสียงเกิดจากอะไร โดยแต่ละคนคิดหาคำตอบของตนเองว่าเสียงเกิดจากอะไรลงในใบงาน (คิดเดี่ยว)

2. นักเรียนแต่ละคนนำคำตอบของตัวเองมาจับคู่กับเพื่อนในกลุ่ม เพื่อนำคำตอบมาอภิปรายกับเพื่อนเป็นคู่ แล้วสรุปคำตอบใหม่ (คิดคู่)

3. นักเรียนแต่ละกลุ่มรวมกลุ่มของตน และนำคำตอบที่ได้ ในข้อ 2 มาอภิปรายในกลุ่มเพื่อหาคำตอบว่าเสียงเกิดจากอะไรพร้อมกับตั้งสมมติฐาน (ร่วมกันคิด)

4. ตัวแทนแต่ละกลุ่มออกมารายงานหน้าชั้นว่า เสียงเกิดจากอะไร

5. นักเรียนและครูร่วมอภิปรายตามที่แต่ละกลุ่มออกมารายงานว่าเสียงเกิดจากอะไร เมื่ออภิปรายเสร็จครูแจกใบงานที่ 3 เรื่อง แหล่งกำเนิดเสียง พร้อมอธิบายวิธีการทดลอง

ขั้นที่ 3 ขั้นเก็บรวบรวมข้อมูล

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มอ่านวิธีการทดลองในใบงานที่ 3 เรื่อง แหล่งกำเนิดเสียง และทำการทดลองตามใบงานที่ 3 แหล่งกำเนิดเสียง

2. นักเรียนบันทึกผลการทดลองลงในใบงานที่ 3 เรื่อง แหล่งกำเนิดเสียง

ขั้นที่ 4 ขั้นอภิปรายหลังการทดลอง (คิดเดี่ยว-คิดคู่-ร่วมกันคิด)

1. นักเรียนในกลุ่มร่วมกันอภิปรายผลการทดลองและสรุปผลการทดลอง

2. นักเรียนนำเสนอผลการทดลองและสรุปผลหน้าชั้นเรียน โดยเขียนสรุปผลติดบนฟิวเจอร์บอร์ดที่เตรียมไว้

3. ครูอธิบายเรื่อง การเกิดเสียง เพิ่มเติมพร้อมกับตั้งคำถามจากผลการทดลองของนักเรียน เพื่อนำไปสู่การสรุปผลที่ถูกต้อง และแจกใบความรู้ให้นักเรียนศึกษาเพิ่มเติม และให้นักเรียนร่วมตอบคำถามจากใบงานที่ 4 เรื่อง เสียงเกิดขึ้นจากอะไร โดยวิธีการคิดเดี่ยว-คิดคู่และร่วมกันคิด

4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลอง และบันทึกความรู้ที่ได้รับเป็น

Mind Mapping

5. นักเรียนทำใบงานที่ 5.1 และ 5.2 แบบฝึกกิจกรรม

สื่อการเรียนรู้การสอน

1. เทปบันทึกเสียงต่าง ๆ
2. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง
3. ใบงานที่ 1 เรื่อง การจำแนกเสียง
4. ใบงานที่ 2 เรื่อง เสียงเกิดจากอะไร
5. ใบงานที่ 3 เรื่อง แหล่งกำเนิดเสียง
6. ใบงานที่ 4 เรื่อง เสียงเกิดขึ้นจากอะไร
7. ใบงานที่ 5.1 – 5.2 เรื่อง แบบฝึกกิจกรรม
8. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การเกิดเสียง

การวัดผลประเมินผล

การวัดผล

วัดผลจากใบงานที่ 1 ถึง ใบงานที่ 5

การประเมินผล

นักเรียนทำใบงานที่ 1 และใบงานที่ 5 ได้ถูกต้อง 80 %

บันทึกผลหลังการสอน

1. ผลการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน
(นางสาวศิริลักษณ์ นาควิสุทธิ)
อาจารย์ 1 ระดับ 4
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบงานที่ 1 จำแนกเสียงรอบตัว

ชื่อ..... กลุ่มที่..... ป.5/..... วันที่.....

คำชี้แจง

ให้นักเรียนร่วมกันศึกษาตามใบงานที่ 1 เรื่อง จำแนกเสียงรอบตัว ดังต่อไปนี้

- 1. ให้นักเรียนฟังเสียงจากเทปโดยแต่ละเสียงจะฟังได้ 2 ครั้ง และเขียนชื่อเสียงที่ได้ยิน
- 2. เขียนเครื่องหมาย ✓ ในตารางว่าเสียงที่ได้ยินเป็นเสียงที่เกิดจากการกระทำของใคร

เสียงที่ได้ยิน	เกิดจากรรรชาติ	เกิดจากการกระทำของมนุษย์	เกิดจากการกระทำของสัตว์	เกิดจากเครื่องดนตรี	เกิดจากสิ่งของเครื่องใช้
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					

ใบงานที่ 2 เสียงเกิดจากอะไร

ชื่อ..... กลุ่มที่..... ป.5/..... วันที่.....

คำชี้แจง

ให้นักเรียนร่วมกันศึกษาตามใบงานที่ 2 เรื่อง เสียงเกิดจากอะไร ดังต่อไปนี้

1. นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มคิดหาคำตอบจากโจทย์ที่กำหนดให้ (คิดเดี่ยว)
2. นักเรียนแต่ละคนที่คิดคำตอบได้แล้วมาจับคู่กับเพื่อนในกลุ่มเพื่อนำคำตอบของตนเองมาอภิปรายร่วมกันว่าคำตอบของใครถูกต้องที่สุด (คิดคู่)
3. นักเรียนแต่ละคู่มารวมกลุ่มกันเพื่อนำคำตอบของแต่ละคู่มาอภิปรายในกลุ่มเพื่อหาคำตอบที่ถูกต้องที่สุด (ร่วมกันคิด)

1. เสียงเกิดจากอะไร (คิดเดี่ยว)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. เสียงเกิดจากอะไร (คิดคู่)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. เสียงเกิดจากอะไร (ร่วมกันคิด)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ใบงานที่ 3 แหล่งกำเนิดเสียง

ชื่อ..... กลุ่มที่..... ป.5/..... วันที่.....

คำชี้แจง

ให้นักเรียนร่วมกันศึกษาตามใบงานที่ 3 เรื่อง แหล่งกำเนิดเสียง ดังต่อไปนี้

1. นักเรียนอ่านวิธีการทดลองให้เข้าใจ
2. ส่งตัวแทนมารับอุปกรณ์การทดลอง

จุดประสงค์การทดลอง

1. ทดลองได้ว่าเสียงเกิดจากการสั่นสะเทือนของวัตถุ
2. อธิบายได้ว่าเสียงเกิดจากการสั่นสะเทือนของวัตถุ

กิจกรรมที่ 1 เสียงจากลำคอ/เสียงพูด

วิธีทำ



1. ให้นักเรียนใช้มือแตะลำคอด้านหน้าของตนเองโดยไม่ต้องออกเสียง สังเกตและบันทึกผล
2. พูดคำว่า อา อือ อุ สังเกตการเปลี่ยนแปลงและบันทึกผล

บันทึกผลการทดลอง

การทดลอง	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกต
1. ใช้มือแตะลำคอขณะที่พูด	
2. ใช้มือแตะลำคอขณะที่หยุดพูด	

กิจกรรมที่ 2 เสียงเกิดจากการสั่นสะเทือนของวัตถุ

อุปกรณ์ 1. ส้อมเสียง 2. อ่างน้ำ

วิธีทำ



1. ใช้มือสับผัสส้อมเสียงโดยไม่เคาะ บันทึกผลลงในตาราง
2. จุ่มส้อมเสียงลงในอ่างน้ำโดยไม่เคาะ บันทึกผลลงในตาราง



3. เคาะส้อมเสียบ สังเกตโดยการฟัง ดู

และสัมผัส บันทึกผลลงในตาราง

4. เคาะส้อมเสียบ และจุ่มลงในอ่างน้ำ

สังเกตโดยการดูที่อ่างน้ำ บันทึกผล

บันทึกผลการทดลอง

การทดลอง	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตเห็น
1. ใช้มือสัมผัสส้อมเสียบ	
2. จุ่มส้อมเสียบในอ่างน้ำ	
3. เคาะส้อมเสียบ	
4. จุ่มส้อมเสียบในอ่างน้ำ	

คำถาม

- นักเรียนใช้มือแตะลำคอขณะที่พูดมีความรู้สึกร้อย่างไร.....
และมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรเกิดขึ้น.....
- นักเรียนใช้มือแตะลำคอขณะที่หยุดพูดมีความรู้สึกร้อย่างไร.....
มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรเกิดขึ้น.....
- ลำคองานนักเรียนสั่นสะเทือนได้อย่างไร.....
- ลำคองานนักเรียนหยุดการสั่นสะเทือนเพราะ.....
- เมื่อนักเรียนใช้มือจับส้อมเสียบ/ระฆัง ส้อมเสียบ/ระฆัง มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร.....
.....
- เมื่อนักเรียนเคาะส้อมเสียบ/ระฆัง ส้อมเสียบ/ระฆัง มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร.....
.....
- เมื่อนักเรียนเคาะส้อมเสียบ/ระฆังแล้วจุ่มลงในอ่างน้ำ ส้อมเสียบ/ระฆัง มีการเปลี่ยนแปลง
อย่างไร.....
.....

8. ส้อมเสียบ/ระฆังสั่นสะท้อนได้เพราะ.....

.....

9. ผิวน้ำเกิดเป็นคลื่นได้อย่างไร.....

.....

สรุปผลการทดลอง

เสียงเกิดจาก.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ใบงานที่ 4 เสีงเกิดขึ้นได้อย่างไร

ชื่อ..... กลุ่มที่..... ป.5/..... วันที่.....

คำชี้แจง

ให้นักเรียนร่วมกันศึกษาตามใบงานที่ 4 เรื่อง เสีงเกิดขึ้นได้อย่างไร ดังต่อไปนี้

- 4. นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มคิดหาคำตอบจากโจทย์ที่กำหนดให้ (คิดเดี่ยว)
- 5. นักเรียนแต่ละคนที่คิดคำตอบได้แล้วมาจับคู่กับเพื่อนในกลุ่มเพื่อนำคำตอบของตนเองมาอภิปรายร่วมกันว่าคำตอบของใครถูกต้องที่สุด (คิดคู่)
- 6. นักเรียนแต่ละกลุ่มมารวมกลุ่มกันเพื่อนำคำตอบของแต่ละกลุ่มมาอภิปรายในกลุ่มเพื่อหาคำตอบที่ถูกต้องที่สุด (ร่วมกันคิด)

1. เสีงเกิดขึ้นได้อย่างไร (คิดเดี่ยว)

.....

.....

.....

.....

.....

2. เสีงเกิดขึ้นได้อย่างไร (คิดคู่)

.....

.....

.....

.....

.....

3. เสีงเกิดขึ้นได้อย่างไร (ร่วมกันคิด)

.....

.....

.....

.....

.....

ใบงานที่ 5.1 แบบฝึกกิจกรรม

ชื่อ..... กลุ่มที่..... ป.5/..... วันที่.....

① สังเกตภาพ และขีด X ทับภาพที่ทำให้เกิดเสียง และตอบคำถาม



ภาพที่ 1



ภาพที่ 2



ภาพที่ 3



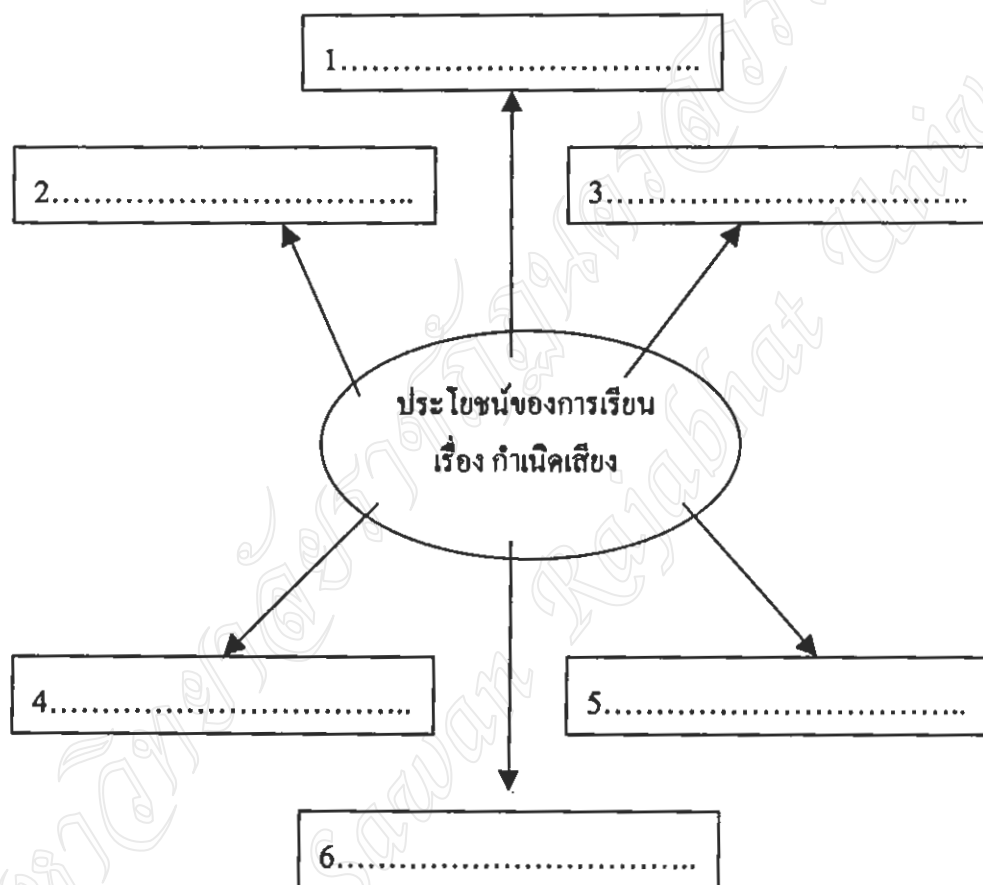
ภาพที่ 4

1. ภาพที่ 1 เกิดเสียงได้เพราะ.....
2. ภาพที่ 2 เกิดเสียงได้เพราะ.....
3. ภาพที่ 3 เกิดเสียงได้เพราะ.....
4. ภาพที่ 4 เกิดเสียงได้เพราะ.....

ใบงานที่ 5.2 แบบฝึกกิจกรรม

ชื่อ..... กลุ่มที่..... ป.5/..... วันที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนแผนผังความคิด สรุปประโยชน์ที่ได้จากการเรียนเรื่อง กำเนิดเสียง



ใบความรู้

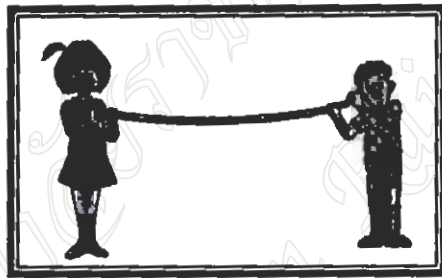
เรื่อง การเกิดเสียง

การเกิดเสียง

เสียง เป็นพลังงานรูปหนึ่งที่มีแหล่งกำเนิดจากสิ่งต่างๆ รอบตัวเรา เช่น

■ เสียงที่เกิดจากธรรมชาติ

■ เสียงที่เกิดจากการกระทำของคนเรา



■ เสียงที่เกิดจากการกระทำของสัตว์



■ เสียงที่เกิดจากเครื่องดนตรี หรือสิ่งของต่างๆ



เวลาที่เรารู้สึก เหนื่อยล้าหรือไม่ว่าเสียงของเราเกิดขึ้นได้อย่างไร

จากการทดลอง ทำให้เราทราบว่า เสียงเกิดจากการสั่นสะเทือนของวัตถุ
ขณะที่เกิดเสียง วัตถุจะสั่นสะเทือน ดังเช่นเมื่อใช้มือกดไม้บรรทัดแล้วปล่อย
ไม้บรรทัดจะสั่นขึ้นลงและมีเสียงเกิดขึ้น แต่ถ้าขณะที่ไม้บรรทัดสั่น แล้วเราใช้มือจับ
ไม้บรรทัดให้หยุดสั่น ก็จะไม่มีการเกิดเสียงขึ้น

ดังนั้น เสียงที่เกิดขึ้นรอบๆ ตัวเรา จึงเกิดจากการสั่นสะเทือนของแหล่ง
กำเนิดเสียง เช่น เสียงกระดิ่งเกิดจากการสั่นสะเทือน เสียงกลองเกิดจากผิวหนัง
ของกลองสั่นสะเทือน เสียงคนเกิดจากการสั่นสะเทือนของเส้นเสียงที่อยู่ในกล่องเสียง
บริเวณลำคอ



เมื่อเราเป่าเสียง เส้นเสียงจะสั่นสะเทือน
ทำให้เกิดเป็นเสียงออกมา

แผนการสอนที่ 2

แผนการสอนที่ 2

วิชาวิทยาศาสตร์

เรื่อง การเคลื่อนที่ของเสียงผ่านตัวกลาง

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

เสียงจากแหล่งกำเนิดเสียงเดียวกันจะเดินทางผ่านตัวกลางที่มีลักษณะเป็นของแข็งได้ดีกว่า ตัวกลางที่มีสถานะเป็นของเหลว และตัวกลางที่มีสถานะเป็นก๊าซ

จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ปลายทาง

นักเรียนสามารถทดลอง อธิบายการเคลื่อนที่ของเสียงผ่านตัวกลาง และบอกชนิดของตัวกลางที่เสียงเดินทางผ่านได้ดี

จุดประสงค์นำทาง

1. นักเรียนสามารถทดลองการเคลื่อนที่ของเสียงผ่านตัวกลางได้
2. นักเรียนสามารถบอกชนิดของตัวกลางที่เสียงเดินทางผ่านได้ดี
3. นักเรียนสามารถอธิบายการเคลื่อนที่ของเสียงผ่านตัวกลางได้

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับเสียงรอบ ๆ ตัวเราได้ยิน เช่น เสียงรถยนต์ เสียงเครื่องบิน เสียงสุนัขเห่า ซึ่งเสียงนั้นเดินทางมาให้เราได้ยินได้อย่างไร
2. ครูให้นักเรียนลองบอกว่าเสียงต้องมีการเดินทางหรือเคลื่อนที่หรือไม่ ถึงจะทำให้เราได้ยินเสียงได้
3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายว่าเสียงเคลื่อนที่มาให้เราได้ยินได้อย่างไรตามความรู้เดิมของนักเรียน

ขั้นที่ 2 ขั้นอภิปรายก่อนการทดลอง (ร่วมมือแบบคิดเดี่ยว-คิดคู่-ร่วมกันคิด)

1. ครูนำเสนอปัญหาว่าเสียงเคลื่อนที่มาให้เราได้ยินได้อย่างไร พร้อมกับแจกใบงานที่ 1 เรื่อง การเดินทางของเสียงสู่หูเรา และอธิบายขั้นตอนการทำใบงานเพิ่มเติมจากคำชี้แจงในใบงาน
2. นักเรียนในกลุ่มทำใบงาน ที่ 1 เรื่อง การเดินทางของเสียงสู่หูเรา โดยแต่ละคนคิดหาคำตอบของตนเองว่าเสียงเกิดจากอะไรลงในใบงาน (คิดเดี่ยว)

2. นักเรียนแต่ละคนนำคำตอบของตัวเองมาจับคู่กับเพื่อนในกลุ่ม เพื่อนำคำตอบมาอภิปรายกับเพื่อนเป็นคู่ แล้วสรุปคำตอบใหม่ (คิดคู่)

3. นักเรียนแต่ละกลุ่มรวมกลุ่มของตน และนำคำตอบที่ได้ ในข้อ 2 มาอภิปรายในกลุ่ม เพื่อหาคำตอบว่าเสียงเกิดจากอะไรพร้อมกับตั้งสมมติฐาน (ร่วมกันคิด)

4. ตัวแทนแต่ละกลุ่มออกมารายงานหน้าชั้นว่า เสียงเดินทางสู่หูเราได้อย่างไร

5. นักเรียนและครูร่วมอภิปรายตามที่แต่ละกลุ่มออกมารายงานตามใบงานที่ 1 เรื่อง การเดินทางของเสียงสู่หูเรา เมื่ออภิปรายเสร็จครูแจกใบงานที่ 2 เรื่อง ตัวกลางที่เสียงผ่าน และใบงานที่ 3 เรื่อง ตัวกลางที่เสียงผ่านได้ดี พร้อมอธิบายวิธีการทดลอง

ขั้นที่ 3 ขั้นเก็บรวบรวมข้อมูล

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มอ่านวิธีการทดลองในใบงานที่ 2 เรื่อง ตัวกลางที่เสียงผ่าน และใบงานที่ 3 เรื่อง ตัวกลางที่เสียงผ่านได้ดี ทำการทดลองตามใบงานที่ 2 เรื่อง การเดินทางของเสียงผ่านตัวกลาง และใบงานที่ 3 เรื่อง ตัวกลางที่เสียงผ่านได้ดี

2. นักเรียนบันทึกผลการทดลองลงในใบงานที่ 2 เรื่อง การเดินทางของเสียงผ่านตัวกลาง และใบงานที่ 3 เรื่อง ตัวกลางที่เสียงผ่านได้ดี

ขั้นที่ 4 ขั้นอภิปรายหลังการทดลอง (คิดเดี่ยว-คิดคู่-ร่วมกันคิด)

1. นักเรียนในกลุ่มร่วมกันอภิปรายผลการทดลองและสรุปผลการทดลอง

2. นักเรียนนำเสนอผลการทดลองและสรุปผลหน้าชั้นเรียน โดยเขียนสรุปผลติดบนฟิวเจอร์บอร์ดที่เตรียมไว้

3. ครูอธิบายเรื่อง การเดินทางของเสียงผ่านตัวกลาง เพิ่มเติมพร้อมกับตั้งคำถามจากผลการทดลองของนักเรียน เพื่อนำไปสู่การสรุปผลที่ถูกต้อง และแจกใบความรู้ เรื่อง การเคลื่อนที่ของเสียงผ่านตัวกลาง ให้นักเรียนศึกษาเพิ่มเติม และให้นักเรียนร่วมกันตอบคำถามจากใบงานที่ 4 เรื่อง การเดินทางของเสียงผ่านตัวกลาง โดยวิธีการคิดเดี่ยว-คิดคู่-ร่วมกันคิด

4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลอง และบันทึกความรู้ที่ได้รับ

สื่อการเรียนการสอน

1. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง
2. ใบงานที่ 1 เรื่อง การเดินทางของเสียงสู่หูเรา
3. ใบงานที่ 2 เรื่อง ตัวกลางที่เสียงผ่าน
4. ใบงานที่ 3 เรื่อง ตัวกลางที่เสียงผ่านได้ดี
5. ใบความรู้ เรื่อง การเคลื่อนที่ของเสียงผ่านตัวกลาง

การวัดผลประเมินผล

การวัดผล

วัดผลจากใบงานที่ 1 ถึง ใบงานที่ 4

การประเมินผล

นักเรียนทำใบงานที่ 1 และใบงานที่ 4 ได้ถูกต้อง 80 %



บันทึกผลหลังการสอน

1. ผลการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน
(นางสาวศิริลักษณ์ นาควิสุทธิ)
อาจารย์ 1 ระดับ 4
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้

เรื่อง การเคลื่อนที่ของเสียงผ่านตัวกลาง

การเคลื่อนที่ของเสียงผ่านตัวกลาง

เสียงต่างๆ ที่เกิดขึ้นรอบตัวเรา บางครั้งแหล่งกำเนิดเสียงอยู่ห่างจากตัวเราแต่ทำไมเราจึงสามารถได้ยินเสียงเหล่านั้น แสดงว่าเสียงที่เกิดขึ้นจะต้องเดินทางจากแหล่งกำเนิดเสียงผ่านอากาศมายังหูของเรา อากาศจึงเป็นตัวกลางให้เสียงเดินทางผ่าน นอกจากอากาศแล้ว เสียงสามารถเดินทางผ่านอะไรได้อีกบ้าง

จากการทดลอง ทำให้เราทราบว่า เสียงสามารถเดินทางผ่านโต๊ะซึ่งเป็นของแข็งได้ และเดินทางผ่านน้ำซึ่งเป็นของเหลวได้ ดังนั้นโต๊ะและน้ำจึงเป็นตัวกลางของเสียง

นักเรียนจะได้ยินเสียงกระดิ่งแตกต่างกัน คือ จะได้ยินเสียงกระดิ่งชัดเจนเมื่อฟังเสียงกระดิ่งผ่านอุบบรรจุทราย และได้ยินเสียงกระดิ่งเบาที่สุด เมื่อฟังเสียง กระดิ่งผ่านอุบบรรจุอากาศ

ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่า เสียงจากแหล่งกำเนิดเสียงเดียวกันจะเดินทางผ่านตัวกลางที่มีสถานะเป็นของแข็งได้ดีกว่าตัวกลางที่มีสถานะเป็นของเหลว และตัวกลางที่มีสถานะเป็นก๊าซ



แหล่งกำเนิดเสียง

ตัวกลาง (อากาศ)

อวัยวะรับเสียง

องค์ประกอบที่ช่วย
ในการได้ยินเสียง

เมื่อเสียงเกิดขึ้น จะต้องเดินทางผ่านตัวกลางจึงจะสามารถไปสู่หูของผู้รับฟังเสียงได้ ถ้าบริเวณที่เกิดเสียงไม่มีตัวกลาง เช่น ในบริเวณสุญญากาศ (ไม่มีอากาศ) เราจะได้ยินเสียงที่เกิดขึ้น เช่น การพูดกันในอวกาศ

ดังนั้น การที่จะได้ยินเสียงจึงต้องมีองค์ประกอบครบทั้ง 3 อย่าง ได้แก่ แหล่งกำเนิดเสียง ตัวกลาง และอวัยวะรับเสียง



ใบงานที่ 1 จำแนกเสียงรอบตัว

ชื่อ..... กลุ่มที่..... ป.5/..... วันที่.....

คำชี้แจง

ให้นักเรียนร่วมกันศึกษาตามใบงานที่ 1 เรื่อง การเดินทางของเสียงสู่หูเรา ดังต่อไปนี้

- 1. นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มคิดหาคำตอบจากโจทย์ที่กำหนดให้ (คิดเดี่ยว)
- 2. นักเรียนแต่ละคนที่คิดคำตอบได้แล้วมาจับคู่กับเพื่อนในกลุ่มเพื่อนำคำตอบของตนเองมาอภิปรายร่วมกันว่าคำตอบของใครถูกต้องที่สุด (คิดคู่)
- 3. นักเรียนแต่ละกลุ่มมารวมกลุ่มกันเพื่อนำคำตอบของแต่ละกลุ่มมาอภิปรายในกลุ่มเพื่อหาคำตอบที่ถูกต้องที่สุด (ร่วมกันคิด)

1. ทำไมเราจึงได้ยินเสียง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. เสียงเดินทางผ่านอะไรมาบ้างก่อนมาถึงหูเรา (คิดคู่)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. เสียงเดินทางผ่านอะไรมาบ้างก่อนมาถึงหูเรา เกิดจากอะไร (ร่วมกันคิด)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ใบงานที่ 2 ตัวกลางที่เสียงผ่าน

ชื่อ..... กลุ่มที่..... ป.5/..... วันที่.....

คำชี้แจง

ให้นักเรียนร่วมกันศึกษาตามใบงานที่ 2 เรื่อง ตัวกลางที่เสียงผ่าน ดังต่อไปนี้

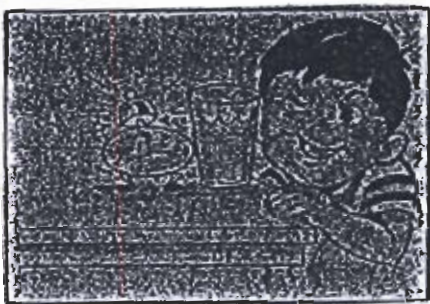
1. นักเรียนอ่านวิธีการทดลองให้เข้าใจ
2. ส่งตัวแทนมารับอุปกรณ์การทดลอง

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ทดลองได้ว่าเสียงเดินทางผ่านตัวกลางที่เป็นของแข็งและของเหลวได้
2. อธิบายได้ว่าเสียงเดินทางผ่านตัวกลางที่เป็นของแข็ง และของเหลวได้

อุปกรณ์ 1. แก้ว 2. นาฬิกาปลุก

วิธีทำ



1. วางนาฬิกาปลุกบนโต๊ะและตั้งเวลาให้มีเสียงกริ่งปลุกดัง แล้วก้มเอาหูแนบกับโต๊ะ บันทึกผล
2. ตักน้ำใส่น้ำเกือบเต็มแก้ว แล้ววางนาฬิกาปลุกไว้ข้าง ๆ แก้วน้ำ ตั้งเวลาให้มีเสียงกริ่งปลุก จากนั้นใช้นาฬิกาปลุกแนบกับแก้วเพื่อฟังเสียงนาฬิกา บันทึกผล

บันทึกผลการทดลอง

การทดลอง	ลักษณะเสียงนาฬิกาปลุกที่ได้ยินเสียง
1. ฟังเสียงนาฬิกาปลุกผ่านโต๊ะ	
2. ฟังเสียงนาฬิกาปลุกผ่านแก้วน้ำ	

คำถาม

1. ฟังเสียงนาฬิกาปลุกผ่านโต๊ะได้ยินเสียงมีลักษณะอย่างไร.....

.....

2. ฟังเสียงนาฬิกาปลุกผ่านแก้วน้ำได้ยินเสียงมีลักษณะอย่างไร.....

.....

3. ฟังเสียงผ่านตัวกลางใดะกับแก้วน้ำมีความแตกต่างกันอย่างไร.....

.....

4. นักเรียนได้ยินเสียงนาฬิกาปลุกผ่านตัวกลางใดชัดเจนที่สุด.....

.....

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

ใบงานที่ 2 ตัวกลางที่เสียงผ่านได้ดี

ชื่อ..... กลุ่มที่..... ป.5/..... วันที่.....

คำชี้แจง

ให้นักเรียนร่วมกันศึกษาตามใบงานที่ 3 เรื่อง ตัวกลางที่เสียงผ่านได้ดี ดังต่อไปนี้

3. นักเรียนอ่านวิธีการทดลองให้เข้าใจ
4. ส่งตัวแทนมารับอุปกรณ์การทดลอง

จุดประสงค์การเรียนรู้

ทดลองเกี่ยวกับชนิดของตัวกลางที่เสียงเดินทางผ่านได้ดี

- อุปกรณ์**
1. ขวดพลาสติกบรรจุอากาศ
 2. ขวดพลาสติกบรรจุทราย
 3. ขวดพลาสติกบรรจุน้ำ
 4. กระดิ่ง

วิธีทำ

1. แบ่งกลุ่ม ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเตรียมอุปกรณ์ชิ้นมาวางบนโต๊ะ
2. นำขวดพลาสติกบรรจุอากาศมาแนบไว้ที่หูข้างหนึ่ง แล้วให้เพื่อนสั่นกระดิ่งที่ข้างหูที่มี
ขวดแนบอยู่ สังเกตเสียงที่ได้ยิน แล้วบันทึกผล
3. ทำการทดลองเหมือนข้อ 2 แต่เปลี่ยนเป็นขวดบรรจุทราย และขวดบรรจุน้ำ
4. สังเกตเสียงที่ได้ยินผ่านขวดทีละขวดเปรียบเทียบกับกัน และบันทึกผล

บันทึกผลการทดลอง

การทดลอง	การฟังเสียงกระดิ่ง		
	ดังชัดเจน	ดังปานกลาง	ไม่ค่อยดัง
1. ฟังเสียงกระดิ่งผ่านขวดบรรจุอากาศ			
2. ฟังเสียงกระดิ่งผ่านขวดบรรจุทราย			
3. ฟังเสียงกระดิ่งผ่านขวดบรรจุน้ำ			

คำถาม

1. ฟังเสียงกระดิ่งผ่านอุ้งบรรจุอากาศมีความดังอย่างไร.....
.....
2. ฟังเสียงกระดิ่งผ่านอุ้งบรรจุทรายมีความดังอย่างไร.....
.....
3. ฟังเสียงกระดิ่งผ่านอุ้งบรรจุน้ำมีความดังอย่างไร.....
.....
4. ตัวกลางที่เป็นอากาศอยู่ในสถานะ.....
5. ตัวกลางที่เป็นทรายอยู่ในสถานะ.....
6. ตัวกลางที่เป็นน้ำอยู่ในสถานะ.....
7. ตัวกลางชนิดใด และอยู่ในสถานะใด ได้ยินเสียงชัดเจนที่สุด.....
.....
8. ตัวกลางชนิดใด และอยู่ในสถานะใด ได้ยินเสียงรองลงมา.....
.....
9. ตัวกลางชนิดใด และอยู่ในสถานะใด ได้ยินเสียงชัดเจนน้อยที่สุด.....
.....

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

แผนการสอนที่ 3

แผนการสอนที่ 3

วิชาวิทยาศาสตร์

เรื่อง หูกับการได้ยิน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

หู เป็นอวัยวะรับฟังเสียง ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ เช่น หูชั้นนอก หูชั้นกลาง และหูชั้นใน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

บอกส่วนประกอบของหู อธิบายขั้นตอนตอนและระยะทางการได้ยินได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกส่วนประกอบของหูที่เกี่ยวกับการได้ยินได้
2. อธิบายขั้นตอนการได้ยินเสียงได้
3. อธิบายระยะทางกับการได้ยินเสียงได้

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูให้นักเรียนร่วมกันร้องเพลงมาร์ชเทพวิทยา พร้อมกับทำจังหวะประกอบเพลง เช่น ตบมือ เคาะโต๊ะ
2. ครูให้นักเรียนดูภาพส่วนประกอบของหูชั้นนอก หูชั้นกลาง และหูชั้นใน แล้วร่วมกันซักถามเกี่ยวกับลักษณะและหน้าที่ต่าง ๆ ของส่วนประกอบของหู
3. นักเรียนดูแผนภูมิขั้นตอนการได้ยินเสียง แล้วให้นักเรียนในกลุ่มร่วมกันอภิปรายหาคำตอบว่า คนเราได้ยินเสียงได้อย่างไร การได้ยินเสียงของคนเราเกี่ยวข้องกับสิ่งใดบ้าง

ขั้นที่ 2 ขั้นอภิปรายก่อนทำกิจกรรม (ร่วมมือ แบบคิดเดี่ยว-คิดคู่-ร่วมกันคิด)

1. ครูแจกใบงานที่ 1 เรื่อง การได้ยินเสียงของคนเรา แล้วให้นักเรียนดูภาพส่วนประกอบของหู นักเรียนในกลุ่มร่วมกันอภิปราย
2. นักเรียนแต่ละคนอ่านใบงานแล้วคิดคำตอบเขียนลงใบงาน
3. นักเรียนในกลุ่มจับคู่กันแล้วนำคำตอบของตนเองมารวมอภิปรายกับเพื่อน แล้วเขียนคำตอบที่ได้จากการอภิปรายเขียนลงใบงานที่ 1 เรื่อง ส่วนประกอบของหู
4. นักเรียนกลับเข้ากลุ่มแล้วนำคำตอบที่ได้มาอภิปรายในกลุ่มเพื่อให้ได้คำตอบแล้วเขียนคำตอบลงใบงานที่ 1

ขั้นที่ 3 ขั้นเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ครูแจกใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ส่วนประกอบของหู นักเรียนในกลุ่มร่วมกันอภิปราย
2. นักเรียนทำแบบฝึกกิจกรรม ในหนังสือเรียน จากนั้นนักเรียนแลกเปลี่ยนตรวจคำตอบ

ขั้นที่ 4 ขั้นอภิปรายหลังการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ครูร่วมสนทนากับนักเรียนว่า การได้ยินเสียงนอกจากจะต้องมีองค์ประกอบ 3 อย่าง ได้แก่ แหล่งกำเนิดเสียง ตัวกลางและอวัยวะรับเสียงแล้ว ระยะทางระหว่างแหล่งกำเนิดกับอวัยวะรับเสียงก็มีผลต่อการได้ยินเสียงด้วย
2. นักเรียนในกลุ่มร่วมกันอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับเรื่อง หูกับการได้ยิน
3. นักเรียนในกลุ่มร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้และออกมารายงานผลการสรุป แล้วนำเสนอหน้าชั้นเรียน
4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องส่วนประกอบของหู ว่าส่วนประกอบของหูทำหน้าที่ในการได้ยินเสียงอย่างไร
5. นักเรียนสรุปผลการทดลอง

สื่อการเรียนรู้

1. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ส่วนประกอบของหู
2. ใบงานที่ 1 เรื่อง ส่วนประกอบของหู
3. ภาพส่วนประกอบของหู

การวัดผลประเมินผล

การวัดผล

วัดผลจากใบงานที่ 1

การประเมินผล

นักเรียนทำใบงานที่ 1 ได้ถูกต้อง 80 %

บันทึกผลหลังการสอน

1. ผลการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวศิริลักษณ์ นาควิสุทธิ)

อาจารย์ 1 ระดับ 4

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ เรื่อง หูกับการได้ยิน

หูกับการได้ยิน



หูเป็นอวัยวะที่เราใช้รับฟังเสียงต่างๆ ในหูของเรามีส่วนประกอบอะไรบ้าง



ส่วนประกอบของหูคนเรา

1. ส่วนประกอบของหูที่เกี่ยวข้องกับการได้ยินเสียง

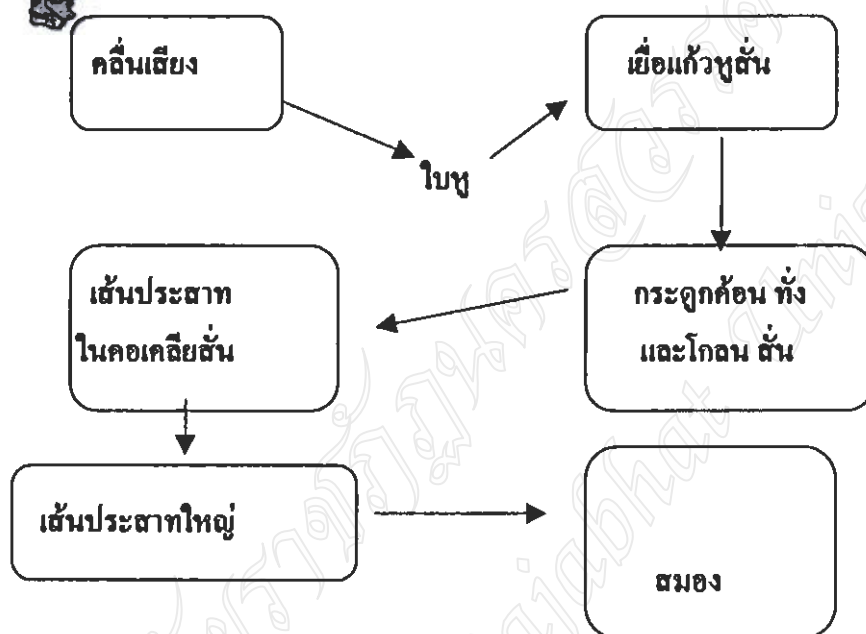
หูเป็นอวัยวะรับฟังเสียง ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

ชั้นของหู	ส่วนประกอบ ของหู	ลักษณะ	หน้าที่
หูชั้นนอก	1.ใบหู	-เป็นแผ่น มีกระดูก อยู่ภายใน	-ช่วยในการรับคลื่นเสียง ให้เสียงกระทบเข้าสู่รูหู
	2.รูหู	-ช่องแคบอยู่ภายใน ส่วนของศีรษะ	-เป็นทางผ่านของเสียง เข้าสู่อวัยวะในหู
	3.เยื่อแก้วหู	-เป็นเนื้อเยื่อบางๆ อยู่ปลายสุดของรูหู	-เป็นส่วนที่เกิดการ สั่นสะเทือนเมื่อได้รับเสียง
หูชั้นกลาง	4.กระดูกค้อน กระดูกทั่ง กระดูกโกลน	-เป็นกระดูกชิ้นเล็กๆ ที่มีรูปร่างตามชื่อของมัน	-เป็นส่วนที่เกิดการสั่น สะเทือนเมื่อได้รับเสียง แล้วส่งการสั่นสะเทือน ไปสู่ส่วนนอกสุดของ หูชั้นใน
หูชั้นใน	5.คอเคลีย	-เป็นท่อเหมือนเปลือก หอยโข่ง ภายในมีของเหลว บรรจุอยู่ ที่ผนังด้านในของ คอเคลียมีเส้นประสาท เล็กๆ เป็นจำนวนมาก	-รับการสั่นสะเทือนของ คลื่นเสียง และส่งไปยัง เส้นประสาทใหญ่

ขั้นตอนการได้ยินเสียงเริ่มจาก เมื่อเสียงมาถึงหูของเรา ใบหูจะสะท้อน
คลื่นเสียงเข้าไปในรูหู จะทำให้เยื่อแก้วหูสั่น ซึ่งมีผลทำให้กระดูกค้อน กระดูกทั่ง
และกระดูกโกลน ที่อยู่ในส่วนของหูชั้นกลางสั่นไปด้วย และการสั่นมีผลไปถึง
เส้นประสาทภายในคอเคลีย ซึ่งจะส่งคลื่นผ่านเส้นประสาทใหญ่ไปสู่สมอง



ศึกษาแผนภาพ ขั้นตอนการได้ยิน
เสียงประกอบคำอธิบายครับ



รับรู้และบอกได้ว่า
เสียงที่ได้ยินเป็นเสียงอะไร

การได้ยินเสียง นอกจากจะต้องมีองค์ประกอบ
3 อย่าง ได้แก่ แหล่งกำเนิดเสียง ตัวกลางและ
อวัยวะรับเสียงแล้ว ระยะทางระหว่างแหล่ง
กำเนิดเสียงกับอวัยวะรับเสียงก็มีผลต่อการได้ยิน
เสียงด้วย

2. ระยะทางกับการได้ยิน

เมื่อวัตถุเกิดการสั่นสะเทือนจะทำให้เกิดเสียง ซึ่งเป็นพลังงานรูปหนึ่ง เสียงจะเคลื่อนที่ออกจากแหล่งกำเนิดเสียงในทุกทิศทาง พลังงานเสียงจะค่อยๆ ลดลงและเมื่อเคลื่อนที่ไปถึงระยะหนึ่ง พลังงานเสียงจะหมดไป เช่นเดียวกับการโยนก้อนหินลงในน้ำ เราจะเห็นน้ำแตกกระจายเป็นวง



ห่างออกจากจุดที่โยนก้อนหินลงไป และหายไปในที่สุด

ดังนั้น การที่จะได้ยินเสียงชัดเจนหรือไม่ ขึ้นอยู่กับระยะทางระหว่างแหล่งกำเนิดเสียงกับอวัยวะรับเสียงด้วย ถ้าอยู่ใกล้แหล่งกำเนิดเสียงเราจะได้ยินเสียงชัดเจน เพราะเสียงมีพลังงานสูงสุด แต่ถ้าอยู่ไกลจากแหล่งกำเนิดเสียง เราจะได้ยินเสียงเบา หรืออาจไม่ได้ยินเสียงเลยก็ได้ เพราะเสียงมีพลังงานลดลง



ผู้ฟังที่นั่งอยู่ใกล้จะได้ยินเสียงผู้พูดชัดเจนกว่าผู้ที่นั่งอยู่ไกล

ใบงานที่ 1 หูของเรา

ชื่อ..... กลุ่มที่..... ป.5/..... วันที่.....

คำชี้แจง

ให้นักเรียนร่วมกันศึกษาตามใบงานที่ 1 เรื่อง หูของเรา ดังต่อไปนี้

- 1. นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มคิดหาคำตอบจากโจทย์ที่กำหนดให้ (คิดเดี่ยว)
- 2. นักเรียนแต่ละคนที่คิดคำตอบได้แล้วมาจับคู่กับเพื่อนในกลุ่มเพื่อนำคำตอบของตนเองมาอภิปรายร่วมกันว่าคำตอบของใครถูกต้องที่สุด (คิดคู่)
- 3. นักเรียนแต่ละกลุ่มมารวมกลุ่มกันเพื่อนำคำตอบของแต่ละกลุ่มมาอภิปรายในกลุ่มเพื่อหาคำตอบที่ถูกต้องที่สุด (ร่วมกันคิด)

1. หูของเราทำหน้าที่อย่างไรในการฟังเสียง (คิดเดี่ยว)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. นักเรียนคิดว่าหูของเรามีส่วนประกอบใดบ้าง (คิดคู่)

.....

.....

.....

.....

.....

3. นักเรียนคิดว่าหูของเรามีส่วนประกอบใดบ้าง (ร่วมกันคิด)

.....

.....

.....

.....

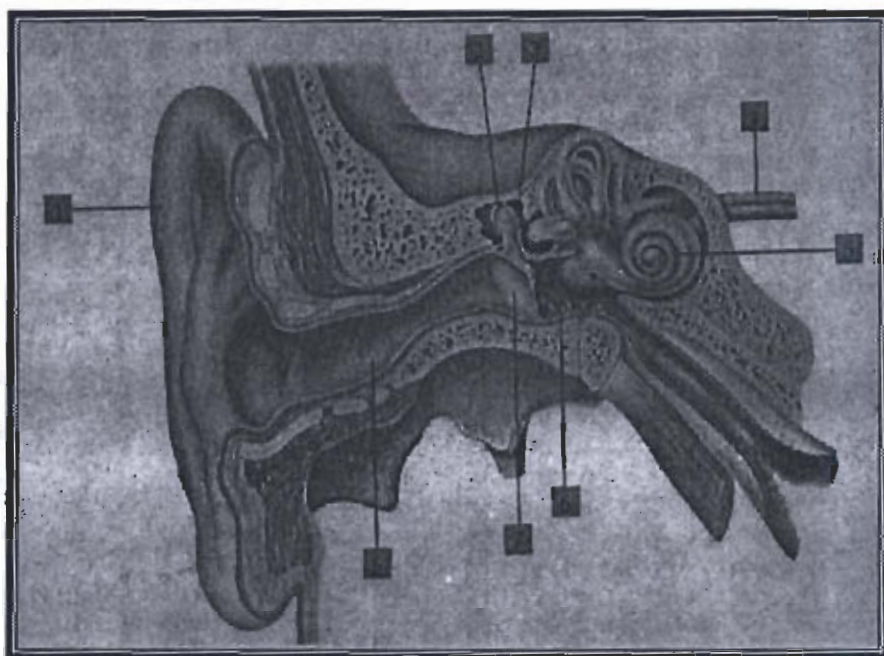
.....

.....

ใบงานที่ ส่วนประกอบของหู

ชื่อ..... กลุ่มที่..... ป.5/..... วันที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนดูภาพ และบอกส่วนประกอบของหูให้ถูกต้อง



หมายเลข 1 คือ.....

หมายเลข 2 คือ.....

หมายเลข 3 คือ.....

หมายเลข 4 คือ.....

หมายเลข 2 คือ.....

หมายเลข 6 คือ.....

หมายเลข 7 คือ.....

หมายเลข 8 คือ.....

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นางสาวศิริลักษณ์ นาควิสุทธิ
วันเดือนปี	วันที่ 11 เมษายน 2520
สถานที่เกิด	อำเภออินทร์บุรี จังหวัดสิงห์บุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	56 หมู่ 11 ต.ตลุก อ.สรรพยา จ.ชัยนาท
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนเทพวิทยา สำนักงานเขตลาดพร้าว กรุงเทพมหานคร

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2538	มัธยมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนชัยนาทพิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดชัยนาท
พ.ศ. 2542	วท.บ. (เคมี) จากสถาบันราชภัฏนครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์
พ.ศ. 2548	ค.ม. (หลักสูตรและการสอน) จากมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์