

## กิตติกรรมประกาศ

ในงานวิจัย เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม เรื่อง เสี่ยงกับการไต่ยีน วิจัยฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดีเพราะผู้วิจัยได้รับความอนุเคราะห์และความกรุณาอย่างยิ่ง

ขอกราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญ นางสาวบุญญารัตน์ จันทวี นางจันทรา กลมละคร และ นางสาวสุนิษา สิงหา ที่ได้กรุณาช่วยตรวจแก้ไขข้อบกพร่องและให้คำแนะนำ คำปรึกษา แนวทางแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณ นางสุนันทา ฉวยฉาย รักษาการในตำแหน่งผู้อำนวยการโรงเรียน วัดมณฑลประสิทธิ์(อจธวัชประชานุกุล) จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ที่คอยให้ความช่วยเหลือ และ สนับสนุนให้ผู้วิจัยทำการศึกษาค้นคว้าจนสำเร็จ และ

ขอขอบใจนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2562 ที่ให้ความร่วมมือในการวิจัย ครั้งนี้เป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณผู้มีพระคุณ ผู้เป็นกำลังใจสนับสนุนแก่ผู้วิจัยจนประสบผลสำเร็จ คอย ให้กำลังใจด้วยดีเสมอมา ผู้วิจัยจะรำลึกถึงพระคุณของทุกท่าน คุณค่าและประโยชน์ใดๆที่พึงมาจาก วิจัยฉบับนี้ ขอมอบให้เป็นเครื่องบูชาพระคุณของบิดา มารดา ครู อาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ ประสาทความรู้แก่ผู้วิจัย

ชื่อเรื่องวิจัย	:	การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ ด้วยชุดกิจกรรมเรื่อง เสี่ยงกับการไต่ยีน
ผู้ทำวิจัย	:	นางสาวณัชชานิชา ช่างทอง
ปริญญา	:	ครุศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา	:	วิทยาศาสตร์ทั่วไป
ปีการศึกษา	:	2562

---

### บทคัดย่อ

ในการวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม เรื่อง เสี่ยงกับการไต่ยีน ประชากรและกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดมณฑลประสิทธิ์(อจธวัชประชานุกุล) ตำบลวังน้อย อำเภอวังน้อย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 18 คน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เสี่ยงกับการไต่ยีน, ชุดกิจกรรม หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง เสี่ยงกับการไต่ยีนและแบบประเมินเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม จากนั้นวิเคราะห์ผลคะแนนโดยใช้วิธีการหาค่าความเชื่อมั่น, ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก

ผลการศึกษาปรากฏว่า

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง วงจรไฟฟ้า มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง วงจรไฟฟ้า มีเจตคติทางวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	<b>1</b>
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์การทำวิจัย	2
สมมติฐานของการวิจัย	2
ขอบเขตของการวิจัย	2
กรอบแนวคิดในการวิจัย	4
นิยามศัพท์เฉพาะ	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
<b>บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b>	<b>6</b>
เอกสารที่เกี่ยวข้อง	6
ความหมายของวิชาวิทยาศาสตร์	6
ความรู้ทางวิทยาศาสตร์	7
กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์	8
ความหมายของชุดกิจกรรม	9
หลักในการสร้างชุดกิจกรรม	10
องค์ประกอบของชุดกิจกรรม	12
ประเภทของชุดกิจกรรม	14
ประโยชน์ของชุดกิจกรรม	15
หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	16
ตัวชี้วัด	16

## สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
มาตรฐานการเรียนรู้	17
สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	17
คำอธิบายรายวิชาสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิชาวิทยาศาสตร์	18
ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้	19
การเรียนการสอนโดยวิธีสืบเสาะหาความรู้	20
ความหมายของเจตคติ	21
เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์	21
การวัดเจตคติ	22
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	22
<b>บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย</b>	<b>24</b>
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	24
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	24
การเก็บรวบรวมข้อมูล	27
การวิเคราะห์ข้อมูล	27
สถิติที่ใช้ในการวิจัย	27
<b>บทที่ 4 การวิเคราะห์ผลการวิจัย</b>	<b>29</b>
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	29
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	29
<b>บทที่ 5 สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ</b>	<b>32</b>
วัตถุประสงค์การวิจัย	32
สมมติฐานการวิจัย	32
วิธีดำเนินการวิจัย	32
ตัวแปรที่ศึกษา	33
เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย	33

## สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย	33
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	33
วิธีดำเนินการทดลอง	34
สรุปผลการวิจัย	34
อภิปรายผล	35
ข้อเสนอแนะ	37
<b>บรรณานุกรม</b>	<b>ซ</b>
<b>ภาคผนวก</b>	<b>38</b>
ภาคผนวก ก	39
ภาคผนวก ข	41
ภาคผนวก ค	118
ภาคผนวก ง	130
ภาคผนวก จ	133
ภาคผนวก ฉ	138
<b>ประวัติย่อผู้วิจัย</b>	<b>150</b>

## สารบัญญัตราสาร

ตารางที่	หน้า
<p><b>ตอนที่ 1</b> แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ของผู้เรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมก่อนเรียนและหลังเรียน</p>	30
<p style="padding-left: 40px;"><b>ตารางที่ 1</b> แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ของผู้เรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมก่อนเรียนและหลังเรียน</p>	30
<p style="padding-left: 40px;"><b>ตารางที่ 2</b> แสดงคะแนนเต็ม เกณฑ์ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าเฉลี่ยร้อยละ ค่าสถิติทดสอบที และระดับนัยสำคัญของคะแนนผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ จากการทดลองใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง เสี่ยงกับการไต่ยีน ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง</p>	30
<p><b>ตอนที่ 2</b> แสดงการเปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม ก่อนเรียนและหลังเรียน</p>	31
<p style="padding-left: 40px;"><b>ตารางที่ 3</b> แสดงการเปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ก่อนการเรียนและหลังการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม เรื่อง เสี่ยงกับการไต่ยีน</p>	31

ตารางผนวกที่

1	การวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	130
2	การวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงของแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์	131
3	การหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เสียงกับการได้ยิน	133
4	การหาคุณภาพแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์	135
5	คะแนนก่อนการเรียน เรื่อง เสียงกับการได้ยิน ของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง	138
6	คะแนนหลังเรียน เรื่อง เสียงกับการได้ยิน ของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง	139
7	การเปรียบเทียบผลต่างของคะแนนจากการทดสอบก่อนการเรียน และหลังเรียน เรื่อง เสียงกับการได้ยิน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม	141
8	คะแนนแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน เรื่อง เสียงกับการได้ยิน ของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง	143
9	คะแนนแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียน เรื่อง เสียงกับการได้ยิน ของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง	145
10	การเปรียบเทียบผลต่างของคะแนนแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ จากการทดสอบก่อนการเรียนและหลังเรียน เรื่อง เสียงกับการได้ยิน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม	147

## สารบัญภาพ

### ภาพประกอบ

1 ภาพประกอบกรอบแนวคิดในการวิจัย

### หน้า

4



# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การจัดการศึกษาในปัจจุบันจะยึดหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ให้มากที่สุด ส่วนผู้สอนดำเนินการสอนให้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน คอยให้คำแนะนำหรือข้อเสนอแนะฝึกให้นักเรียนได้คิด ได้แก้ปัญหาด้วยตนเอง และมีการจัดกิจกรรมให้นักเรียนมีโอกาสได้เรียนรู้จากการปฏิบัติจริงให้มากที่สุด

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของคนทุกคน และอาชีพต่างๆที่จะต้องใช้วิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา คิดวิเคราะห์ คิดวิจารณ์ ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล เครื่องมือเครื่องใช้ที่อำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวันและการทำงานล้วนเป็นการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ช่วยให้ความรู้ความเข้าใจปรากฏการณ์ทางธรรมชาติมากมาย มีผลทำให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีมากมาย วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดที่เป็นเหตุเป็นผลคิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ คิดวิจารณ์ และมีการแก้ปัญหาอย่างมีระบบ

สำหรับประเทศไทยมีสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ทำหน้าที่พัฒนาปรับปรุงหลักสูตรการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ ได้เปลี่ยนแปลงการเรียนการสอนที่เน้นผู้สอนเป็นศูนย์กลางมาเป็นการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยใช้การสอนแบบกระบวนการสืบเสาะ เน้นการใช้ทักษะทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา ให้มีการลงมือปฏิบัติจริงในการทำกิจกรรมต่างๆ

นอกจากวิธีการสอนแล้ว เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ก็มีส่วนที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพราะเจตคติต่อวิทยาศาสตร์มีอิทธิพลต่อผู้เรียน ในการตัดสินใจและการกระทำต่างๆที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

จากการศึกษางานวิจัยต่างๆ พบว่า ชุดกิจกรรมเป็นนวัตกรรมทางการศึกษารูปแบบหนึ่งที่ดีจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองตามความสามารถและความสนใจ ซึ่งชุดกิจกรรมจะช่วยให้ใช้เวลาน้อยลงในการเสนอข้อมูลต่างๆ ช่วยให้การเรียนเป็นอิสระและมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนมากขึ้นด้วย โดยผู้สอนจะเป็นผู้สร้างโอกาสทางการเรียนการสอน มีกิจกรรมสำหรับผู้เรียนเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม ซึ่งผู้เรียนจะดำเนินการเรียนจากคำแนะนำที่ปรากฏอยู่ในชุดกิจกรรมเป็นไปตามลำดับขั้นตอน ซึ่งเป็นการเพิ่มพูนความรู้ความคล่องแคล่วให้กับนักเรียนและสอดคล้องกับธรรมชาติของนักเรียนที่อยากรู้อยากเห็น อยากคิดค้นในสิ่งต่างๆ การจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้

มีส่วนร่วมในการเรียนได้คิด (นุศรา เอี่ยมนวรรณ์. 2543 : 2 - 3) ดังนั้นชุดกิจกรรม เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น จึงจัดเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาอีกรูปแบบหนึ่ง ที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ใน กิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยเน้นให้นักเรียนสำรวจ สืบเสาะหาความรู้ จดบันทึกจาก การสังเกต และลงมือทำการทดลองด้วยตนเอง ซึ่งในชุดกิจกรรมจะมีกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ สืบเสาะหาความรู้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2545 : 148 - 149)

### วัตถุประสงค์การทำวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์การวิจัยในการวิจัยไว้ดังนี้

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง เสี่ยงกับการไต่ยีน
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง เสี่ยงกับการไต่ยีน
3. เพื่อศึกษาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับ การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม เรื่อง เสี่ยงกับการไต่ยีน

### สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง เสี่ยงกับการไต่ยีน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง เสี่ยงกับการไต่ยีน มีเจตคติทางวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

### ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตของการดำเนินการศึกษามีดังต่อไปนี้

#### 1. ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 1.1 ประชากร

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดมณฑลประสิทธิ์(อจธวัชประชานุกุล) จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 18 คน

## 1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดมณฑลประสิทธิ์(อจธวัชประชานุกุล) จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 1 ห้อง มีนักเรียนรวมทั้งสิ้น 18 คน

## 2. ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่นำมาสร้างเป็นแผนการสอน เรื่อง เสียงกับการได้ยิน นำมาจากเนื้อหา วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)

## 3. ขอบเขตด้านเครื่องมือในการทำวิจัย

3.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เสียงกับการได้ยิน เป็นแบบทดสอบ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก

3.2 แบบประเมินเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง เสียงกับการได้ยิน จำนวน 1 ชุด

3.3 ชุดกิจกรรม หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง เสียงกับการได้ยิน

3.4 แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยที่ 4 เรื่อง เสียงกับการได้ยิน จำนวน 16 ชั่วโมง

## 4. ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น ได้แก่ ประกอบด้วย

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง เสียงกับการได้ยิน

ตัวแปรตาม ได้แก่

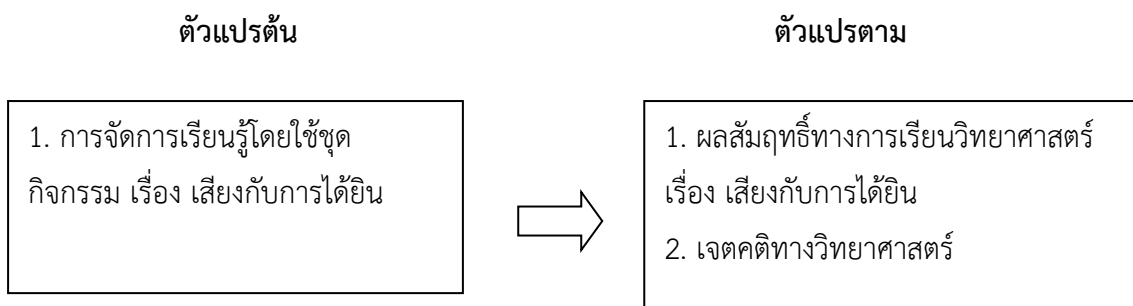
1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง เสียงกับการได้ยิน

2. เจตคติทางวิทยาศาสตร์

## 5. ขอบเขตด้านระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยผู้วิจัยทำการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โดยใช้ระยะเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง

## กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ชุดกิจกรรม หมายถึง ชุดกิจกรรมที่ได้จัดกิจกรรมให้นักเรียนได้สำรวจ ทดลองหาความรู้ที่ทดสอบได้ และสืบเสาะหาความรู้ โดยการจดบันทึกจากการสังเกต และการทดลองวิทยาศาสตร์ เรื่อง เสียงกับการได้ยิน เพื่อพัฒนาความสามารถในการรู้จักเสียงกับการได้ยิน

ชุดกิจกรรมชุดนี้ ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เรื่องเสียงกับการได้ยิน โดยจัดกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2547 : 198 - 219) ซึ่งมี 5 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) หมายถึง ชี้นำเข้าสู่บทเรียนโดยการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ โดยเริ่มด้วยการมีกิจกรรมให้ผู้เรียนเกิดความสงสัยด้วยการซักถาม การตั้งคำถาม การแสดงความคิดเห็นหรือการกำหนดปัญหาขึ้นตามแนวคิดของตนเอง จากปัญหาเหล่านั้นก็จะนำไปสู่ประเด็นในการศึกษา การสืบค้น การสำรวจและการค้นหาต่อไป

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) หมายถึง ขั้นที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสใช้ความคิดและลงมือปฏิบัติเพื่อทำกิจกรรมสำรวจตรวจสอบและการทดลอง เพื่อค้นหาคำตอบจากข้อสงสัยของตนเอง

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) หมายถึง การให้ผู้เรียนร่วมกันบันทึกผลการสำรวจ การทดลอง และสรุปผลการทดลอง โดยครูผู้สอนต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสคิดวิเคราะห์ อธิบาย และอภิปราย

4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) หมายถึง การให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มได้นำความรู้ที่ได้จากการทดลองไปเชื่อมโยงกับความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม มาเขียนแสดงในรูปแบบของผังมโนทัศน์ และนำมาอภิปรายเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ซึ่งกันและกัน

5. ชั้นประเมิน (Evaluation) หมายถึง การให้ผู้เรียนได้ประเมินความรู้ความเข้าใจ และความสามารถของตนเอง

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำความรู้ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ไปใช้ และทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์โดยวัดจากคะแนนที่ผู้เรียนได้รับจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เสียงกับการได้ยิน

3. เจตคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึก พฤติกรรม หรือการกระทำที่สะท้อน ลักษณะความเป็นนักวิทยาศาสตร์ 8 ประการตามการรับรู้ของตนเอง ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น ความมีเหตุมีผล ความใจกว้าง การไม่ด่วนลงข้อสรุป ความมีระเบียบรอบคอบ ความซื่อสัตย์ การใช้ความคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ และความรับผิดชอบ ซึ่งวัดได้จากแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

### **ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ**

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง เสียงกับการได้ยิน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง เสียงกับการได้ยิน มีเจตคติทางวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สอนโดยได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม เรื่อง เสียงกับการได้ยิน ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามหัวข้อต่อไปนี้

#### 1. ความหมายของวิชาวิทยาศาสตร์

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Knowledge)

กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (process of science)

#### 2. ความหมายของชุดกิจกรรม

หลักในการสร้างชุดกิจกรรม

องค์ประกอบของชุดกิจกรรม

ประเภทของชุดกิจกรรม

ประโยชน์ของชุดกิจกรรม

#### 3. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

คำอธิบายรายวิชาสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิชาวิทยาศาสตร์

#### 4. ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

การเรียนการสอนโดยวิธีสืบเสาะหาความรู้ (inquiry)

#### 5. ความหมายของเจตคติ

เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

การวัดเจตคติ

#### 6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 1. ความหมายของวิชาวิทยาศาสตร์

มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

ไสว พักขาว. (2537 : 45) ได้ให้ความหมายของคำว่า “ วิทยาศาสตร์ ” ไว้ว่า วิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับประสบการณ์ตรง มีการสืบค้นและการสังเกตของปรากฏการณ์ธรรมชาติ

และมีการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วย นอกจากนี้วิทยาศาสตร์ต้องมีการสร้างสรรค์และเข้าใจธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมต่างๆ โดยใช้ประสบการณ์ ดังนั้นความหมายของวิทยาศาสตร์จึงเกี่ยวข้องกับธรรมชาติ วิชาวิทยาศาสตร์มีธรรมชาติ 2 ลักษณะ คือ ลักษณะหนึ่งเป็นคำอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติที่นักวิทยาศาสตร์ใช้อธิบาย ซึ่งคำอธิบายนี้สามารถเปลี่ยนแปลงได้และต้องเป็นที่ยอมรับ อีกลักษณะหนึ่งวิทยาศาสตร์เป็นการทดสอบ การกลั่นกรอง และการสำรวจหาแบบจำลองธรรมชาติให้เป็นที่ยอมรับ

คุสแลนและสโตน (Kuslan and Stone . 1969 : 4) ได้ให้ความหมายคำว่า วิทยาศาสตร์ไว้ว่า วิทยาศาสตร์เป็นตัวความรู้ เป็นการสืบค้นหรือวิธีการหาความรู้ และเป็นแนวทางในการคิดแสวงหาความเข้าใจธรรมชาติ

กล่าวโดยสรุป วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่สืบค้นหาความจริงเกี่ยวกับธรรมชาติ โดยใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์หรือวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไป ดังนั้นวิทยาศาสตร์จึงประกอบด้วยตัวความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

### ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Knowledge)

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ที่ได้มาจากการใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ อาจแบ่งได้ดังนี้ ข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์ (scientific facts) มโนทัศน์ (concept) หลักการ (principles) กฎ (law) สมมติฐานทางวิทยาศาสตร์ (scientific hypothesis) และทฤษฎี (Theories) ข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์ (scientific facts) คุสแลนและสโตน (Kuslan and Stone . 1969 : 47) ได้ให้ความจริงความหมายของข้อเท็จจริงว่า ข้อเท็จจริงจะสังเกตได้โดยตรงและจะต้องคงความจริงไว้โดยสามารถสาธิตทดสอบแล้ว จะต้องได้ผลเหมือนเดิมทุกครั้ง โดยไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้

มโนทัศน์ (concept) คำว่ามโนทัศน์นี้มาจากศัพท์ภาษาอังกฤษ คือ “ concept ” มโนทัศน์เป็นเรื่องของแต่ละบุคคลที่ได้สังเกตว่าวัตถุหรือปรากฏการณ์ต่างๆ จะทำให้เกิดการรับรู้ บุคคลนั้นก็จะเป็นการรับรู้ที่สัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมของเขา จะทำให้เกิดมโนทัศน์เกี่ยวกับความเข้าใจในเรื่องวัตถุหรือปรากฏการณ์นั้น จึงทำให้เขามีความรู้ขึ้น แต่ละบุคคลย่อมมีมโนทัศน์ที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับประสบการณ์และวุฒิภาวะของบุคคลเหล่านั้น

หลักการ (principles) ความเป็นจริงที่สามารถใช้หลักการอ้างอิง หลักการเป็นการนำมโนทัศน์เข้ามาผสมผสานแล้วนำไปใช้อ้างอิงความเป็นจริงที่สามารถทดสอบได้ และได้ผลเหมือนเดิม

กฎ (law) คือ หลักการอย่างหนึ่ง แต่เป็นเหตุการณ์ที่มักจะมีความสัมพันธ์ระหว่างเหตุผลกับเหตุผล กฎส่วนใหญ่ได้มาจากการอนุมาน (induction) โดยนำข้อเท็จจริงทั้งหลายมาผสมผสานกัน แต่บางกฎก็ได้มาจากการอุปมาน (deduction) จากทฤษฎี

สมมติฐานทางวิทยาศาสตร์ (scientific hypothesis) เป็นการคาดคะเนคำตอบที่อาจเป็นไปได้ของนักวิทยาศาสตร์ที่กำลังศึกษา โดยอาศัยข้อมูลและประสบการณ์ความรู้เดิมเป็นพื้นฐาน คำตอบที่คาดคะเนนั้น อาจเป็นจริงหรือไม่ยังไม่ทราบแน่ชัด จะต้องมีการทดสอบโดยการทดลองและหาหลักฐานมาสนับสนุนเสียก่อน

ทฤษฎี (Theories) เป็นข้อความซึ่งเป็นที่ยอมรับทั่วไปในการอธิบายกฎหลักการ หรือข้อเท็จจริง

การที่นักวิทยาศาสตร์ยอมรับว่าทฤษฎีนั้นเชื่อถือได้หรือไม่ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขต่อไปนี้

1. ทฤษฎีนั้นจะต้องอธิบาย กฎ หลักการและข้อเท็จจริงของเรื่องราวทำนองเดียวกันได้
2. ทฤษฎีจะต้องอนุมานออกไปเป็น กฎ หรือหลักการบางอย่างได้
3. ทฤษฎีจะต้องสามารถทำนายปรากฏการณ์ที่อาจเกิดขึ้นตามมาได้ หากทฤษฎีไม่เป็นไปตามเงื่อนไขดังกล่าว ทฤษฎีนั้นก็จะต้องล้มเลิกไป

#### กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (process of science)

การที่นักวิทยาศาสตร์มีความสนใจแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ต่างๆนั้น ทำให้นักวิทยาศาสตร์ต้องใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการต่างๆที่นำมาแสวงหาความรู้นั้น อาจแตกต่างกันบ้าง แต่มีลักษณะร่วมกันที่สามารถจัดเป็นขั้นตอนได้ ขั้นตอนที่ใช้ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เรียกว่า วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (scientific method) ลำดับขั้นตอนทางวิทยาศาสตร์มี 4 ขั้นตอนดังนี้

1. ระบุปัญหา
2. ตั้งสมมติฐาน
3. รวบรวมข้อมูล โดยการสังเกตและการทดลอง
4. สรุปผลการสังเกตและการทดลอง

คูล และ สโตน (Kuslan and Stone. 1969 : 47) ได้กล่าวถึงวิธีการทางวิทยาศาสตร์ใช้แสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มี 6 ขั้นตอน คือ

1. ระบุข้อความของปัญหา
2. ตั้งสมมติฐาน
3. สืบเสาะหาข้อมูลหลักฐานเพื่อทดสอบสมมติฐาน
4. ประเมินความเที่ยงตรงของสมมติฐาน
5. ทบทวนสมมติฐานถ้าจำเป็น
6. นำข้อสรุปไปใช้กับปัญหาอื่นที่คล้ายกัน



สรุปได้ว่า เมื่อนักวิทยาศาสตร์มีความสนใจหรือมีปัญหาที่จะค้นคว้าคำตอบหรือคำอธิบาย มักจะเริ่มต้นด้วยการตั้งสมมุติฐานขึ้นก่อนแล้วหาวิธีการรวบรวมสืบเสาะหาข้อมูล โดยการสังเกตหรือวิธีการทดลอง

## 2. ความหมายของชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรม (Learning Package) เป็นนวัตกรรมทางการศึกษาอย่างหนึ่ง ที่มีชื่อเรียกต่าง ๆ กัน เช่น ชุดการสอน ชุดการสอนรายบุคคล ชุดการเรียนการสอน ชุดการเรียนสำเร็จรูป ชุดกิจกรรม ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้คำว่า ชุดกิจกรรม และได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

ศิริลักษณ์ หนองเส (2545 : 12) กล่าวว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง สื่อการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ประกอบกิจกรรมการเรียนการสอนให้นักเรียนสามารถศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองตามศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคน โดยมีรูปแบบและขั้นตอนที่กำหนด

พูนทรัพย์ โพธิ์สุ (2546 : 21) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เป็นสื่อการเรียนการสอน ซึ่งเป็นนวัตกรรมการศึกษาช่วยให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดทักษะในการแสวงหาความรู้และเกิดพฤติกรรมตามเป้าหมายของการเรียนรู้

อภิัญญา เคนบุปผา (2546 : 21) ได้กล่าวว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง สื่อการสอนที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้นประกอบด้วยอุปกรณ์หลายชนิดและองค์ประกอบอื่น เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับความสำเร็จบรรลุจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

สุดี คมประพันธ์ (2547 : 20) ได้กล่าวถึงชุดกิจกรรมว่าเป็นนวัตกรรมการเรียนการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดทักษะในการเรียนรู้ การแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง

อรสา เอี่ยมสะอาด (2548 : 13) ได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมหมายถึง สื่อการเรียนการสอนซึ่งเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้นประกอบด้วยวัสดุอุปกรณ์หลายชนิดและองค์ประกอบอื่นๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในชุดกิจกรรมตามความสามารถและความสนใจ โดยมีครูเป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำช่วยเหลือ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จบรรลุตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

ธงชัย ต้นทัพไทย (2548 : 12) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับชุดกิจกรรมว่า ชุดกิจกรรมเป็นสื่อหรือนวัตกรรมที่สร้างขึ้นมาเพื่อใช้ประกอบกับการเรียนรู้หรือกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนได้พัฒนาสมรรถนะทางการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยให้บรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของชุดกิจกรรมที่กำหนดไว้เป็นการฝึกให้ผู้เรียนได้เกิดทักษะการเรียนรู้สรุปเป็นความรู้ของตนเอง

รุ่งอรุณ เขียรประกอบ (2549 : 9) ให้ความหมายไว้ว่า ชุดกิจกรรม คือ การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยนำเอาสื่อ วัสดุอุปกรณ์และนวัตกรรมต่างๆ มาให้นักเรียนได้ศึกษาลงมือปฏิบัติด้วยตนเองแล้วเกิดการเรียนรู้และสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือและส่งเสริมให้นักเรียนมีผลการเรียนที่มีประสิทธิภาพที่สูงขึ้น

อรวรรณ สิทธิสิริกุลวัฒน์ (2549 : 8) ให้ความหมายไว้ว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง สื่อหรือนวัตกรรมที่สร้างขึ้นมา ใช้ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในชุด ตามศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคน เพื่อให้บรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของชุดกิจกรรมที่ได้กำหนดไว้

เบญจวรรณ ใจหาญ (2550 : 10) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง สื่อหรือนวัตกรรมทางการศึกษาที่สร้างขึ้น เพื่อใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ หรือกิจกรรมการเรียนรู้ ส่วนมากประกอบด้วย คำชี้แจง ชื่อเรื่อง จุดมุ่งหมาย กิจกรรม และการประเมินผลซึ่งผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในชุด ตามศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคน เป็นการพัฒนาสมรรถนะทางการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อให้บรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของชุดกิจกรรมที่ได้กำหนดไว้ โดยครูเป็นผู้แนะนำหรือให้คำปรึกษาเท่านั้น

จากการศึกษาความหมายข้างต้นพอสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง สื่อหรือนวัตกรรมที่สร้างขึ้นมา เพื่อใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้หรือกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองอย่างมีระบบเป็นขั้นตอน เป็นการพัฒนาสมรรถนะทางการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อให้บรรลุผลการเรียนรู้ของชุดกิจกรรมที่ได้กำหนดไว้และทำให้ผู้เรียนเกิดแนวคิดในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง โดยครูคอยให้คำแนะนำและให้คำปรึกษาเท่านั้น

### หลักในการสร้างชุดกิจกรรม

บัทส์ (Butt. 2004 : 85) เสนอหลักการสร้างไว้ ดังนี้

1. ก่อนที่จะสร้างต้องกำหนดโครงร่างคร่าวๆ ก่อนว่าจะเขียนเกี่ยวกับเรื่องอะไร มีวัตถุประสงค์อะไร
2. ศึกษางานด้านวิทยาศาสตร์และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะทำ
3. เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาที่สอดคล้องกัน
4. แจงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมออกเป็นกิจกรรมย่อยๆ โดยคำนึงถึงความเหมาะสมของผู้เรียน
5. กำหนดอุปกรณ์ที่จะใช้ในกิจกรรมแต่ละตอนให้เหมาะสมกับแบบฝึก
6. กำหนดเวลาที่ใช้ในแบบฝึกแต่ละตอนให้เหมาะสม
7. กำหนดการประเมินผลว่าจะประเมินผลก่อนหรือหลังเรียน

เนลสัน และ เลอเปียร์ (Nelson and Lorbeer. 2003 : 247) ได้สร้างชุดการเรียนกิจกรรมวิทยาศาสตร์สำหรับแนะนำครู ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งครูสามารถนำกิจกรรมนี้ไปใช้ในห้องเรียนหรือใช้เป็นหนังสืออ้างอิงเพิ่มเติม ใช้ฝึกฝนทักษะการทำโครงการ ในการสร้างชุดการเรียนแต่ละกิจกรรมประกอบไปด้วยปัญหา เพื่อนำเข้าสู่กิจกรรมด้วยคำถาม การที่มีปัญหาและคำถามจะช่วยให้ครูเลือกกิจกรรมต่างๆ ที่เหมาะสม ใช้ในการสอบถามความคิดเห็นของเด็กๆ ได้คำถามทางด้านความคิดสร้างสรรค์จะรวบรวมไว้ในทำกิจกรรมแต่ละกิจกรรม คำถามเหล่านี้ จะชักจูงเด็ก แนะนำเด็กและครู เพื่อให้คิดวิพากษ์วิจารณ์ให้มีการทดลองกว้างขวางออกไป ถ้านักเรียนสนใจศึกษาต่อไป ทุกกิจกรรมที่สร้างขึ้นย่อมขึ้นอยู่กับระดับชั้น กลุ่มความสนใจของเด็ก

ลักษณะของชุดการเรียนกิจกรรมประกอบด้วย

1. ปัญหาซึ่งเป็นชื่อเรื่องของกิจกรรม
2. วัสดุ อุปกรณ์
3. วิธีดำเนินการทดลอง
4. รายละเอียดเพิ่มเติม ประกอบด้วยการอ้างอิงกฎเกณฑ์ทางวิทยาศาสตร์ และคำแนะนำต่างๆ ในการศึกษาต่อไป
5. คำถามท้ายกิจกรรมเพื่อให้เด็กเกิดความคิด คำถามเร้าใจเด็กทำให้เกิดการซักถามและคิดหาวิธีการเพื่อหาคำตอบเหล่านั้น

เดอวิต และ ครอกโคเวอร์ (Dervito and Krockover. 1976 : 388) ได้จัดทำชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์มีชื่อว่า “ Creative Science Ideas and Activities for Teacher and Children ” กิจกรรมที่สร้างขึ้นได้นำกระบวนการวิทยาศาสตร์มาสัมพันธ์กับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ กิจกรรมแต่ละกิจกรรมสร้างขึ้นเพื่อกระตุ้นให้ผู้อ่านเกิดความคิดเพื่อให้เกิดกิจกรรมอื่นๆ ตามมาอีก ชุดการเรียนนี้จะช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย ช่วยให้ครูมีทักษะและเทคนิคทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้กิจกรรมวิทยาศาสตร์ประสบความสำเร็จ

รูปแบบในการสร้างชุดการเรียนกิจกรรมวิทยาศาสตร์ มีดังนี้

1. ปัญหาเพื่อนำไปสู่กิจกรรม
2. กำหนดสถานการณ์ซึ่งเป็นบรรยากาศหรือกำหนดกิจกรรมการทดลอง
3. คำถามจากการใช้สถานการณ์หรือทำกิจกรรมการทดลอง  
คำถามนี้ไม่มีคำตอบ เด็กจะตอบอย่างไรก็ได้ คำตอบของเด็กอยู่ในรูปสมมติฐาน
4. ข้อเสนอแนะหรือข้อคิดเพื่อแนะนำเด็กให้ทำกิจกรรมต่อเนื่องไปอีก
5. คำถามเพื่อให้เด็กเกิดความคิดและความสนใจที่จะดำเนินการหาข้อเท็จจริงตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์

### องค์ประกอบของชุดกิจกรรม

ในการสร้างชุดกิจกรรมเพื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอนในวิชาต่างๆ นั้น ผู้สร้างจะต้องศึกษาองค์ประกอบของชุดกิจกรรมว่ามีองค์ประกอบหลักอะไรบ้าง เพื่อจะได้นำมากำหนดองค์ประกอบของชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้น ซึ่งนักการศึกษาหลายท่าน ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดกิจกรรมแตกต่างกันออกไป ประกอบด้วยส่วนสำคัญต่างๆ ดังนี้

ศิริลักษณ์ หนองเส (2545 : 6 - 7) ได้จัดทำ ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ ภายในชุดกิจกรรมนี้ มีโครงสร้างดังนี้

1. ชื่อชุดกิจกรรม หมายถึง ชื่อกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์
2. ชื่อหน่วย หมายถึง หัวข้อเรื่องย่อยที่ประกอบขึ้นเป็นชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ ในแต่ละชุดกิจกรรม
3. คำชี้แจงสำหรับนักเรียนในการปฏิบัติกิจกรรมในชุดกิจกรรม หมายถึง ข้อแนะนำในการเรียนด้วยตนเอง จากชุดกิจกรรมของผู้เรียน
4. สารการเรียนรู้ หมายถึง เนื้อหารายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ในชุดกิจกรรม
5. ตัวบ่งชี้ในการเรียนรู้ หมายถึง การระบุพฤติกรรมการเรียนรู้ของเนื้อหาในหน่วยย่อยของชุดกิจกรรมตามที่หลักสูตรกำหนด
6. เวลาที่ใช้ หมายถึง ระยะเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมในแต่ละหน่วยของชุดกิจกรรม
7. กิจกรรมการเรียนรู้ในหน่วย หมายถึง การกำหนดงานที่จะให้ผู้เรียนปฏิบัติ
8. สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ หมายถึง วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้กับการเรียนการสอนในชุดกิจกรรม
9. การประเมินผล หมายถึง การทดสอบความสามารถของผู้เรียนหลังจากเรียนด้วยหน่วยการเรียนรู้ในชุดกิจกรรม

พลทรัพย์ โพธิ์สุ (2546 : 44 - 46) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ซึ่งประกอบด้วยเอกสาร 2 ส่วน คือ 1) ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ และ 2) คู่มือผู้สอนประกอบการสอนชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ มีไว้เพื่อให้ผู้เรียนใช้เป็นแนวทางในการทำกิจกรรมแต่ละครั้ง ซึ่งประกอบด้วยดังรายละเอียดดังนี้
  - 1.1. ชื่อกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุหมายเลขกิจกรรม และชื่อกิจกรรม
  - 1.2. คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายคำมุ่งหมายหลักของชุดกิจกรรม และลักษณะของกิจกรรม
  - 1.3. จุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นส่วนที่ระบุจุดมุ่งหมายของกิจกรรม เป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

- 1.4 เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่ระบุเวลาทั้งหมดในการใช้ชุดกิจกรรมแต่ละชุด
- 1.5 ใบความรู้ เป็นส่วนที่ระบุเนื้อหาของกิจกรรมนั้น ๆ
- 1.6 อุปกรณ์ เป็นส่วนที่ระบุวัสดุอุปกรณ์ในการทำกิจกรรม
- 1.7 กิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุกิจกรรมการเรียนการสอน การปฏิบัติกิจกรรมของผู้เรียน
- 1.8 แบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม เป็นส่วนที่กำหนดคำถามเพื่อตรวจสอบผลการเรียนรู้ของผู้เรียน
2. คู่มือประกอบการสอนชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ มีไว้เพื่อให้ผู้สอนเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน และดำเนินกิจกรรมซึ่งประกอบด้วยดังรายละเอียดดังนี้
- 2.1 ชื่อกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุหมายเลขกิจกรรม และชื่อกิจกรรม
- 2.2 คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายคำมุ่งหมายหลักของชุดกิจกรรม
- 2.3 จุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นส่วนที่ระบุจุดมุ่งหมายของกิจกรรมเป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
- 2.4 แนวคิดหลัก เป็นส่วนที่ระบุแนวความคิดหลักที่มีในชุดกิจกรรมแต่ละชนิด
- 2.5 เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่ระบุเวลาทั้งหมดในการใช้ชุดกิจกรรมแต่ละชุด
- 2.6 สื่ออุปกรณ์ เป็นส่วนที่ระบุวัสดุอุปกรณ์ในการทำกิจกรรม
- 2.7 การดำเนินกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุกิจกรรมการเรียนการสอน การปฏิบัติกิจกรรมของผู้เรียน
- 2.8 คำเฉลยแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุคำเฉลยแบบฝึกหัดเพื่อเป็นแนวทางในการพิจารณาคำตอบของผู้เรียน
- 2.9 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเป็นส่วนที่ระบุคำแนะนำในการทำกิจกรรม
- จากการศึกษาองค์ประกอบของชุดกิจกรรม ผู้วิจัยได้กำหนดองค์ประกอบของชุดกิจกรรม คือ ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำชี้แจง จุดประสงค์การเรียนรู้ เวลาที่ใช้ ใบความรู้ สื่ออุปกรณ์และสารเคมี กิจกรรม แบบบันทึกผลกิจกรรม และแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม

### ประเภทของชุดกิจกรรม

คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ (2546 : 250 - 251) ได้แบ่งประเภทของชุดกิจกรรมออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ชุดกิจกรรมสำหรับครู เป็นชุดสำหรับจัดให้ครูโดยเฉพาะ มีคู่มือ และเครื่องมือสำหรับครู ซึ่งพร้อมที่จะนำไปใช้สอนให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมที่คาดหวัง ครูเป็นผู้ดำเนินการควบคุมกิจกรรมทั้งหมด นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมโดยครูเป็นผู้ดูแล

2. ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน เป็นชุดกิจกรรมสำหรับจัดให้นักเรียนเรียนด้วยตนเอง ครูมีหน้าที่เพียงจัดอุปกรณ์และมอบชุดกิจกรรมให้แล้วคอยรับรายงานเป็นระยะๆ ให้คำแนะนำเมื่อมีปัญหา และประเมินผลชุดกิจกรรมนี้ จะฝึกการเรียนรู้ด้วยตนเอง เมื่อนักเรียนจบการศึกษาจากโรงเรียนไปแล้วก็สามารถเรียนรู้หรือศึกษาสิ่งต่างๆ ได้ด้วยตนเอง

3. ชุดกิจกรรมที่ครูและนักเรียนใช้ร่วมกัน ชุดนี้มีลักษณะผสมระหว่างชุดแบบที่ 1 และชุดแบบที่ 2 ครูเป็นผู้คอยดูแล และกิจกรรมบางอย่างครูต้องเป็นผู้แสดงนำให้นักเรียนดูแลกิจกรรมบางอย่างนักเรียนต้องทำด้วยตนเอง ชุดกิจกรรมแบบนี้เหมาะสมอย่างยิ่งที่จะใช้กับนักเรียนมัธยมศึกษา ซึ่งเริ่มฝึกให้รู้จักการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้ดูแล

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2547 : 94 - 95) ได้แบ่งชุดกิจกรรมที่ใช้อยู่เป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. ชุดกิจกรรมประกอบคำบรรยาย เป็นชุดการสอนสำหรับผู้สอนจะใช้สอนผู้เรียนเป็นกลุ่มใหญ่ หรือเป็นการสอนที่ต้องการปูพื้นฐานให้นักเรียนส่วนใหญ่รู้และเข้าใจในเวลาเดียวกันมุ่งในการขยายเนื้อหาสาระให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

2. ชุดการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม เป็นชุดการสอนสำหรับให้นักเรียนเรียนร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ ประมาณ 5 - 7 คน โดยใช้สื่อการสอนที่บรรจุไว้ในชุดกิจกรรมแต่ละชุดมุ่งที่จะฝึกทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียน และให้นักเรียนมีโอกาสทำงานร่วมกัน

3. ชุดการสอนแบบรายบุคคล หรือชุดการสอนตามเอกัตภาพเป็นชุดการสอนสำหรับเรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคล คือ ผู้เรียนจะต้องศึกษาหาความรู้ตามความสามารถและความสนใจของตนเอง ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่เรียนเพิ่มเติม ผู้เรียนสามารถจะประเมินผลการเรียนด้วยตนเองได้ด้วย

วิชัย วงศ์ใหญ่ (2545 : 185 - 186) และ บุญเกื้อ ควรหาเวช (2545 : 94 - 95) ได้แบ่งประเภทของชุดกิจกรรมไว้ 3 ประเภทดังนี้

1. ชุดกิจกรรมสำหรับประกอบการบรรยาย สำหรับผู้สอนใช้เป็นตัวกำหนดกิจกรรมและสื่อการเรียน ให้ผู้สอนใช้ประกอบการบรรยาย เพื่อเปลี่ยนบทบาทการพูดของผู้สอนให้ลดน้อยลงและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมกิจกรรมมากขึ้น ชุดกิจกรรมนี้จะมีเนื้อหาหน่วยเดียวใช้กับผู้เรียนทั้งชั้น

2. ชุดกิจกรรมสำหรับกิจกรรมแบบกลุ่ม ชุดกิจกรรมนี้มุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน ชุดกิจกรรมนี้ จะประกอบด้วยชุดกิจกรรมย่อยที่มีจำนวนเท่ากับศูนย์กิจกรรมนั้นผู้เรียนอาจจะต้องความช่วยเหลือจากผู้สอนเพียงเล็กน้อยในระยะที่เริ่มเท่านั้น ในขณะที่ทำกิจกรรม หากมีปัญหาผู้เรียนสามารถซักถามผู้สอนได้เสมอ

3. ชุดกิจกรรมเป็นรายบุคคล เป็นชุดกิจกรรมที่จัดระบบขั้นตอนเพื่อให้ผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเองตามลำดับขั้น ความสามารถของแต่ละบุคคล เมื่อจบแล้วจะทำการทดสอบประเมินความก้าวหน้าและศึกษาชุดอื่นต่อไปตามลำดับเมื่อมีปัญหาจะปรึกษากันได้ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนพร้อมที่จะให้ความช่วยเหลือทันทีในฐานะผู้ประสานงานหรือผู้ชี้แนะแนวทางทบทวนมหาวิทยาลัย (2546 : 250 - 251)

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมในแต่ละประเภทนั้นจะเป็นตัวกำหนดบทบาทของผู้สอนและผู้เรียนแตกต่างกันออกไป การจะเลือกผลิตชุดกิจกรรมชนิดใดนั้นขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้สอนหรือผู้ผลิตเอง ดังนั้น ในการสร้างชุดกิจกรรมฝึกทักษะการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยจะยึดบทบาทให้ผู้เรียนเป็นผู้ทำการศึกษาเนื้อหา และปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองในรูปแบบของชุดกิจกรรมสำหรับรายบุคคล ผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้ชี้แนะแนวทางหรือคอยให้คำปรึกษาเมื่อผู้เรียนพบปัญหาหรือข้อสงสัยที่เกิดจากการเรียนด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

#### ประโยชน์ของชุดกิจกรรม

พรศรี ดาวรุ่งสวรรค์ (2548 : 15) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของชุดกิจกรรมสรุปได้ ดังนี้

1. ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนรู้และสามารถแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ที่พบด้วยตนเอง

2. ผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการคิดด้านต่างๆ

3. ผู้เรียนได้ใช้สื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย ได้รับประสบการณ์ตรงที่เป็นรูปธรรม

4. เรียนรู้ได้ตลอดเวลา และทุกสถานที่

5. ย้ำให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมากยิ่งขึ้น เมื่อผู้เรียนยังเกิดความไม่เข้าใจก็สามารถนำมาศึกษาเรียนรู้ได้อยู่เสมอ แม้กระทั่งอาจจะลืมเรื่องที่เรียนมาแล้ว

6. ลดบทบาทหน้าที่ในการสอนของครู โดยให้นักเรียนมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้แทน
7. เป็นการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนครู โดยจะต้องทันสมัยทันต่อเหตุการณ์ในปัจจุบัน
8. เป็นการประเมินผู้เรียนตามสภาพจริง คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
9. ลดความกดดันให้กับผู้เรียนที่เรียนรู้ซ้ำไม่ทันเพื่อน
10. ช่วยพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้เกิดประสิทธิภาพ

เบญจวรรณ ใจหาญ (2550 : 18) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดกิจกรรมจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการจัดการการเรียนรู้ของครู และส่งเสริมพัฒนาให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมที่หลากหลายจากชุดกิจกรรม ทำให้นักเรียนไม่เบื่อหน่ายที่จะเรียน แต่มีความกระตือรือร้นที่จะค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการเรียนโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามศักยภาพของแต่ละคน

จากที่กล่าวมาข้างต้นพอสรุปได้ว่า ประโยชน์ของชุดกิจกรรม ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ และส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองตามอัตภาพตามความสามารถของแต่ละบุคคลในทุกๆ ด้าน มีอิสระในการเรียนรู้ สามารถแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ที่พบด้วยตนเองและฝึกทักษะกระบวนการคิดด้านต่างๆ ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจที่จะเรียนรู้ไม่เกิดความเบื่อหน่าย สามารถเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น ซึ่งเป็นการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

### 3. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จัดทำขึ้นเพื่อพัฒนาเด็กและเยาวชนไทยทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ให้มีคุณภาพด้านความรู้ และทักษะที่จำเป็นสำหรับให้เป็นเครื่องมือในการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง และแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต จึงเป็นความรับผิดชอบของสถานศึกษาที่ต้องจัดสาระการเรียนรู้ที่เหมาะสมให้แก่ผู้เรียนแต่ละระดับ ทั้งนี้เพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

#### ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ รวมทั้งคุณลักษณะของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้น นำไปใช้ในตัวชี้วัดระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ รวมทั้งคุณลักษณะของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้น

การกำหนดเนื้อหา จัดทำหน่วยการเรียนรู้ จัดการเรียนการสอน และเป็นเกณฑ์สำคัญสำหรับการวัดประเมินผลเพื่อตรวจสอบคุณภาพผู้เรียน



1. ตัวชี้วัดชั้นปี เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนแต่ละชั้นปีในระดับการศึกษาภาคบังคับ (ประถมศึกษาปีที่ 1 – มัธยมศึกษาปีที่ 3)

2. ตัวชี้วัดช่วงชั้น เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (มัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6)

### มาตรฐานการเรียนรู้

การพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสมดุล ต้องคำนึงถึงหลักพัฒนาการทางสมองและพหุปัญญา หลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงกำหนดให้ผู้เรียนเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้

1. ภาษาไทย
2. คณิตศาสตร์
3. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม
5. สุขศึกษาและพลศึกษา
6. ศิลปะ
7. การงานอาชีพ
8. ภาษาต่างประเทศ

### สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

#### สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

**มาตรฐาน ว 1.1** เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมแนวทางการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและ การแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**มาตรฐาน ว 1.2** เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**มาตรฐาน ว 1.3** เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สสารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

## สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

**มาตรฐาน ว 2.1** เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

**มาตรฐาน ว 2.2** เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**มาตรฐาน ว 2.3** เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

## สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

**มาตรฐาน ว 3.1** เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

**มาตรฐาน ว 3.2** เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

## สาระที่ 4 เทคโนโลยี

**มาตรฐาน ว 4.1** เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

**มาตรฐาน ว 4.2** เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

### คำอธิบายรายวิชาสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิชาวิทยาศาสตร์ มีดังนี้

ศึกษาการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ โครงสร้างและลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่เหมาะสมในแต่ละแหล่งที่อยู่ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของพืช สัตว์ และมนุษย์ การเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การละลายของสารในน้ำ การเปลี่ยนแปลงทางเคมี การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และ

ผันกลับไม่ได้ แรงลัพท์ แรงเสียดทาน การได้ยินเสียงผ่านตัวกลาง ลักษณะและการเกิดเสียงสูง เสียงต่ำ เสียงดัง และเสียงค่อย ระดับเสียงและมลพิษ ทางเสียง ความแตกต่างของดาวเคราะห์และ ดาวฤกษ์ การใช้แผนที่ดาว แบบรูปเส้นทางการขึ้นและตก ของกลุ่มดาวฤกษ์บนท้องฟ้าในรอบปี ปริมาณน้ำในแต่ละแหล่ง ปริมาณน้ำที่มนุษย์สามารถนำมาใช้ได้ การใช้น้ำอย่างประหยัดและการอนุรักษ์น้ำ วัฏจักรน้ำ กระบวนการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง และน้ำค้างแข็ง กระบวนการเกิดฝน หิมะ และลูกเห็บ การใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา การเขียนรหัสจำลองเพื่อแสดงวิธีแก้ปัญหา การออกแบบ และการเขียนโปรแกรมแบบมีเงื่อนไขและการทำงานแบบวนซ้ำ การใช้ซอฟต์แวร์ ประมวลผลข้อมูล การติดต่อสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ต การใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาข้อมูลและการประเมิน ความน่าเชื่อถือของข้อมูล อันตรายจากการใช้งานและอาชญากรรมทางอินเทอร์เน็ต

ใช้การสืบเสาะหาความรู้ สังเกต รวบรวมข้อมูล จัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล สร้างแบบจำลอง และอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ มีทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐานและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ในด้านการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเบื้องต้น สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น แสดงวิธีแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผล เชิงตรรกะ ใช้รหัสจำลองแสดงวิธีการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน ออกแบบ และเขียนโปรแกรมแบบมีเงื่อนไข และการทำงานแบบวนซ้ำ ตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรม ใช้ซอฟต์แวร์ช่วยในการแก้ปัญหา ใช้อินเทอร์เน็ตติดต่อสื่อสารและ ค้นหาข้อมูล แยกแยะข้อเท็จจริงกับข้อคิดเห็น ประเมินความน่าเชื่อถือ ของข้อมูล

ตระหนักถึงคุณค่าของความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัยและมีมารยาท มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

#### 4. ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

ภพเลาห์ไพบูลย์ (2540 : 119) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ว่า หมายถึง การสอนที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ที่ช่วยให้นักเรียนได้ค้นพบข้อเท็จจริงต่างๆ ด้วยตนเอง ให้นักเรียนได้มีประสบการณ์ในการเรียนรู้เนื้อหาวิชา การฝึกกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ที่จัดขึ้นเพื่อเป็นส่วนประกอบในกิจกรรมการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง และสามารถที่จะตั้งสมมติฐาน ทดสอบสมมติฐานด้วยกระบวนการทดลอง และตีความหมายจากการทดลองด้วยตนเอง แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง

ชุตินา วัฒนาศรี (ม.ป.ป : 160 ; อ้างอิงจากนันทนา ชุตินา 2545 : 42) กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการสอนที่มีจุดมุ่งหมาย เพื่อให้นักเรียนใช้ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อค้นพบความรู้ด้วยตนเอง

ซันด์ และ โทรวบริดจ์ (Sund and Trowbrige. 1974 : 53 - 55) ได้ให้ความหมายของการสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่า เป็นการสอนซึ่งแต่ละบุคคลใช้กระบวนการคิดทางสมอง ได้แก่ การสังเกต การจัดประเภท การวัด การอธิบาย การอ้างอิง

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531 : 502) ได้กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นหา หรือสืบเสาะหาความรู้เกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่นักเรียนยังไม่เคยมีความรู้ในสิ่งใดมาก่อน โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่างๆเป็นเครื่องมือ

ทวีศักดิ์ ไชยมาโย (2535 : 20) กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

อาภาพร สิงหราช (2545 : 13) ได้สรุปไว้ว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีการหนึ่งที่มีมุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาค้นคว้าหาความรู้ คิด และแก้ปัญหา ได้ด้วยตนเองอย่างมีระบบของการคิด โดยใช้กระบวนการของการค้นคว้าหาความรู้ ซึ่งประกอบด้วย วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์

จากการศึกษาความหมายข้างต้นพอสรุปได้ว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีการสอนรูปแบบหนึ่งที่มีมุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการแสวงหาความรู้ รู้จักค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองอย่างมีระบบ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์

### การเรียนการสอนโดยวิธีสืบเสาะหาความรู้ (inquiry)

กิงฟ้า สินธวงศ์ ได้นำแนวคิดของ โรเบิร์ต คาร์พลัส ซึ่งเป็นผู้นำเสนอการสอนโดยสืบเสาะหาความรู้ในระดับประถมศึกษา เพื่อกระตุ้นนักเรียนให้มีความสนใจเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และช่วยลดความน่าเบื่อหน่ายของการเรียนในห้องเรียน

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นกระบวนการหาความรู้ที่ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งเนื้อหา หลักการ ทฤษฎีตลอดจนการลงมือปฏิบัติ เพื่อให้ได้ความรู้ซึ่งจะเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ต่อไป

### ขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

นนทา ชูติแพทย์วิภา (2545 : 42 - 43 ; อ้างอิงจากชาติรี เกิดธรรม 2542 : 29 - 30) อ้างถึงนักการศึกษาจากกลุ่ม BSCS ว่ากลุ่มดังกล่าวได้นำวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มาใช้ในการพัฒนา

หลักสูตรวิทยาศาสตร์ และได้เสนอขั้นตอนในการเรียนการสอนเป็น 5 ขั้นตอน คือ

1. การนำเข้าสู่บทเรียน (Engagement) ขั้นนี้จะมีลักษณะเป็นการแนะนำบทเรียน กิจกรรมประกอบไปด้วยการซักถามปัญหา การทบทวนความรู้เดิม การกำหนดกิจกรรมที่เกิดขึ้นในการเรียนการสอนและเป้าหมายที่ต้องการ

2. การสำรวจ (Exploration) ขั้นนี้จะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้แนวความคิดที่มีอยู่แล้วมาจัดความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำลังจะเรียนให้เป็นหมวดหมู่ ถ้าเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวกับการทดลอง การสำรวจ การสืบค้นด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งเทคนิคและความรู้ทางการปฏิบัติจะดำเนินไปด้วยตัวของนักเรียนเอง โดยมีครูทำหน้าที่เป็นเพียงผู้แนะนำหรือผู้เริ่มต้นในกรณีที่นักเรียนไม่สามารถหาจุดเริ่มต้นได้
3. การอธิบาย (Explanation) ในขั้นตอนนี้กิจกรรมหรือกระบวนการเรียนรู้จะมีการนำความรู้ที่รวบรวมมาแล้วในขั้นที่ 2 มาใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาหัวข้อ
4. การลงข้อสรุป (Elaboration) ในขั้นตอนนี้จะเน้นให้นักเรียนได้นำความรู้หรือข้อมูลจากขั้นตอนที่ผ่านมาแล้ว (ขั้นที่ 2 และ 3) มาใช้ เพื่อลงข้อสรุปให้เห็นถึงความเข้าใจ ทักษะกระบวนการและความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ต่างๆที่เกิดขึ้น
5. การประเมิน (Evaluation) เป็นขั้นตอนสุดท้ายจากการเรียนรู้ โดยครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตรวจสอบแนวความคิดหลักที่ตนเองได้เรียนรู้มาแล้ว ว่ามีความสอดคล้องหรือถูกต้องมากน้อยเพียงใด รวมทั้งมีการยอมรับมากน้อยเพียงใด

## 5. ความหมายของเจตคติ

เจตคติเป็นคำที่มีความหมายตรงกับคำว่า ทศนคติ ซึ่งมาจากภาษาอังกฤษว่า “ Attitude ” เจตคติเป็นสภาพทางจิตใจด้านความรู้สึกที่มีต่อบุคคล สภาพการณ์ หรือสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยเกิดจากประสบการณ์และการเรียนรู้ ซึ่งแสดงออกมาให้เห็นเป็นพฤติกรรมต่างๆ จากการศึกษาค้นคว้าของนักจิตวิทยาและนักศึกษามากท่านได้ให้ความหมายเจตคติ ไว้ดังนี้

กมลรัตน์ หล้าสุวงษ์ (2527 : 172) ได้ให้ความหมายเจตคติไว้ว่า คือ ความรู้สึกของบุคคลที่ได้จากการเรียนรู้และประสบการณ์ แล้วแสดงสภาวะของร่างกายและจิตใจที่จะตอบสนองต่อบุคคลหรือสิ่งต่างๆ

อุทุมพร จามรมาน (2532 : 24) กล่าวว่า เจตคติ หมายถึง สภาวะทางจิตใจ และทางสมองที่พร้อมแสดงพฤติกรรมต่อวัตถุหรือเหตุการณ์

วิชัย โกสุวรรณจินดา (2535 : 42) ได้ให้ความหมายเจตคติว่า เป็นผลของความรู้สึกทางใจที่กระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมเอนเอียงไปทางใดทางหนึ่ง ที่ส่งผลกระทบต่อพฤติกรรมของคน

### เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

เป็นลักษณะภายในจิตใจที่คนเราแสดงออกมามีต่อการกระทำหรือสิ่งต่างๆ การพัฒนาเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นกับนักเรียน เนื่องจากการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ นักเรียนจะต้องปฏิบัติกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ที่คล้ายคลึงกับการศึกษาของนักวิทยาศาสตร์

เพื่อจะให้เกิดความเข้าใจในงานทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะช่วยให้เกิดความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และงานที่นักวิทยาศาสตร์ทำไว้แล้ว

การ์ตเนอร์ (Gardner.1975 : 1 - 41) ได้อธิบายว่า เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ มีความหมาย 2 ความหมาย คือ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์อยู่ได้ในลักษณะของความรู้และความสำเร็จในหลักการของวิทยาศาสตร์ ส่วนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์มีอยู่ในความรู้สึก ความชอบ ไม่ชอบ ความนิยม ของบุคคลที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์

สรุปได้ว่า เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง สภาพทางจิตใจในด้านความรู้สึกที่มีต่อวิทยาศาสตร์ โดยเกิดจากประสบการณ์และการเรียนรู้ซึ่งแสดงออกมาให้เห็นเป็นพฤติกรรมต่างๆ

### การวัดเจตคติ

ไสว พักขาว ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการศึกษา ไว้ว่าการสร้างเครื่องมือวัดเจตคตินั้นจำเป็นต้องศึกษาลักษณะของเจตคติ ซึ่งสรุปได้ว่า

1. ทิศทางของเจตคติแสดงออกได้สองทิศทางคือ
  - 1.1 เจตคติทางบวก (positive) เป็นความโน้มเอียงของอารมณ์ ซึ่งมีความพึงพอใจคล้อยตาม ชอบหรือเห็นด้วย แสดงพฤติกรรมในลักษณะที่ดีต่อสิ่งนั้น
  - 1.2 เจตคติทางลบ (negative) เป็นความโน้มเอียงของอารมณ์ ซึ่งมีความไม่พอใจต่อต้านเกลียด ไม่คล้อยตาม แสดงพฤติกรรมในลักษณะที่ไม่ดีต่อสิ่งนั้น
2. ระดับของเจตคติ (magnitude) หมายถึง การที่บุคคลแสดงความรู้สึกต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งในลักษณะผิวเผินหรือลึกซึ้ง
3. ความเข้มของเจตคติ (intensive) หมายถึง ปริมาณความรู้สึกที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งว่ามากหรือน้อยเพียงใด

## 6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พจมาน วงษ์ทองแท้ (2549 : 89) ได้ทำการศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่สอนโดยวิธีสอนแบบมีส่วนร่วมกับวิธีสอนตามปกติ พบว่านักเรียนกลุ่มทดลองที่สอนโดยวิธีสอนแบบมีส่วนร่วมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานแสงสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่สอนด้วยวิธีสอนแบบปกติ

ปิยะนุช สารสิทธิ์ยศ (2550 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาชุดกิจกรรม  
ค่ายวิทยาศาสตร์ เรื่อง การศึกษาและสำรวจสภาพแวดล้อมระบบนิเวศวิทยา สำหรับนักเรียน  
ช่วงชั้นที่ 3 พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจมากต่อชุดกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์

ประยงค์ ประจงไสย์ (2551 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
วิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ด้านความอยากรู้อยากเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1  
ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมพหุปัญญาด้านความเข้าใจในธรรมชาติ พบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้  
ชุดกิจกรรมพหุปัญญาด้านความเข้าใจในธรรมชาติมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติ  
ทางวิทยาศาสตร์ด้านความอยากรู้อยากเห็นหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

นพคุณ แดงบุญ (2552 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
วิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้  
ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์  
ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

วนิดา หล้าอ่อน (2553 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้  
แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง บรรยากาศ สำหรับนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดมณฑลประสิทธิ์(อศจ.ราชประชานุกุล) ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม เรื่อง เสี่ยงกับการไต่ยีนในครั้งนี้ มีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยนี้ เป็นนักเรียนจำนวน 18 คน ซึ่งกำลังศึกษา ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 โรงเรียนวัดมณฑลประสิทธิ์(อศจ.ราชประชานุกุล) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เสี่ยงกับการไต่ยีน แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ชุดกิจกรรม เรื่อง เสี่ยงกับการไต่ยีน และ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เสี่ยงกับการไต่ยีน

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เสี่ยงกับการไต่ยีน เป็นแบบทดสอบ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตร หนังสือแบบเรียนและเอกสารประกอบการสอน เพื่อรวบรวมเอกสารทั้งหมดเกี่ยวกับเรื่อง เสี่ยงกับการไต่ยีน

1.2 ศึกษาตำราเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการสร้างและการหาคุณภาพแบบทดสอบ



1.3 ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เสียงกับการได้ยินจำนวน 15 ข้อ ครอบคลุมจุดประสงค์/สาระ

1.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เสียงกับการได้ยิน ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (IC/IOC) พบว่ามีค่าอยู่ระหว่าง 0.66 – 1.00 และผู้เชี่ยวชาญแนะนำให้ปรับปรุงแก้ไข

1.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เสียงกับการได้ยิน ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดมณฑลประสิทธิ์(อจธวัชประชานุกุล) จำนวน 18 คน แล้วนำมาวิเคราะห์ดังนี้

- ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้วิธีการของคูเดอร์ริชาร์ดสัน (KR - 20) พบว่า มีค่าเท่ากับ 0.84

- ค่าความยากง่าย (Difficultly) พบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 0.50 – 0.72

- ค่าอำนาจจำแนก (Disorimination) พบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 0.22 – 0.33

ผลการทดลองสรุปได้ว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้ได้

2. แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นแบบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีขั้นตอนในการสร้างและการหาคุนภาพดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ การสร้างแบบวัดเจตคติ ซึ่งเป็นแบบมาตราประเมินค่า (Rating scale) 5 ระดับ ตามแบบของลิเคอร์ท (Likert) มีการตรวจให้คะแนนดังนี้

5	หมายถึง	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	หรือ	ปฏิบัติมากที่สุด
4	หมายถึง	เห็นด้วย	หรือ	ปฏิบัติมาก
3	หมายถึง	ไม่แน่ใจ	หรือ	ปฏิบัติปานกลาง
2	หมายถึง	ไม่เห็นด้วย	หรือ	ปฏิบัติน้อย
1	หมายถึง	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	หรือ	ปฏิบัติน้อยที่สุด

2.2 นำแบบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (IC/IOC) พบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 0.66 – 1.00 และผู้เชี่ยวชาญแนะนำให้ปรับปรุงแก้ไข

2.3. นำแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดมณฑลประสิทธิ์(อจธวัชประชานุกุล) จำนวน 18 คน นำมาวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  - Coefficient) พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.39

3. ชุดกิจกรรม เรื่อง เสียงกับการได้ยิน เป็นนวัตกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีขั้นตอนในการสร้างและการหาคุณภาพดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดกิจกรรม

3.2 ดำเนินการสร้างชุดกิจกรรม เรื่อง เสียงกับการได้ยิน จำนวน 18 ชุด

3.3 นำชุดกิจกรรม เรื่อง เสียงกับการได้ยิน ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน

3 ท่าน พิจารณาความเหมาะสม ครอบคลุมเนื้อหาความชัดเจนของการใช้ภาษา ผู้เชี่ยวชาญแนะนำให้

3.4 ผู้วิจัยดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

4. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เสียงกับการได้ยิน จำนวน 16 ชั่วโมง จำแนกเนื้อหาประกอบด้วยดังนี้

1. เสียงเกิดขึ้นได้อย่างไร	2	ชั่วโมง
2. เสียงเคลื่อนที่อย่างไร	2	ชั่วโมง
3. เราได้ยินเสียงได้อย่างไร	2	ชั่วโมง
4. เสียงสูงต่ำเกิดขึ้นได้อย่างไร	2	ชั่วโมง
5. เสียงสูงต่ำขึ้นกับอะไร	2	ชั่วโมง
6. ดนตรีขูด	2	ชั่วโมง
7. เสียงดังเสียงค่อยขึ้นกับอะไร	2	ชั่วโมง
8. พลังงานกับความดังเสียง	2	ชั่วโมง

มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

4.1 ศึกษารายละเอียดหลักสูตร จุดประสงค์คำอธิบายรายวิชา เนื้อหาวิทยาศาสตร์ เรื่อง เสียงกับการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562

4.2 ศึกษาการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ชุดกิจกรรม จากหนังสือ งานวิจัย วิทยานิพนธ์ ตลอดจนศึกษาจากผู้รู้

4.3 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรม

4.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมที่ปรับปรุงแล้ว ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านภาษา ด้านเนื้อหาและด้านวัดผลจำนวน 3 ท่าน ใช้ดุลยพินิจตรวจ เพื่อนำไป หาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ

4.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมไปใช้เป็น เครื่องมือในการวิจัย

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งเป็นประชากรกลุ่มตัวอย่าง ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เสียงกับการได้ยิน จำนวน 15 ข้อ และแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ (วัดก่อนการทดลอง)
2. นักเรียนเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง เสียงกับการได้ยิน โดยใช้ระยะเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง รวม 16 ชั่วโมง
3. นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เสียงกับการได้ยิน จำนวน 15 ข้อ และแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ (วัดหลังการทดลอง)

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ข้อมูลทั่วไปของนักเรียนใช้การหาค่าความถี่และร้อยละ
2. การวิเคราะห์ระดับเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ใช้การหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) และแปลผลค่าเฉลี่ยดังนี้
  - 4.51 – 5.00 หมายถึง มากที่สุด
  - 3.51 – 4.50 หมายถึง มาก
  - 2.51 – 3.50 หมายถึง ปานกลาง
  - 1.51 – 2.50 หมายถึง น้อย
  - 1.00 – 1.50 หมายถึง น้อยที่สุด
3. การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เสียงกับการได้ยิน และแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง เสียงกับการได้ยิน ใช้สถิติที (t- test Dependent)

### สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยนี้ มีสถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัยและการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ค่าสถิติพื้นฐานได้แก่
  - 1.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ( $\bar{X}$ )
  - 1.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)
  - 1.3 ค่าความแปรปรวน ( $S^2$ )

2. การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เสี่ยงกับการไต่ยีน

2.1 ค่าความเที่ยงตรง

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

2.2 ค่าความเชื่อมั่น

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right]$$

2.3 ค่าความยากง่าย

$$P = \frac{R}{N}$$

2.4 ค่าอำนาจจำแนก

$$r = \frac{R_u - R_l}{\frac{N}{2}}$$

3. การหาคุณภาพของแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

3.1 ค่าความเที่ยงตรง

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

3.2 ค่าความเชื่อมั่น

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right]$$

4. การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง เสี่ยงกับการไต่ยีน โดยใช้สถิติที (t- test Dependent)

5. การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง เสี่ยงกับการไต่ยีน โดยใช้สถิติที (t- test Dependent)

## บทที่ 4

### การวิเคราะห์ผลการวิจัย

#### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการอ่านผลการวิจัย ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

$n$	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
$S$	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$\sum d$	แทน	คะแนนของผลต่างของคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
$\sum d^2$	แทน	คะแนนของผลต่างของคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ยกกำลังสอง
$t$	แทน	ค่าที่ใช้ในการพิจารณาการแจกแจงแบบที
*	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

#### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนมาเปรียบเทียบผลต่างโดยใช้วิธีทางสถิติแบบ t-test Dependent Sample ได้ผลดังในตารางที่ 1

**ตอนที่ 1** ตารางเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมก่อนเรียนและหลังเรียน

**ตารางที่ 1** ตารางเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมก่อนเรียนและหลังเรียน

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน Pre-test	คะแนนหลังเรียน Post-test	คะแนนผลต่าง
1	5	12	7
2	5	11	6
3	5	13	8
4	6	11	5

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน Pre-test	คะแนนหลังเรียน Post-test	คะแนนผลต่าง
5	5	11	6
6	7	12	5
7	6	13	7
8	5	14	9
9	6	14	8
10	12	14	2
11	12	14	2
12	12	13	1
13	14	15	1
14	14	15	1
15	15	15	0
16	13	14	1
17	13	13	0
18	13	14	1

จากตารางที่ 1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ทั้งหมด 18 คน มีคะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทุกคน

ตารางที่ 2 คะแนนเต็ม เกณฑ์ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าเฉลี่ยร้อยละ ค่าสถิติทดสอบที และระดับนัยสำคัญของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์จากการทดลองใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง เสียงกับการได้ยิน ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

การทดสอบ	n	$\bar{x}$	S	t	$t_{(.05 ; df 17)}$
ก่อนเรียน	18	9.33	13.84	5.22	1.7396*
หลังเรียน	18	13.22	24.62		

\* นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 9.33 และ 13.22 คะแนน ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตอนที่ 2** ตารางเปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมก่อนเรียนและหลังเรียน

**ตารางที่ 3** แสดงการเปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ก่อนการเรียนและหลังการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม เรื่อง เสียงกับการได้ยิน

กลุ่ม	n	คะแนน เต็ม	$\bar{X}$	S	$\Sigma d$	$\Sigma d^2$	t
ก่อนเรียน	18	100	51.67	61.88	266	4424	11.64 *
หลังการ เรียน	18	100	66.44	101.74			

$$t_{(.05 ; df 17)} = 1.7396$$

\* นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 แสดงว่าเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม เรื่อง เสียงกับการได้ยิน หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัย เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดมณฑลประสิทธิ์(อจธวัชประชานุกุล) ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม เรื่อง เสี่ยงกับการไต่ยีน ซึ่งสรุปสาระสำคัญและผลการศึกษาได้ ดังนี้

#### วัตถุประสงค์การวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์การวิจัยในการวิจัยไว้ดังนี้

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง เสี่ยงกับการไต่ยีน
2. เพื่อศึกษาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม เรื่อง เสี่ยงกับการไต่ยีน

#### สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง เสี่ยงกับการไต่ยีน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง เสี่ยงกับการไต่ยีน มีเจตคติทางวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

#### วิธีดำเนินการวิจัย

##### ประชากร

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดมณฑลประสิทธิ์(อจธวัชประชานุกุล) จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 18 คน

##### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดมณฑลประสิทธิ์(อจธวัชประชานุกุล) จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 1 ห้องมีนักเรียนรวมทั้งหมด 18 คน



## ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น ได้แก่ ประกอบด้วย

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง เสียงกับการได้ยิน

ตัวแปรตาม ได้แก่

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
2. เจตคติทางวิทยาศาสตร์

## เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่นำมาสร้างเป็นแผนการสอน เรื่อง เสียงกับการได้ยิน นำมาจากเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ซึ่งมีเนื้อหาประกอบด้วย

1. เสียงเกิดขึ้นได้อย่างไร	2	ชั่วโมง
2. เสียงเคลื่อนที่อย่างไร	2	ชั่วโมง
3. เราได้ยินเสียงได้อย่างไร	2	ชั่วโมง
4. เสียงสูงต่ำเกิดขึ้นได้อย่างไร	2	ชั่วโมง
5. เสียงสูงต่ำขึ้นกับอะไร	2	ชั่วโมง
6. ดนตรีขูด	2	ชั่วโมง
7. เสียงดังเสียงค่อยขึ้นกับอะไร	2	ชั่วโมง
8. พลังงานกับความดังเสียง	2	ชั่วโมง

## ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยผู้วิจัยทำการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โดยใช้ระยะเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เสียงกับการได้ยิน แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ชุดกิจกรรม เรื่อง เสียงกับการได้ยิน และแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เสียงกับการได้ยิน

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เสียงกับการได้ยิน
2. แบบประเมินเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์
3. ชุดกิจกรรม หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง เสียงกับการได้ยิน
4. แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยที่ 4 เรื่อง เสียงกับการได้ยิน

## วิธีดำเนินการทดลอง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่
  - 1.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เสียงกับการได้ยิน
  - 1.2 แบบประเมินเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์
  - 1.3 ชุดกิจกรรม หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง เสียงกับการได้ยิน
  - 1.4 แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยที่ 4 เรื่อง เสียงกับการได้ยิน
2. ผู้วิจัยทำการทดสอบก่อนการเรียนกับกลุ่มทดลอง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เสียงกับการได้ยิน และแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้เวลาในการสอบ 60 นาที
3. ผู้วิจัยดำเนินการสอน เรื่อง เสียงกับการได้ยิน กับกลุ่มทดลอง จำนวน 10 ชั่วโมง
4. หลังการสอนเนื้อหาทั้งหมดแล้ว ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียนกับกลุ่มทดลอง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เสียงกับการได้ยิน และแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ฉบับเดิม โดยใช้เวลาในการสอบ 60 นาที
5. นำผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เสียงกับการได้ยิน ก่อนการเรียน และหลังการเรียนมาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยสถิติที่ (t- test Dependent)
6. นำผลที่ได้จากการทำแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ก่อนการเรียน และหลังการเรียนมาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สถิติที่ (t- test Dependent)

## สรุปผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม เรื่อง เสียงกับการได้ยิน หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. เจตคติทางวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม เรื่อง เสียงกับการได้ยิน หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## อภิปรายผล

การศึกษาในครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง เสียงกับการได้ยิน จากผลการศึกษาค้นคว้า ผู้วิจัยอภิปรายผลตามลำดับดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม เรื่อง เสียงกับการได้ยิน หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 1 จากผลการวิจัย สรุปได้ว่า

นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง เสียงกับการได้ยิน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงขึ้น ทั้งนี้เนื่องจาก ชุดกิจกรรม เรื่อง เสียงกับการได้ยิน เป็นชุดกิจกรรมที่ได้จัดกิจกรรมให้นักเรียนได้สำรวจ และสืบเสาะหาความรู้ โดยการจดบันทึกจากการสังเกต และการทดลองวิทยาศาสตร์ การเรียนรู้ในห้องเรียน เพื่อพัฒนาความสามารถในการรู้จักเสียงกับการได้ยิน ซึ่งเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยจัดกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (นันทา ชุดแพทย์วิภา 2545 : 42 – 43 ; อ่างอิง จากชาติรี เกิดธรรม 2542 : 29 - 30) ซึ่งมี 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ เป็นขั้นนำเข้าสู่บทเรียน โดยการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ โดยเริ่มด้วยการมีกิจกรรมให้ผู้เรียนเกิดความสงสัยด้วยการซักถาม การตั้งคำถาม การแสดงความคิดเห็นหรือการกำหนดปัญหาขึ้นตามแนวคิดของตนเอง จากปัญหาเหล่านั้น ก็จะนำไปสู่ประเด็นในการศึกษา การสืบค้น การสำรวจและการค้นหาต่อไป ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาส ใช้ความคิดและลงมือปฏิบัติเพื่อทำกิจกรรม สำรวจตรวจสอบและการทดลอง เพื่อค้นหาคำตอบจากข้อสงสัยของตนเอง ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป เป็นการให้ผู้เรียนร่วมกันบันทึกผลการสำรวจ การทดลอง และสรุปผลการทดลอง โดยครูผู้สอนต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสคิดวิเคราะห์ อธิบาย และอภิปรายหน้าชั้นเรียน ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ เป็นการให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มได้นำความรู้ ที่ได้จากการทดลองไปเชื่อมโยงกับความรู้ ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม มาเขียนแสดงในรูปของผังมโนทัศน์ และนำมาอภิปราย เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ซึ่งกันและกัน ขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน เป็นการให้ผู้เรียนได้ประเมินความรู้ความเข้าใจ และความสามารถของตนเอง ทั้งด้านทักษะกระบวนการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยการตอบคำถามในใบงานของชุดกิจกรรม เรื่อง เสียงกับการได้ยินเพื่อส่งเสริมเจตคติทางวิทยาศาสตร์ด้านความอยากรู้อยากเห็น และเป็นการทบทวนความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ที่ผ่านมา ดังที่เบญจวรรณ ใจหาญ (2550 : 10) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ชุดกิจกรรม หมายถึงสื่อ หรือนวัตกรรมทางการศึกษาที่สร้างขึ้น เพื่อใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ หรือกิจกรรมการเรียนรู้ ส่วนมากประกอบด้วย คำชี้แจง ชื่อเรื่อง จุดมุ่งหมาย กิจกรรม และการประเมินผลซึ่งผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในชุดตามศักยภาพ

ของผู้เรียนแต่ละคน เป็นการพัฒนาสมรรถนะทางการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อให้บรรลุผล การเรียนรู้ที่คาดหวังของชุดกิจกรรมที่ได้กำหนดไว้ โดยครูเป็นผู้แนะนำหรือให้คำปรึกษาเท่านั้น ซึ่ง ชุดกิจกรรมจะช่วยให้ใช้เวลาน้อยลง ในการเสนอข้อมูลต่างๆ ช่วยให้การเรียนเป็นอิสระและ มีส่วนร่วมในการเรียนการสอนมากขึ้นด้วย โดยผู้สอนจะเป็นผู้สร้างโอกาสทางการเรียนการสอน มีกิจกรรมสำหรับผู้เรียนเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม ซึ่งผู้เรียนจะดำเนินการเรียนจากคำแนะนำ ที่ปรากฏอยู่ในชุดกิจกรรมเป็นไปตามลำดับขั้นตอน ซึ่งเป็นการเพิ่มพูนความรู้ความคล่องแคล่วให้กับ นักเรียนและสอดคล้องกับธรรมชาติของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ที่อยากรู้อยากเห็น อยากรู้อะไรใน สิ่งต่างๆ การจัดการกิจกรรมให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนได้คิด ได้ทดลองไปที่ละขั้นตอนและ ทราบผลกระทำของตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับประยงค์ ประจงไสย์ (2551 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ด้านความอยากรู้อยากเห็นของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้ ชุดกิจกรรมพหุปัญญาด้านความเข้าใจในธรรมชาติ พบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมพหุปัญญาด้านความเข้าใจในธรรมชาติมีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้านความอยากรู้อยากเห็นหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน

ด้วยเหตุผลดังกล่าว จึงเป็นการสนับสนุนว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง เสี่ยงกับการไต่ยีน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

2. เจตคติทางวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการ จัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม เรื่อง เสี่ยงกับการไต่ยีน หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 2 จากผลการวิจัย สรุปได้ว่า

ทั้งนี้เนื่องจาก ชุดกิจกรรม เรื่อง เสี่ยงกับการไต่ยีน เป็นกระบวนการจัด การเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองตามความสามารถและความสนใจ เพื่อ เสริมสร้างความรู้สึกรัก ของผู้เรียนต่อการคิด การกระทำและการตัดสินใจในการแสวงหาความรู้ ทางวิทยาศาสตร์ที่ปรากฏให้เห็นเป็นพฤติกรรม โดยจัดกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ หาความรู้ (นันทา ชุดแพทย์วิภา 2545 : 42 – 43 ; อ้างอิงจากชาติรี เกิดธรรม 2542 : 29 - 30) ซึ่งมี 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจเป็นขั้นนำเข้าสู่บทเรียนโดยการกระตุ้นให้ผู้เรียน เกิดความสนใจเพื่อให้นักเรียนมีความใส่ใจและพอใจใคร่จะสืบเสาะหาความรู้ด้วยกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการปรึกษาหารือกันและ ร่วมกันวางแผนเพื่อทำการสืบเสาะหาความรู้โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ช่วยในการสำรวจค้นหาและการลงมือทำการทดลองเพื่อพิสูจน์หาคำตอบที่ต้องการรู้ ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป เป็นการส่งเสริมความคิดและกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นและ ร่วมกันวิเคราะห์ บันทึกผลการสำรวจ การทดลอง และสรุปผลการทดลองก่อนนำความรู้

ที่ได้มาอภิปรายหน้าชั้นเรียน ชั้นที่ 4 ขยายความรู้ เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้นำความรู้ที่ได้จาก ความอยากรู้อยากเห็นโดยทำการสำรวจและค้นหา และการลงมือทำการทดลองไปเชื่อมโยงกับความรู้ ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม มาเขียนแสดงความรู้ที่ได้ในรูปของผังมโนทัศน์และนำมาอภิปราย เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ซึ่งกันและกันภายในชั้นเรียน ชั้นที่ 5 ชั้นประเมิน เป็นการให้ผู้เรียนได้ประเมินความรู้ความเข้าใจและความสามารถของตนเอง ทั้งด้านทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยการตอบคำถามในใบงาน ของชุดกิจกรรม เรื่อง เสี่ยงกับการไต่ยีน เพื่อส่งเสริมเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ดังที่อุทุมพร จามรมาน (2532 : 24) กล่าวว่า เจตคติ หมายถึง สภาวะทางจิตใจ และทางสมองที่พร้อมแสดงพฤติกรรมต่อ วัตถุหรือเหตุการณ์ ซึ่งสอดคล้องกับนพคุณ แดงบุญ (2552 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาลักษณะ ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการ จัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อ วิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ด้วยเหตุผลดังกล่าว จึงเป็นการสนับสนุนว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง เสี่ยงกับการไต่ยีน มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

## ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ซึ่งอาจเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้ การศึกษาวิจัยครั้งนี้

### 1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

- 1.1 ครูผู้สอนควรสร้างบรรยากาศให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนรู้ทั้งด้านการคิด
- 1.2 ในการศึกษาค้นคว้าสำหรับผู้วิจัยที่สนใจ ควรให้นักเรียนได้กำหนดหน้าที่ ภายในกลุ่มอย่างชัดเจน และเน้นความรับผิดชอบของสมาชิกภายในกลุ่ม รวมทั้งการตรงต่อเวลา ในการปฏิบัติกิจกรรมและการส่งงาน
- 1.3 การนำชุดกิจกรรม เรื่อง เสี่ยงกับการไต่ยีน ไปใช้ครูผู้สอนควรสอนทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องก่อน เช่น ทักษะการสังเกต การจำแนกประเภท การจัด กระทำและสื่อความหมายข้อมูล การทดลอง การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

### 2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

- 2.1 ควรศึกษาผลการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมพหุปัญญาด้านความเข้าใจ ในธรรมชาติกับตัวแปรอื่นๆ เช่น ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 2.2 ควรมีการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบทเรียนออนไลน์

## บรรณานุกรม

- กิ่งฟ้า สิ้นธุ์วงศ์. (2525). **จิตวิทยาการสอน**. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมธราช.
- กมลรัตน์ หล้าสุวงศ์. (2527). **จิตวิทยาสังคม**. กรุงเทพฯ: ภาควิชาการแนะแนวจิตวิทยาการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- คณะกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์. (2546). **ชุดการเรียนรู้การสอนสำหรับครูวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ: ทบวงมหาวิทยาลัย.
- ชุตินา วัฒนาศรี. (ม.ป.ป.). **การสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา**. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ธงชัย ต้นทัพไทย. (2548). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และค่านิยมของการบริโภคอาหารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์**. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นันทา ชุตินา. (2545). **ผลของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง**. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นพคุณ แดงบุญ. (2552). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์**. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุญเกื้อ ควรหาเวช. (2547). **นวัตกรรมการศึกษา**. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ปิยะนุช สารสิทธิ์ยศ. (2547). **การพัฒนาชุดกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ เรื่อง การศึกษาและสำรวจสภาพแวดล้อมระบบนิเวศวิทยา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3**. อุดรดิตต์: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตต์.
- ประยงค์ ประจงไสย์. (2551). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ด้านความยากู้อากเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมพหุปัญญาด้านความเข้าใจในธรรมชาติ**. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- พจมาน วงษ์ทองแท้. (2547). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชา  
วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพวิทยา จังหวัดราชบุรี  
ที่สอนโดยวิธีสอนแบบมีส่วนร่วมกับวิธีสอนปกติ. กรุงเทพฯ:  
มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง.
- พูนทรัพย์ โพธิ์สุ. (2546). การพัฒนาชุดกิจกรรมเรื่องพืชและสัตว์ในสาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับ  
กระบวนการดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม.  
(วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2540). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- วิชัย โกสุวรรณจินดา. (2535). ความลับขององค์การพฤติกรรมองค์การสมัยใหม่. กรุงเทพฯ:  
ธรรมนิมิต.
- วนิดา หล้าอ่อน. (2553). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริม  
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง บรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.  
สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ศิริลักษณ์ หนองเส. (2545). การศึกษาความสามารถทางการพึ่งพาตนเองด้านวิทยาศาสตร์และ  
เทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริม  
ศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์. ปรินญาณิพนธ์. กศ.ม. (การมัธยมศึกษา).  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ไสว พักขาว. (2537). การพัฒนาระบบการเรียนการสอนเพื่อการเรียนรู้ที่มีความหมายใน  
วิชาเคมี.วิทยานิพนธ์ ค.ด. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.  
ถ่ายเอกสาร.
- อุทุมพร จามรมาน. (2532). การสร้างและพัฒนาเครื่องมือวัดลักษณะผู้เรียน. กรุงเทพฯ:  
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อภิญาญา เคนบุปผา. (2546). การพัฒนาชุดกิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์ เรื่อง “สารและสมบัติ  
ของสาร” สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม.  
(วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.  
ถ่ายเอกสาร.
- อรสา เอี่ยมสอาด. (2548). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และความสามารถในการ  
คิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยชุด  
กิจกรรมวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ. สารนิพนธ์ กศ.ม.
- Butt, David P. (1974). The Teaching of Science A Serf Directed Planning Guide.  
New York : Harrper & Row. Publishing.

Devito, Alfred and Gerald H, Krokover. (1976). **Creative Sciencing Ideas Activities for Teacher and Children**. Little : Brown and Company Inc.

Gardner,P.L. (1975). “**Attitude to Science: A Review Studies in Science Education**”  
**Research in Science Education**. 5 (9) : 1 – 14.

Nelson, leslic W. and Geoge C. Lorgbeer. (1975). **Science Activities for Elementary Children**. 4th ed. Iowa : WM.C. Brown Company Pulbishers.

Sund. Robert B. and Trowbridge, Leslic W. (1974). **Teaching Science by in the Secondary**. School Edition Publidhes by Charles E. Merrill Publishing Company.



ภาคผนวก

ภาคผนวก ก  
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

1. นางสาวบุญญารัตน์ จันทวี  
ตำแหน่ง ครู
2. นางจันทรา กลมลคร  
ตำแหน่ง ครู
3. นางสาวสุนิษา สิงหา  
ตำแหน่ง ครู

## ภาคผนวก ข

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- แผนการจัดการเรียนรู้
- ชุดกิจกรรม เรื่อง เสียงกับการได้ยิน
- แบบทดสอบ เรื่อง เสียงกับการได้ยิน
- แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เสียงกับการได้ยิน	เวลา 16 ชั่วโมง
เรื่อง เสียงเกิดขึ้นได้อย่างไร	เวลา 2 ชั่วโมง

---

สาระที่ 5 : พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 : เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การ

เปลี่ยนรูปพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของ  
การใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะ  
หาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 5.1 ป 5 / 1 ทดลองและอธิบายการเกิดเสียงและการเคลื่อนที่ของเสียง

สาระสำคัญ

เสียงเกิดจากการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียง

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สังเกตและสรุปได้ว่าวัตถุที่เป็นแหล่งกำเนิดเสียงมีหลากหลาย
2. ทดลองและอธิบายได้ว่าเสียงเกิดจากการสั่นของวัตถุที่เป็นแหล่งกำเนิดเสียง

สาระการเรียนรู้

ความรู้

เสียงเกิดขึ้นได้อย่างไร

ทักษะ กระบวนการ

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

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

### คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ซื่อสัตย์ สุจริต
3. ใฝ่เรียนรู้
4. มุ่งมั่นในการทำงาน
5. มีจิตสาธารณะ

### กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ให้นักเรียนทำกิจกรรมร่วมกันโดยให้นักเรียนหลับตาและนั่งเงียบเป็นเวลา 2 นาที สังเกตเสียงที่ได้ยินในธรรมชาติ
2. ตั้งประเด็นให้นักเรียนอภิปราย เช่น
  - เสียงที่ได้ยินมาจากทิศทางใด
  - เสียงที่ได้ยินมาจากสิ่งเดียวกันหรือไม่ สิ่งนั้นอยู่ใกล้หรือไกลเพียงใด
  - มีเสียงที่ไม่เคยได้ยินมาก่อนหรือไม่

จากการอภิปรายของนักเรียนควรนำไปสู่ข้อสรุปว่า เสียงที่ได้ยินรอบตัวมาจากแหล่งต่าง ๆ กัน
3. ครูใช้การสาธิตอย่างใดอย่างหนึ่งต่อไปนี้ สร้างความสนใจและใช้คำถามเพื่อเข้าสู่ประเด็นที่จะศึกษาต่อไปการสาธิตทำได้หลายวิธี เช่น
  - เปิดเพลงจากวิทยุเทป (เสียงมาจากที่ใด ถ้าเอามือแตะบริเวณลำโพงรู้สึกอย่างไร)
  - ใช้มือเคาะโต๊ะเบา ๆ
  - การเป่าใบไม้หรือกระดาษให้เกิดเสียง (ใบไม้ หรือ กระดาษเปลี่ยนแปลงอย่างไรขณะเกิดเสียง)
4. จากการสาธิตต่าง ๆ ซึ่งทุกวิธีทำให้เกิดเสียงทั้งสิ้น เราเรียกลักษณะที่ทำให้เกิดเสียงว่า แหล่งกำเนิดเสียง เสียงจะมีทั้งเสียงดัง เสียงค่อย เสียงสูง และเสียงต่ำ
5. ให้นักเรียนทำกิจกรรม เสียงเกิดได้อย่างไร ตามหนังสือเรียนหน้า 77 แล้วบันทึกผลการทดลองลงในใบกิจกรรม 26
6. แต่ละกลุ่มรายงานผลการทำกิจกรรมและการอภิปรายควรได้ข้อสรุปว่า เสียงเกิดจากการสั่นสะเทือนของแหล่งกำเนิดเสียงในการสรุป ครูควรให้นักเรียนช่วยกันสรุปได้เอง โดยครูช่วยเขียนข้อสรุปของนักเรียนบนกระดานดำ
7. ให้นักเรียนใช้ผลที่สังเกตได้จากการทำกิจกรรมไปอธิบายและตอบปัญหาท้ายกิจกรรมในแบบฝึกหัด

## สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. แบบบันทึกกิจกรรม
3. เสียงจากธรรมชาติ
4. แผ่นไม้ , ลูกโป่ง
5. ส้อมเสียง

## การวัดผลประเมินผล

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

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เสียงกับการได้ยิน

เวลา 16 ชั่วโมง

เรื่อง เสียงเคลื่อนที่อย่างไร

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระที่ 5 : พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 : เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การ

เปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 5.1 ป 5 / 1 ทดลองและอธิบายการเกิดเสียงและการเคลื่อนที่ของเสียง

สาระสำคัญ

พลังงานจากการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียงแผ่ออกไปทุกทิศทาง

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สังเกตและสรุปได้ว่าเสียงจากแหล่งกำเนิดเสียงเคลื่อนที่ผ่านอากาศไปได้ทุกทิศทาง
2. ทดลองและสรุปได้ว่าขณะแหล่งกำเนิดเสียงสั่นจะมีพลังงานจากการสั่นส่งผ่านน้ำและอากาศรอบแหล่งกำเนิดเสียงได้

สาระการเรียนรู้

ความรู้

การเคลื่อนที่ของเสียง

ทักษะ กระบวนการ

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



### สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

### คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ซื่อสัตย์ สุจริต
3. ใฝ่เรียนรู้
4. มุ่งมั่นในการทำงาน
5. มีจิตสาธารณะ

### กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ใช้เกมเสียงอะไรเอ่ย สร้างความสนใจของนักเรียน เช่น ให้นักเรียนออกไปทำเสียงต่าง ๆ ที่นอกห้องเรียน เช่น เป่าลูกโป่งข้างนอกห้อง แล้วบิบลูกโป่งให้แตก เป่าหลอดกาแฟให้มีเสียงดัง เป่านกหวีด ฯลฯ และครูตั้งคำถามให้อภิปราย เช่น

- เสียงที่ได้ยินเป็นเสียงของอะไร
- เสียงที่เกิดขึ้นมาจากทิศทางใดบ้าง

2. นักเรียนควรสรุปได้ว่า เมื่อแหล่งกำเนิดเสียงสั้น จะถ่ายโอนพลังงานจากการสั่นผ่านอากาศไปจนถึงหูผู้ฟัง ทำให้เราได้ยินเสียง อากาศจึงเป็นตัวกลางของเสียงที่ทำให้เราได้ยินเสียงต่าง ๆ ได้

6. ทดลองเปิดวิทยุ หรือเคาะส้อมเสียง และถามนักเรียน ดังนี้

- a. ถ้าเปิดวิทยุเสียงดังพอสมควร นักเรียนแต่ละคนจะได้ยินเสียงแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร

**ตอบ** ทั้งนักเรียนที่อยู่สูงกว่า ต่ำกว่า และระดับเดียวกับวิทยุต่างก็ได้ยินเสียงจากวิทยุทุกคน อาจมีนักเรียนตอบด้วยว่าคนอยู่ใกล้จะได้ยินเสียงดังกว่าคนอยู่ไกลด้วยก็ได้

- b. เสียงจากวิทยุเคลื่อนที่ไปในทิศทางใดบ้าง

**ตอบ** เสียงจากวิทยุเคลื่อนที่ไปทุกทิศทางเพราะทุกคนในห้องได้ยินเสียง ทั้งคนที่อยู่สูงกว่า ต่ำกว่า และรอบ ๆ วิทยุ

7. ให้นักเรียนทำกิจกรรมในหนังสือเรียนหน้า 79 แล้วบันทึกในใบกิจกรรม 27

5. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

6. ให้นักเรียนทดลองเคาะส้อมเสียงแล้วนำไปแตะที่ผิวน้ำทันที สังเกตผลที่เกิดขึ้น และบันทึกผลลงในใบบันทึกกิจกรรม

7. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มรายงานผลการทำกิจกรรม โดยครูช่วยเขียนผลการทดลองและข้อสรุปที่สำคัญของนักเรียนลงในกระดานดำ จากนั้นให้นักเรียนช่วยกันสรุปผลการทำกิจกรรม ซึ่งควรได้ข้อสรุปว่าเมื่อเคาะส้อมเสียงหรือเปิดวิทยุในอากาศ เสียงจากแหล่งกำเนิดเสียงจะส่งผ่านอากาศไปทุกทิศทาง

จากผลการทดลองและข้อสรุปของนักเรียน แนวคำถามในหนังสือเรียนเป็นหัวข้อในการอภิปรายที่ควรได้คำตอบดังตัวอย่าง

7.1 เมื่อเคาะส้อมเสียงจะมีพลังงานเกิดขึ้นหรือไม่ ทราบได้อย่างไร

**ตอบ** มีพลังงานเกิดขึ้น ทราบจากขาของส้อมเสียงสั่น

7.2 เมื่อนำส้อมเสียงไปแตะน้ำในอ่างจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

**ตอบ** น้ำจะสั่นกระเพื่อมและแผ่ออกไปเป็นวงกลม

7.3 ส้อมเสียงส่งพลังงานจากการสั่นผ่านน้ำไปในทิศทางใด

**ตอบ** ทุกทิศทางบนผิวน้ำเป็นรูปวงกลม

7.4 เมื่อเคาะส้อมเสียงอากาศรอบส้อมเสียงจะเปลี่ยนแปลงอย่างไร

**ตอบ** อากาศรอบส้อมเสียงจะสั่นและแผ่ออกไปทุกทิศทางรอบส้อมเสียงเป็นทรงกลม

8. นักเรียนทำแบบฝึกหัด

9. ครูและนักเรียนช่วยกันเฉลยแบบฝึกหัด

### สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. แบบบันทึกกิจกรรม
3. ถ้วยกระดาษ
4. เส้นด้าย
5. ก้านไม้ขีด

## การวัดผลประเมินผล

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

### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

กลุ่มสาระ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เสียงกับการได้ยิน	เวลา 16 ชั่วโมง
เรื่อง เราได้ยินเสียงอย่างไร	เวลา 2 ชั่วโมง

สาระที่ 5 : พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 : เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การ

เปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 5.1 ป 5 / 1 ทดลองและอธิบายการเกิดเสียงและการเคลื่อนที่ของเสียง

สาระสำคัญ

เสียงต้องอาศัยตัวกลางเพื่อส่งพลังงานจากการสั่นไปยังเยื่อแก้วหูและส่งพลังงานผ่านไปยังสมองทำให้ได้ยินเสียงเราจึงต้องระมัดระวัง อันตรายที่จะเกิดกับเยื่อแก้วหู

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สังเกตและอธิบายได้ว่าเสียงต้องใช้ตัวกลางในการเคลื่อนที่และตัวกลางของเสียงโดยทั่วไปคือ อากาศ
2. ทดลองและสรุปได้ว่าเสียงเดินทางในตัวกลางอื่นๆ ได้

สาระการเรียนรู้

ความรู้

ตัวกลางของเสียง

ทักษะ กระบวนการ

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

### สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

### คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ซื่อสัตย์ สุจริต
3. ใฝ่เรียนรู้
4. มุ่งมั่นในการทำงาน
5. มีจิตสาธารณะ

### กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ให้นักเรียนคนหนึ่งเคาะราวเหล็กหรือราวไม้กั้นระเบียงเบา ๆ นักเรียนคนอื่น ๆ ใช้หูแนบฟังเสียงจากราวเหล็ก หรือราวไม้นั้นตั้งคำถามให้นักเรียนคิดว่าเสียงเคาะมาถึงหูได้อย่างไร

คำตอบของนักเรียนควรสรุปได้ว่า เมื่อแหล่งกำเนิดเสียงสั่น จะถ่ายโอนพลังงานจากการสั่นผ่านอากาศไปจนถึงหูผู้ฟัง ทำให้เราได้ยินเสียง อากาศจึงเป็นตัวกลางของเสียงที่ทำให้เราได้ยินเสียงต่าง ๆ ได้ และถามนักเรียน ดังนี้

1.1 เราจะได้ยินเสียงอุกกาบาตชนดวงจันทร์หรือไม่ เพราะเหตุใด

ตอบ ไม่ได้ยิน เพราะระหว่างดวงจันทร์กับโลกไม่มีอากาศ จึงไม่มี

ตัวกลางของเสียง ทำให้เสียงจากดวงจันทร์เดินทางมาถึงโลก ไม่ได้

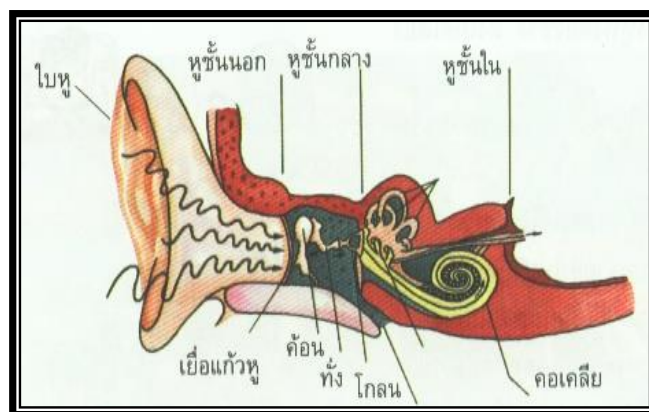
1.2 ถ้าใช้นิ้วเคาะข้างตุ้ปลา เสียงที่เคาะผ่านตัวกลางใดบ้างจึงจะถึงปลา

ตอบ ของแข็ง ของเหลว

2. นักเรียนเจาะรูกันถ้วยกระดาษ 1 ใบ ใช้เส้นด้ายลอดผ่านผูกกันไม้ขีดไว้ภายในกันหลุด นำถ้วยกระดาษครอบหูตึงเส้นด้ายให้ตึงแล้วใช้นิ้วเขี่ยเส้นด้าย สังเกตผลและตั้งคำถามให้นักเรียนคิดว่าเสียงที่ได้ยินเกิดจากอะไร เดินทางมาถึงหูได้อย่างไรโดยให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาจากใบความรู้

3. นักเรียนทำการทดลองฟังเสียงกระดิ่งในขวดที่มีอากาศเปรียบเทียบกับเสียงกระดิ่งในขวดที่สูญอากาศออก แล้วบันทึกผลลงในใบบันทึกกิจกรรม 28 เรื่อง เราได้ยินเสียงอย่างไร

4. นักเรียนรายงานผลการทดลอง และร่วมอภิปรายจนสรุปได้ว่าอากาศเป็นตัวกลางของเสียง ถ้าแหล่งกำเนิดเสียงอยู่ในสุญญากาศจะไม่มีตัวกลางถ่ายโอนพลังงานมาถึงหูได้
5. ให้นักเรียนทำโทรทัศน์ด้วยกระดาษตามหนังสือกิจกรรมแล้วทดลองพูดคุยกับผ่านด้วยกระดาษ ซึ่งมีเส้นด้ายที่ซึ่งตั้งระหว่างกันด้วยกระดาษ สังเกตและบันทึกผล
6. ยกคำถามในหนังสือกิจกรรมเป็นหัวข้อในการอภิปรายของนักเรียน ซึ่งควรได้สรุปดังตัวอย่าง
- 6.1 เสียงพูดผ่านด้วยกระดาษจากผู้พูดถึงผู้ฟังได้อย่างไร
- ตอบ เสียงพูดทำให้กันด้วยกระดาษสั่นแล้วส่งพลังงานการสั่นไปตามเส้นด้ายจนถึงกันด้วยด้านผู้ฟัง ทำให้กันด้วยด้านผู้ฟังสั่นตามจึงได้ยินเสียง
- 6.2 ตัวกลางของเสียง ในการทดลองนี้ คืออะไร
- ตอบ เส้นด้าย
- 6.3 ถ้าเส้นด้ายหย่อน ผลจะเป็นอย่างไร
- ตอบ ไม่ได้ยินเสียง เพราะพลังงานการสั่นบนเส้นด้ายจะถ่ายทอดให้อากาศรอบ ๆ เส้นด้ายจนหมด พลังงานจึงมาถึงหูน้อยมากจนไม่ได้ยินเสียง
- 6.4 ถ้าจะพูดคุยพร้อมกัน 3 คน นักเรียนจะมีวิธีการอย่างไร
- ตอบ ให้นักเรียนออกแบบและทดลองดูว่าจะทำได้หรือไม่ ถ้าใช้เชือกมากกว่า 1 เส้น ผลจะเป็นอย่างไร
- ตอบ ให้นักเรียนลองทำดูและสรุปผลที่สังเกตได้
7. ครูนำรูปอวัยวะของหูมาให้นักเรียนดู และให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับเยื่อแก้วหูและการรับฟังเสียง ตลอดจนการป้องกันเยื่อแก้วหูไม่ให้เป็นอันตราย



8. ยกคำถามในหนังสือกิจกรรมให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายซึ่งควรได้คำตอบ ดังนี้

8.1 ถ้าทุกคนไม่มีเยื่อแก้วหู นักเรียนคิดว่าคนจะสื่อสารกันอย่างไร

**ตอบ** คนจะไม่ได้ยินเสียง อาจสื่อสารกันโดยใช้ภาษาใบหรือภาษามือ

9. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุป โดยครูช่วยเขียนข้อสรุปที่สำคัญของนักเรียนลงในกระดานดำ จากนั้นให้นักเรียนช่วยกันสรุปผลการทำกิจกรรม ซึ่งควรได้ข้อสรุปว่าเมื่อพูดใส่ถ้วยกระดาษพลังงานเสียงจะส่งผ่านมาที่เส้นด้ายและผ่านมาที่เยื่อแก้วหู เข้าไปในอวัยวะต่าง ๆ ภายในหู ทำให้เราได้ยินเสียงและอภิปรายว่า เยื่อแก้วหูเป็นเนื้อเยื่อบาง ๆ จึงเกิดอันตรายได้ง่าย จึงไม่ควรให้เยื่อแก้วหูได้รับการกระทบกระเทือน จะทำให้เยื่อแก้วหูฉีกขาดได้

**สื่อ / แหล่งการเรียนรู้**

1. หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. แบบบันทึกกิจกรรม
3. อุปกรณ์ชุดเสียง
4. ถ้วยกระดาษ
5. เส้นเอ็น
6. ไม้ขีด

**การวัดผลประเมินผล**

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

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

กลุ่มสาระ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เสียงกับการได้ยิน	เวลา 16 ชั่วโมง
เรื่อง เสียงสูงเสียงต่ำเกิดขึ้นได้อย่างไร	เวลา 2 ชั่วโมง

สาระที่ 5 : พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 : เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การ

เปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 5.1 ป 5 / 2 ทดลองและอธิบายการเกิดเสียงสูงและเสียงต่ำ

สาระสำคัญ

การสั่นที่ต่างกันของวัตถุทำให้เกิดเสียงสูง ต่ำ ต่างกัน ความถี่เสียงเท่ากับความถี่ในการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียงมนุษย์ได้ยินเสียงที่มีความถี่ระหว่าง 20-20,000 เฮิรตซ์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายและบอกได้ว่า จำนวนรอบที่วัตถุสั่นใน 1 วินาทีเรียกว่า ความถี่ มีหน่วยเป็น เฮิรตซ์
2. ทดลองและสรุปได้ว่าแหล่งกำเนิดเสียงสั่นด้วยความถี่สูงพอ จึงจะทำให้มนุษย์ได้ยินเสียง
3. อธิบายและบอกได้ว่าความถี่ในการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียงเท่ากับความถี่เสียง และมนุษย์ได้ยินเสียงเมื่อแหล่งกำเนิดเสียงสั่นด้วยความถี่ระหว่าง 20 – 20,000 เฮิรตซ์

สาระการเรียนรู้

ความรู้

เสียงสูงเสียงต่ำ

ทักษะ กระบวนการ

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



### สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

### คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ซื่อสัตย์ สุจริต
3. ใฝ่เรียนรู้
4. มุ่งมั่นในการทำงาน
5. มีจิตสาธารณะ

### กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ให้นักเรียนสนั้ไม้บรรทัดที่ถือไว้ในมือ สังเกตว่าได้ยินเสียงหรือไม่ และถ้าสนั้แรงขึ้นจะได้ยินเสียงจากการสนั้ไม้บรรทัดหรือไม่ แล้วตั้งปัญหาให้นักเรียนช่วยกันคิดหาคำตอบ เช่น

- เมื่อสนั้ไม้บรรทัด มีพลังงานจากการสนั้หรือไม่ ทราบได้อย่างไร
- ขณะไม้บรรทัดสนั้ เราได้ยินเสียงจากการสนั้หรือไม่
- เราจะทำให้ได้ยินเสียงจากไม้บรรทัดได้อย่างไร

2. ให้นักเรียนทำการทดลอง โดยวางไม้บรรทัดบนโต๊ะ ยื่นปลาย

ไม้บรรทัดออกมาประมาณ 15 เซนติเมตร ใช้มือกดไม้บรรทัดส่วนที่อยู่บนโต๊ะไว้ แล้วตีปลายที่ยื่นพ้นขอบโต๊ะให้สนั้ ให้นักเรียนสังเกต แล้วบันทึกผลในใบบันทึกกิจกรรม 29 หน้า 36

3. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน
4. ครูยกคำถามในหนังสือกิจกรรมให้นักเรียนอภิปรายหาคำตอบ ดังนี้

4.1 วัตถุสนั้ช้ากับสนั้เร็ว ควรถี่ในการสนั้ต่างกันอย่างไร

**ตอบ** วัตถุที่สนั้ช้าจะมีความถี่ต่ำกว่าวัตถุที่สนั้เร็ว

4.2 การสนั้ของวัตถุที่ทำให้เกิดเสียงแหลมและเสียงทุ้มมีความถี่ต่างกัน

อย่างไร

**ตอบ** วัตถุที่ทำให้เกิดเสียงแหลมจะสนั้ด้วยความถี่สูงกว่าวัตถุที่ทำให้เกิดเสียงทุ้ม

5. ครูให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาในหนังสือเรียนหน้า 84 นักเรียนช่วยกันสรุป  
ได้ดังนี้

ถ้าวัตถุสั้นเร็วหรือช้าเกินไปเราจะไม่ได้ยินเสียง เราจะได้ยินเสียงนั้น จำนวนรอบที่  
วัตถุสั้นใน 1 วินาที เรียกว่าความถี่ มีหน่วยเป็น เฮิรตซ์ คนเราได้ยินเสียงที่มีความถี่ระหว่าง  
20 ถึง 20,000 เฮิรตซ์

สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. แบบบันทึกกิจกรรม
3. ไม้บรรทัด

การวัดผลประเมินผล

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

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

กลุ่มสาระ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เสียงกับการได้ยิน	เวลา 16 ชั่วโมง
เรื่อง เสียงสูงเสียงต่ำขึ้นกับอะไร	เวลา 2 ชั่วโมง

---

สาระที่ 5 : พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 : เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การ

เปลี่ยนรูปพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของ  
การใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะ  
หาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 5.1 ป 5 / 2 ทดลองและอธิบายการเกิดเสียงสูงและเสียงต่ำ

สาระสำคัญ

เสียงที่มีความถี่สูงจะให้เสียงสูง หรือเสียงแหลม และเสียงที่มีความถี่ต่ำจะให้เสียงต่ำหรือเสียงทุ้ม

จุดประสงค์การเรียนรู้

ทดลองและสรุปผลได้ว่าวัตถุที่สั่นด้วยความถี่สูงจะให้เสียงสูง และวัตถุที่สั่นด้วยความถี่ต่ำจะให้เสียงต่ำ

สาระการเรียนรู้

ความรู้

การเกิดเสียงสูงเสียงต่ำ

ทักษะ กระบวนการ

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

### สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

### คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ซื่อสัตย์ สุจริต
3. ใฝ่เรียนรู้
4. มุ่งมั่นในการทำงาน
5. มีจิตสาธารณะ

### กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ให้นักเรียนอาสาสมัครออกมาที่หน้าชั้นเรียน 2 คน คนหนึ่งทำเสียงที่มีความถี่เดียว อีกคนหนึ่งให้ร้องเพลง ให้นักเรียนในห้องฟังแล้วสังเกตผลเปรียบเทียบเสียงที่ได้ยิน โดยครูตั้งคำถามให้นักเรียนคิดดังตัวอย่าง
  - เสียงความถี่เดียวกับเสียงดนตรีอย่างใดน่าฟังมากกว่ากันเพราะเหตุใด
  - เสียงสูง – ต่ำของเสียงดนตรีขึ้นกับสิ่งใด
2. ให้นักเรียนช่วยกันอภิปรายจนสรุปได้ว่า เสียงความถี่เดียวเป็นเสียงนำรำคาญ เสียงดนตรีหรือเสียงเพลง เป็นเสียงที่น่าฟังเพราะมีเสียงสูง เสียงต่ำเป็นจังหวะ จากนั้นจึงตั้งประเด็นปัญหาเสียงสูงและเสียงต่ำขึ้นกับสิ่งใดบ้าง เพื่อนำไปสู่การสำรวจและค้นหาต่อไป
3. นักเรียนทำการทดลองในหนังสือแบบเรียนหน้า 85 ให้สังเกตการสั่น และเสียงที่เกิดขึ้น และบันทึกในใบกิจกรรม 30 หน้า 37 ดังนี้
  - 3.1 ใช้นิ้วถูวนรอบปากแก้วที่ใส่น้ำไว้ไม่เท่ากัน
  - 3.2 ใช้นิ้วเคาะขวดที่บรรจุน้ำไม่เท่ากัน
  - 3.3 ดัดยางรัดที่ขึงตึงบนกล่อง เลื่อนดินสอให้บางส่วนที่ถูกตีดียาวไม่เท่ากัน 2 ค่า
  - 3.4 ดัดสายกีตาร์เส้นใหญ่สุด และเล็กที่สุด เปรียบเทียบกัน
4. ให้นักเรียนเสนอผลการทดลอง และร่วมกันอภิปราย ซึ่งควรได้ข้อสรุปดังตัวอย่างต่อไปนี้
  - 4.1 แก้วน้ำที่บรรจุน้ำไว้น้อยจะมีมวลน้อยและสั่นด้วยความถี่สูงกว่าแก้วที่บรรจุน้ำมาก หรือมีมวลมาก แก้วที่บรรจุน้ำน้อยให้เสียงสูง ส่วนแก้วที่บรรจุน้ำมากให้เสียงต่ำ

- 4.2 เมื่อเคาะขวดที่ใส่น้ำปริมาณต่างกัน ขวดที่ใส่น้ำไว้น้อยจะมีมวลน้อยกว่าและเมื่อเคาะจะสั่นด้วยความถี่สูงให้เสียงสูงส่วนขวดที่ใส่น้ำไว้มากจะมีมวลมาก เมื่อเคาะจะสั่นด้วยความถี่ต่ำและให้เสียงต่ำ
- 4.3 ในการใช้ยางรัดซึ่งตึงบนปากกล่องแล้วตีตยงให้สั่นพบว่า ถ้าเลื่อนดินสอจนทางด้านที่สั่นมีมวลน้อย เมื่อตีแล้วจะสั่นด้วยความถี่ต่ำ และให้เสียงต่ำ
- 4.4 เครื่องดนตรีอื่น ๆ เช่น กีตาร์ ระนาด ซอวง อังกะลุง เมื่อตีหรือเคาะขึ้นส่วนของเครื่องดนตรีที่มีมวลน้อย ขึ้นส่วนนั้นจะสั่นด้วยความถี่สูง และให้เสียงสูง ส่วนขึ้นส่วนของเครื่องดนตรี ที่มีมวลมากจะสั่นด้วยความถี่ต่ำ และให้เสียงต่ำ

5. จากผลการทดลอง นำมาอภิปรายร่วมกันจนได้ข้อสรุปว่าเสียงสูงและเสียงต่ำขึ้นกับความถี่เสียง ซึ่งตรงกับความถี่ในการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียงวัตถุที่ให้เสียงสูงสั้นเร็วหรือมีความถี่สูงกว่าวัตถุที่ให้เสียงต่ำ

#### สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. แบบบันทึกกิจกรรม
3. แก้วน้ำ ชนิดมีด้าม
4. น้ำ,ขวดแก้ว
5. วัสดุที่ทำให้เกิดเสียง

#### การวัดผลประเมินผล

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

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

กลุ่มสาระ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เสียงกับการได้ยิน	เวลา 16 ชั่วโมง
เรื่อง ดนตรีขวด	เวลา 2 ชั่วโมง

สาระที่ 5 : พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 : เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การ

เปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 5.1 ป 5 / 2 ทดลองและอธิบายการเกิดเสียงสูงและเสียงต่ำ

ว 5.1 ป 5 / 3 ทดลองและอธิบายการเกิดเสียงดังและเสียงค่อย

สาระสำคัญ

เสียงดนตรีมีระดับเสียงสูงต่ำที่กำหนดได้ด้วยความถี่เสียง

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ทดลองและระบุได้ว่าขวดใดของดนตรีขวดให้เสียงต่ำและเสียงสูง

สาระการเรียนรู้

ความรู้

ดนตรีขวด

ทักษะ กระบวนการ

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

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

### คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ซื่อสัตย์ สุจริต
3. ใฝ่เรียนรู้
4. มุ่งมั่นในการทำงาน
5. มีจิตสาธารณะ

### กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ให้นักเรียนที่มีความสามารถในการเล่นดนตรีบางอย่างเล่นดนตรีให้เพื่อน ๆ ฟัง เช่น เป่าขลุ่ย เป่าทึบเพลงปาก หรืออื่น ๆ จากนั้นตั้งคำถามเพื่อนำไปสู่บทเรียน เช่น
  - เสียงดนตรีมีระดับเสียงสูงหรือต่ำเท่ากันตลอดเพลงหรือไม่ อย่างไร
  - ถ้าเครื่องดนตรีให้เสียงสูงเพียงอย่างเดียวจะเล่นเป็นเพลงได้หรือไม่ อย่างไร
2. ให้นักเรียนทำการทดลองในหนังสือแบบเรียน หน้า 86 โดยใส่น้ำลงในขวดทั้ง 7 ใบ ให้น้ำปริมาณ ต่างกัน เคาะเทียบกับเสียงดนตรี แล้ววางเรียงจากขวดที่ให้เสียงความถี่ ต่ำสุดไปสูงสุด แต่ละกลุ่มอาจใช้ขวดต่างกันได้ ครูเน้นให้นักเรียน สังเกตความเกี่ยวข้องระหว่างความถี่เสียงที่ได้ยินกับมวลรวมของขวดและ น้ำ โดยบันทึกสิ่งที่สังเกตได้ลงในบันทึกกิจกรรม31 เรื่อง ทำเสียงดนตรีจากขวดได้อย่างไร
3. นำเสนอผลการทดลอง โดยให้นักเรียนทดลองเคาะขวดให้เกิดเป็นเสียงดนตรีเพลงสำหรับเด็ก และจากการอภิปรายเพื่อสรุปผลของนักเรียน ควรได้ข้อสรุป ดังนี้
  - ขวดที่บรรจุน้ำมากที่สุด มีมวลรวมของขวดและน้ำมากที่สุดจะสั้น ความถี่ต่ำสุดและให้เสียงต่ำสุด
  - ขวดที่บรรจุน้ำน้อยที่สุดมีมวลรวมของขวดและน้ำน้อยที่สุดจะสั้น ด้วยความถี่สูงสุดและให้เสียงสูงที่สุด
  - ขวดแต่ละใบเมื่อใส่น้ำไม่เท่ากันจะให้เสียงสูงต่ำต่างกันเมื่อปรับระดับน้ำให้เหมาะสมจะให้เสียงตรงกับเสียงดนตรีได้
  - เสียงดนตรีแต่ละเสียงมีความถี่ต่าง ๆ กัน
4. ให้นักเรียนหัดเคาะเสียงดนตรีจากขวด

## สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. แบบบันทึกกิจกรรม
3. โน้ตเพลง
4. ขวดแก้ว 7 ใบ
5. น้ำ,ไม้เคาะ

## การวัดผลประเมินผล

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



## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

กลุ่มสาระ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เสียงกับการได้ยิน	เวลา 16 ชั่วโมง
เรื่อง เสียงดังเสียงค่อยขึ้นกับอะไร	เวลา 2 ชั่วโมง

สาระที่ 5 : พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 : เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การ

เปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 5.1 ป 5 / 2 ทดลองและอธิบายการเกิดเสียงสูงและเสียงต่ำ

ว 5.1 ป 5 / 3 ทดลองและอธิบายการเกิดเสียงดังและเสียงค่อย

สาระสำคัญ

เสียงดนตรีมีระดับเสียงสูงต่ำที่กำหนดได้ด้วยความถี่เสียง

จุดประสงค์การเรียนรู้

ทดลองและอธิบายการเกิดเสียงดังและเสียงค่อยได้

สาระการเรียนรู้

ความรู้

เสียงดัง และเสียงค่อย

ทักษะ กระบวนการ

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

### สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

### คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ซื่อสัตย์ สุจริต
3. ใฝ่เรียนรู้
4. มุ่งมั่นในการทำงาน
5. มีจิตสาธารณะ

### กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ครูทบทวนเรื่องการเกิดเสียงสูงเสียงต่ำ และถามนักเรียนว่าเสียงดัง เสียงค่อยเกิดจากอะไร และเสียงชนิดใดบ้างที่ดัง เสียงชนิดใดบ้างที่ค่อย เช่น
  - เสียงดนตรีเสียงดัง
  - เสียงกระซิบเสียงค่อย
2. ให้นักเรียนทำการทดลองในหนังสือแบบเรียน หน้า 87 โดยทำการทดลอง ดังนี้
  - 2.1 ใช้ลูกโป่งตัดครึ่งแล้วนำไปครอบท่อทรงกระบอกรัดกับปากท่อให้แน่นด้วยยางรัด
  - 2.2 นำปลายท่อด้านเปิดไว้ใกล้ๆ เพลวไฟ
  - 2.3 ดึงผิวลูกโป่งให้ยืดออกเล็กน้อยแล้วปล่อยมือ สังเกตเสียงที่ได้ยิน และลักษณะของเพลวเทียน
  - 2.4 ทำซ้ำโดยดึงผิวของลูกโป่งให้ยืดออกมากขึ้น เปรียบเทียบผลที่เกิดขึ้น บันทึกผลลงในใบบันทึกกิจกรรม32 เรื่อง เสียงดังเสียงค่อยขึ้นกับอะไร
3. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการทดลอง
4. นักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรม

### สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. แบบบันทึกกิจกรรม
3. ลูกโป่ง
4. ท่อทรงกระบอก

## การวัดผลประเมินผล

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

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8

กลุ่มสาระ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เสียงกับการได้ยิน

เวลา 16 ชั่วโมง

เรื่อง พลังงานกับความดังของเสียง

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระที่ 5 : พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 : เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การ

เปลี่ยนรูปพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของ  
การใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะ  
หาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 5.1 ป 5 / 4 สำรวจและอภิปรายอันตรายที่เกิดขึ้นเมื่อฟังเสียงดังมาก ๆ

สาระสำคัญ

เสียงความถี่เดียวกันที่มาถึงหูถ้ามีพลังงานมากจะได้ยินเสียงดังมากกว่าเสียงที่มีพลังงานน้อย  
ความดังของเสียงบอกด้วยระดับความเข้มเสียงวัดเป็น เดซิเบล เสียงที่ดังมากและเสียงที่ก่อให้เกิด  
ความรำคาญแก่ผู้ฟัง เรียกว่า มลภาวะของเสียง เมื่อจำเป็นต้องอยู่ในบริเวณที่มีเสียงดังเป็น  
เวลานาน ต้องสวมเครื่องป้องกันหู เพื่อลดระดับความเข้มเสียงที่ได้ยินลง

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อภิปรายและบอกได้ว่า เมื่อหูรับฟังเสียงที่มีพลังงานมากจะได้ยินเสียงดังกว่าเสียงที่มีพลังงานน้อย
2. อภิปรายและบอกได้ว่า ความดังของเสียงวัดเป็นระดับความเข้มเสียง มีหน่วยเป็นเดซิเบล
3. อภิปรายและบอกความหมายมลภาวะของเสียงและเสนอวิธีป้องกันตัวเองจากมลภาวะของเสียงได้

สาระการเรียนรู้

ความรู้

พลังงานกับความดังของเสียง

### ทักษะ กระบวนการ

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

### สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

### คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ซื่อสัตย์ สุจริต
3. ใฝ่เรียนรู้
4. มุ่งมั่นในการทำงาน
5. มีจิตสาธารณะ

### กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ใช้การสาธิตตีกลองแรง ๆ กับเบา ๆ ให้นักเรียน สังเกตแล้วตั้งปัญหาให้นักเรียนอภิปรายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับความดังของเสียง เช่น
  - การตีกลองแรง ๆ กับเบา ๆ แบบใดใช้พลังงานมากกว่ากัน
  - ตีกลองแบบใด ให้เสียงดังมากกว่า

จากการอภิปรายควรได้ข้อสรุปว่า การตีกลองแรง ๆ ใช้พลังงานมาก และให้เสียงกลองดังมากกว่าการตีกลองเบา ๆ

2. เปิดวิทยุตั้งพอสวมควรไว้หน้าห้อง ให้นักเรียนเดินมาฟังเสียงใกล้วิทยุ แล้วเดินออกไปห่างจากวิทยุไกลขึ้น ๆ ให้นักเรียนสังเกตเสียงที่ได้ยิน อาจตั้งคำถามให้นักเรียนคิดตั้งตัวอย่างคำถามต่อไปนี้
  - เมื่อพลังงานจากวิทยุคงที่ เสียงที่ได้ยินจากวิทยุขณะอยู่ใกล้และไกลวิทยุต่างกันอย่างไร

จากการร่วมกันอภิปรายควรได้ข้อสรุปว่า ความดังของเสียงขึ้นกับระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียงด้วย เมื่อระยะห่างมากขึ้นความดังของเสียงจะลดลง

3. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับความดังของเสียง ขึ้นกับพลังงานที่มาถึงหู ระดับความเข้มเสียง และหน่วยวัดระดับความเข้มเสียง แล้วให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาจากหนังสือแบบเรียนในหน้า 88-89

3. อภิปรายปัญหาต่าง ๆ เกี่ยวกับความดังของเสียง เพื่อสรุปความสัมพันธ์ ระหว่างพลังงานกับความดังของเสียง ระดับความเข้มเสียงมลภาวะของเสียง ตลอดจนการเสนอแนะวิธีป้องกัน มลภาวะของเสียง ดังนี้

- เสียงที่มีระดับความเข้มเสียง 85 เดซิเบลขึ้นไป ถ้ารับฟังเกินวันละ 8 ชั่วโมง เยื่อแก้วหูอาจเป็นอันตรายได้ แหล่งกำเนิดเสียงต้องสั้นด้วยความถี่ระหว่าง 20-20000 เฮิรตซ์ เสียงแหลมมีความถี่สูง เสียงทุ้มมีความถี่ต่ำ

4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปการทำกิจกรรม

สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

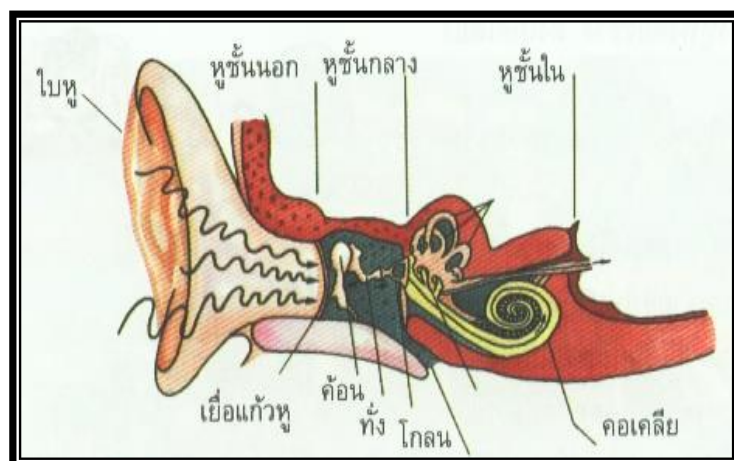
1. หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. แบบบันทึกกิจกรรม

การวัดผลประเมินผล

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

# ชุดกิจกรรม

## เรื่อง เสียงกับการได้ยิน



## คำนำ

ชุดกิจกรรม เรื่อง เสียงกับการได้ยิน จัดทำขึ้นเพื่อช่วยพัฒนาการเรียนการสอน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นอกจากนี้ยังเป็นชุดกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ทำการสำรวจ และทำการทดลองด้วยตนเอง

นางสาวณัชชานิชา

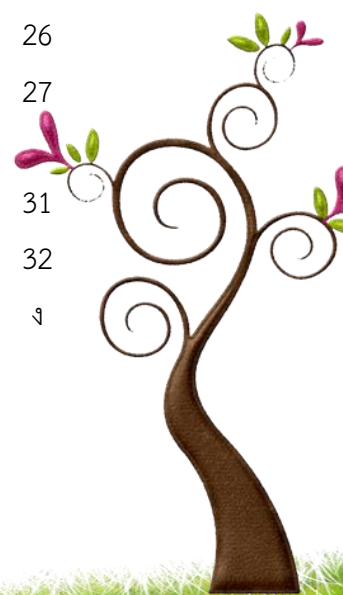
ซ้ายทอง





## สารบัญ

เรื่อง	หน้าที่
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
คำชี้แจง	ค
แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง วงจรไฟฟ้า	1
ชุดกิจกรรม เรื่อง วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย	4
ใบกิจกรรม เรื่อง วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย	5
ใบกิจกรรม เรื่อง วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย	6
ชุดกิจกรรม เรื่อง ตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า	7
ใบกิจกรรม เรื่อง ตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า	9
ชุดกิจกรรม เรื่อง การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและขนาน	10
ใบกิจกรรม เรื่อง การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรม	12
ใบงาน เรื่อง การต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน	13
ชุดกิจกรรม เรื่อง แม่เหล็กไฟฟ้า	14
ใบกิจกรรม เรื่อง แม่เหล็กไฟฟ้า	15
ชุดกิจกรรม เรื่อง ประหยัดพลังงาน	17
ใบกิจกรรม เรื่อง ประหยัดพลังงาน	24
ใบกิจกรรม เรื่อง รวมพลังประหยัดไฟฟ้า	25
ใบกิจกรรม เรื่อง ประหยัดพลังงาน	26
แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง วงจรไฟฟ้า	27
เฉลย	
แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง วงจรไฟฟ้า	31
แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง วงจรไฟฟ้า	32
บรรณานุกรม	ง



### คำชี้แจง

1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง เสียงกับการได้ยิน
2. นักเรียนศึกษาใบความรู้จากชุดกิจกรรมแต่ละชุด
3. นักเรียนทำใบกิจกรรม และใบงานในชุดกิจกรรม
4. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง เสียงกับการได้ยิน

## แบบทดสอบก่อนเรียน

### เรื่อง เสียงกับการได้ยิน

**คำสั่ง** ทำเครื่องหมาย × ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้องที่สุด เพียงข้อเดียว

1. การเกิดเสียงบริเวณใดทำให้เราไม่ได้ยินเสียง
 

ก. ภูเขาสูง	ข. สุญญากาศ
ค. มีลมพัดแรง	ง. อากาศหนาวจัด
  
2. ข้อใดคือการเรียงลำดับตัวกลางที่เสียงเคลื่อนที่ผ่านจากเร็วไปช้า
 

ก. ของแข็ง อากาศ ของเหลว
ข. ของแข็ง ของเหลว อากาศ
ค. ของเหลว อากาศ ของแข็ง
ง. เสียงเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางทุกชนิดด้วยความเร็วเท่ากัน
  
3. การเกิดเสียงสูง เสียงต่ำ ขึ้นอยู่กับปัจจัยใด
 

ก. ความถี่ของเสียง
ข. ระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียง
ค. พลังงานในการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียง
ง. ความถี่ของเสียง และระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียง
  
4. นักดนตรีที่สีซอจะใช้นิ้วกดสายแล้วเลื่อนตำแหน่งไปมาเพื่ออะไร
 

ก. ปรับระดับเสียง	ข. ปรับไม่ให้เสียงสั่น
ค. ปรับความดังของเสียง	ง. ปรับความไพเราะของเสียง
  
5. ข้อความใดกล่าวถูกต้อง
 

ก. เสียงดังเป็นเสียงที่มีความเข้มเสียงสูง
ข. เสียงที่เกิดจากการตีมีความเข้มเสียงต่ำที่สุด
ค. เสียงค่อยเกิดจากการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียงด้วยความถี่ต่ำ
ง. เสียงที่เกิดจากแหล่งกำเนิดเสียงเดียวกันมีความดังเท่ากันเสมอ
  
6. พลังงานในการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียงส่งผลต่อสมบัติใดของเสียง
 

ก. ระดับเสียง	ข. ความดังของเสียง
ค. การสะท้อนของเสียง	ง. ความไพเราะของเสียง



14. เสียงสูง หรือเสียงต่ำ เกิดขึ้นจากปัจจัยใด

- ก. ความถี่ของเสียง
- ข. ขนาดความยาวของวัตถุ
- ค. ปริมาณพลังงานของเสียง
- ง. ชนิดของแหล่งกำเนิดเสียง

15. หน่วยความถี่ของเสียง เรียกว่าอะไร

- ก. เฮิรตซ์
- ข. เดซิเบล
- ค. ครึ่ง/วินาที
- ง. หน่วยอะไรก็ได้

**โง่คิด**  
**ในการทำข้อสอบ**  
**กันทุกคนนะคะ**



## ใบบันทึกกิจกรรม

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

วันที่.....เดือน..... พ.ศ. ....

### เสียงเกิดขึ้นได้อย่างไร

#### ผลจากการทำกิจกรรมเป็นดังนี้

1. เมื่อตีดเส้นเอ็นที่ซึ่งดึงบนแผ่นไม้ ผลคือ .....  
เสียงเอ็นมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร .....
2. ขณะเคาะแผ่นยางที่ครอบกระป๋อง  
ผลคือ .....
3. เมื่อเป่าหลอดดูดพลาสติกด้านที่ตัดปลายไว้  
ผลคือ .....
4. ขณะใช้นิ้วถูวนรอบปากแก้วน้ำที่มีก้านแก้ว  
ผลคือ .....
5. เมื่อใช้ค้อนยางเคาะขาส้อมเสียง  
ผลคือ .....

สรุปผลได้ว่าอย่างไร

.....  
.....

## แนวคำตอบใบบันทึกกิจกรรม

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

วันที่.....เดือน..... พ.ศ. ....

### เสียงเกิดขึ้นได้อย่างไร

ผลที่สังเกตได้จากการทำกิจกรรมเป็นดังนี้

1. ผลคือ เกิดเสียง  
เสียงเอนมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เส้นเอนสั้น
2. ผลคือ เกิดเสียง  
แผ่นยางสั้นสังเกต  
ได้จากทรายหรือ เมล็ดพืชบนแผ่นยางสั้น
3. ผลคือ เกิดเสียง  
ปลายหลอดด้านที่ ตัดไว้เกิดสั้น
4. ผลคือ เกิดเสียง  
แก้วน้ำมีการสั้นสังเกต ได้จากน้ำในแก้วสั้นด้วย
5. ผลคือ เกิดเสียง  
ล้อมเสียงสั้นสังเกตได้ จากการใช้นิ้วแตะขาล้อมเสียง
6. สรุปผลการทดลองได้ว่าอย่างไร  
เสียงเกิดจากการสั้นของแหล่งกำเนิดเสียง

## แบบฝึกหัด

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. ในแต่ละกิจกรรมทำให้เกิดเสียงหรือไม่ ถ้าเกิดเสียง แหล่งกำเนิดเสียงแต่ละแหล่งมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

ตอบ .....

.....

.....

2. มีวิธีอื่นที่ทำให้เกิดเสียงได้หรือไม่ อธิบาย และเขียนภาพเสนอวิธีการดังกล่าว

ตอบ .....

.....

.....

.....

.....

3. ขณะพูด แหล่งกำเนิดเสียงอยู่ที่ใด ทราบได้อย่างไร

ตอบ .....

4. เมื่อวัตถุสั่นจะทำให้ได้ยินเสียงทุกครั้งหรือไม่

ตอบ .....

.....

.....

.....

.....



5. เสียงจากสัตว์บางชนิด เช่น จิ้งหรีด จักจั่น เกิดจากอะไร

ตอบ.....

.....

.....

.....

6. เลียนเสียงสัตว์ที่นักเรียนชอบ และให้เพื่อนตอบว่าเป็นเสียงสัตว์ชนิดใด

.....

7. เสียงมีประโยชน์อย่างไรบ้าง

.....



## แนวคำตอบแบบฝึกหัด

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. ในแต่ละกิจกรรมทำให้เกิดเสียงหรือไม่ ถ้าเกิดเสียง แหล่งกำเนิดเสียงแต่ละแหล่งมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

ตอบ ในการทดลองทุกข้อทำให้เกิดเสียง โดยขณะเกิดเสียงนั้นแหล่งกำเนิดเสียงมีการสั่นซึ่งสังเกตได้ดังนี้

- เมื่อตีดเส้นเอ็นที่ขึงตึงบนแผ่นไม้เส้นเอ็นจะสั่น+
- ขณะเคาะแผ่นยางที่ครอบกระป๋องแผ่นยางสั่น สังเกตได้จากเมล็ดพืชทรายหรือผงเกลือบนแผ่นยางสั่น
- ขณะใช้นิ้วถูวนรอบปากแก้วน้ำที่มีก้านแก้วน้ำสั่น สังเกตได้จากน้ำในแก้วสั่นด้วย
- เมื่อเป่าหลอดดูดพลาสติกด้านที่ตัดปลายไว้ พบว่า ปลายหลอดด้านที่ตัดไว้เกิดการสั่น
- เมื่อใช้ค้อนยางเคาะฆาส้อมเสียงทำให้ฆาส้อมเสียงสั่น สังเกตได้จากการใช้นิ้วแตะฆาส้อมเสียง

2. มีวิธีอื่นที่ทำให้เกิดเสียงได้หรือไม่ อธิบาย และเขียนภาพเสนอวิธีการดังกล่าว

ตอบ มีหลายวิธี เช่น

- การเป่าใบไม้หรือแผ่นกระดาษให้สั่นจะเกิดเสียง
- การสะบัดแผ่นกระดาษ
- การตีไม้บรรทัดให้สั่น
- การตีเครื่องสาย

3. ขณะพูด แหล่งกำเนิดเสียงอยู่ที่ใด ทราบได้อย่างไร

ตอบ แหล่งกำเนิดเสียงของคนอยู่ที่กล่องเสียงบริเวณลำคอ ทราบได้จากการใช้นิ้วแตะบริเวณลำคอ ขณะออกเสียง

4. เมื่อวัตถุสั่นจะทำให้ได้ยินเสียงทุกครั้งหรือไม่

ตอบ ไม่ทุกครั้ง ถ้าวัตถุสั่นช้าหรือเร็วเกินไป เช่น ใช้นิ้วบรรทัดโบกไปมาจะไม่ได้ยินเสียงและถ้าวัตถุสั่นด้วยพลังงานน้อยเกินไปก็ไม่ได้ยินเสียง นั่นคือวัตถุต้องสั่นด้วยพลังงานมากพอและไม่สั่นช้าหรือเร็วเกินไปจึงจะได้ยินเสียง

5. เสียงจากสัตว์บางชนิด เช่น จิ้งหรีด จักจั่น เกิดจากอะไร

ตอบ เสียงจิ้งหรีด เกิดจากการใช้ปีกเสียดสีกันให้สั่นเกิดเสียงดัง เสียงจักจั่นเกิดจากการสั่นของกล้ามเนื้อสำหรับผลิตเสียง

6. เสียงสัตว์ที่นักเรียนชอบ

ตอบ เสียงแมว

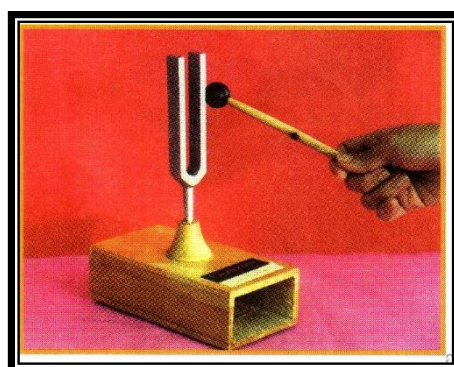
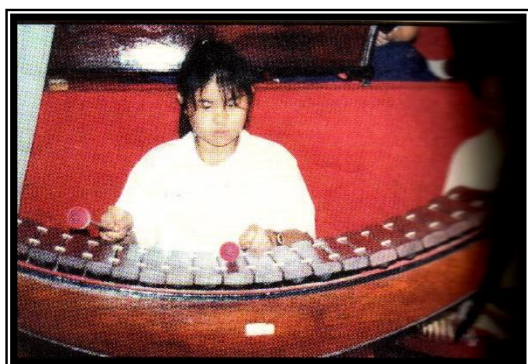
7. เสียงมีประโยชน์อย่างไรบ้าง

ตอบ ใช้สื่อสาร ใช้แสดงความรู้สึก



## ใบความรู้ แหล่งกำเนิดเสียง

เสียงที่นักเรียนได้ยินมาจากวัตถุต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัว วัตถุที่ทำให้เกิดเสียงเรียกว่า แหล่งกำเนิดเสียง เสียงที่ได้ยินมีทั้งเสียงดังเสียงค่อย บางเสียงเป็นเสียงที่เราเคยได้ยิน และบางเสียงเราไม่เคยได้ยินมาก่อน แสดงว่าแหล่งกำเนิดเสียงรอบ ๆ ตัวมีอยู่มากมายหลายชนิด



เสียงเกิดขึ้นเมื่อวัตถุที่เป็นแหล่งกำเนิดเสียงสั่น ถ้าวัตถุสั่นด้วยพลังงานมากพอ เราจะได้ยินเสียงจากวัตถุนั้นได้ เช่น ลำโพงสั่นเราจะได้ยินเสียงจากลำโพง เส้นเสียงในลำคอสั่น ทำให้เราออกเสียงได้ เป็นต้น

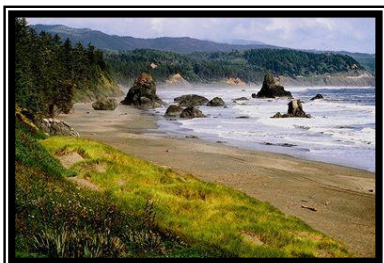
1. แหล่งกำเนิดเสียงในการพูดของมนุษย์คือเส้นเสียง (Vocal Cord) มีลักษณะเป็นแผ่นเนื้อเยื่อ 2 แผ่น อยู่ในกล่องเสียง (Larynx) ซึ่งอยู่บริเวณลำคอเหนือหลอดลม (กระเดือก) เมื่ออากาศจากปอด ผ่านช่องของเส้นเสียง จะทำให้แผ่นเนื้อเยื่อสั่นเกิดเสียงแล้วส่งผ่านไปยังโพรงจมูกและปาก จากนั้นจึง ถูกลิ้น ฟัน ปุ่มเหงือกและส่วนประกอบ อื่นเปลี่ยนเสียงนั้นให้เป็นคำพูดได้ เสียงพูดของแต่ละคนแตกต่างกันตามลักษณะและขนาดของเส้นเสียง รูปร่างของโพรงจมูกและปาก ลักษณะของเส้นเสียงขณะกำลังสั่นเป็นไปตามลำดับดังรูป

2. การเกิดเสียงของจิ้งหรีด จิ้งหรีดมีปีก 2 คู่ เมื่อใช้ปีกคู่หน้า ซึ่งมีฟันเรียงเป็นแถวที่ขอบปีกคู่กับปีกคู่หลัง จึงทำให้เกิดการสั่นจนเกิดเสียง

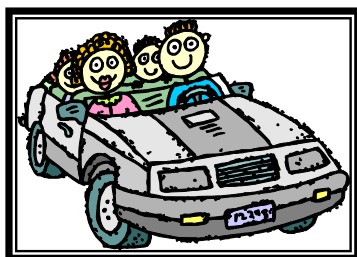
3. การเกิดเสียงจักจั่น เกิดเฉพาะจักจั่นตัวผู้เท่านั้น ซึ่งสามารถให้เสียงที่ดังมากกว่า 100 เดซิเบล เสียงของจักจั่นไม่ได้การเกิดเสียง

เสียง เป็นพลังงานรูปหนึ่งที่มีแหล่งกำเนิดจากสิ่งต่างๆ รอบตัวเรา เช่น

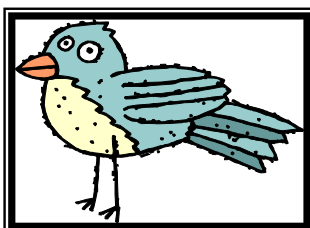
๐ เสียงที่เกิดจากธรรมชาติ



๐ เสียงที่เกิดจากการกระทำของคนเรา



๐ เสียงที่เกิดจากการกระทำของสัตว์



๐ เสียงที่เกิดจากเครื่องดนตรี หรือสิ่งของต่างๆ



## ใบบันทึกกิจกรรม

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

วันที่.....เดือน..... พ.ศ. ....

### เสียงเคลื่อนที่อย่างไร

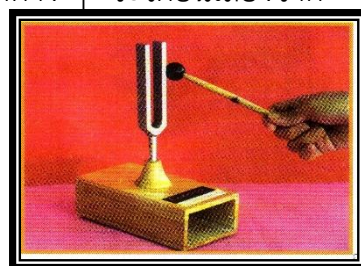
ผลที่สังเกตได้จากการทำกิจกรรมเป็นดังนี้

1. ขณะที่เปิดวิทยุหรือเคาะส้อมเสียง นักเรียนที่อยู่ตามที่ตั้งต่าง ๆ จะได้ยินเสียงจากวิทยุหรือส้อมเสียงหรือไม่อย่างไร

คนที่อยู่สูงกว่าวิทยุหรือส้อมเสียง .....

คนที่อยู่รอบ ๆ วิทยุหรือส้อมเสียง .....

คนที่อยู่ต่ำกว่าระดับวิทยุหรือส้อมเสียง .....



2. เมื่อเคาะส้อมเสียงหรือเปิดวิทยุ เสียงจากส้อมเสียงหรือวิทยุมีการเคลื่อนที่ในทิศทางใดบ้าง .....

3. ส้อมเสียงที่ถูกเคาะมีพลังงานหรือไม่ รู้ได้อย่างไร

.....

4. เมื่อเคาะส้อมเสียงแล้วแตะผิวน้ำในอ่าง จะสังเกตเห็นผิวน้ำเปลี่ยนแปลงอย่างไร ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น.....

.....

.....

5. เมื่อเคาะส้อมเสียง อากาศรอบ ๆ ส้อมเสียงควรเปลี่ยนแปลงอย่างไร

.....

สรุปผลได้อย่างไร

.....

.....

.....

## แนวคำตอบใบบันทึกกิจกรรม

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

วันที่.....เดือน..... พ.ศ. ....

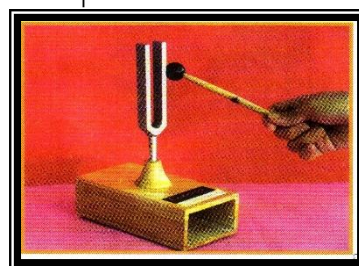
### เสียงเคลื่อนที่อย่างไร

ผลที่สังเกตได้จากการทำกิจกรรมเป็นดังนี้

1. ขณะที่เปิดวิทยุหรือเคาะส้อมเสียง นักเรียนที่อยู่ตามที่ตั้งต่าง ๆ จะได้ยินเสียงจากวิทยุหรือส้อมเสียงหรือไม่อย่างไร  
 คนที่อยู่สูงกว่าวิทยุหรือส้อมเสียง ได้ยิน  
 คนที่อยู่รอบ ๆ วิทยุหรือส้อมเสียง ได้ยิน  
 คนที่อยู่ต่ำกว่าระดับวิทยุหรือส้อมเสียง ได้ยิน
2. เมื่อเคาะส้อมเสียงหรือเปิดวิทยุ เสียงจากส้อมเสียงหรือวิทยุมีการเคลื่อนที่ในทิศทางใดบ้าง เสียงจะแผ่ออกไปทุกทิศทางรอบ ๆ ส้อมเสียง
3. ส้อมเสียงที่ถูกเคาะมีพลังงานหรือไม่ มีพลังงาน ทราบได้เพราะ ขาส้อมเสียงสั่น
4. เมื่อเคาะส้อมเสียงแล้วตะผิวน้ำในอ่าง จะสังเกตเห็นผิวน้ำเปลี่ยนแปลงดังนี้ กระเพื่อมออกไปเป็นวงกลม น่าจะมีผลมาจาก พลังงานการสั่นจากส้อมเสียงส่งผ่านใต้น้ำ
5. เมื่อเคาะส้อมเสียง อากาศรอบ ๆ ส้อมเสียงควรเปลี่ยนแปลงอย่างไร อากาศควรสั่นหรือกระเพื่อมแผ่ไปรอบส้อมเสียง

สรุปผลได้อย่างไร

เสียงเคลื่อนที่ออกจากแหล่งกำเนิดเสียงทุกทิศทาง เป็นทรงกลม



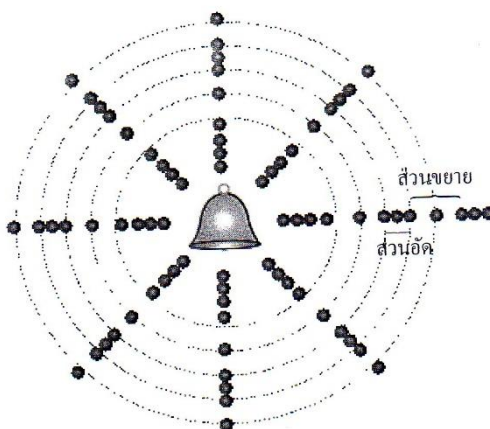
## ใบความรู้ เรื่อง การเคลื่อนที่ของเสียง

เมื่อแหล่งกำเนิดเสียงสั่นจะมีพลังงานในการสั่น เช่น เมื่อ เคาะส้อมเสียง ขาส้อมเสียงจะสั่น หรือเมื่อเปิดวิทยุ ลำโพงของวิทยุจะสั่น การสั่นเหล่านี้สังเกตได้จากการใช้มือสัมผัส

พลังงานจากการสั่นจะแผ่ออกไปจากแหล่งกำเนิด เช่น เมื่อเคาะส้อมเสียงแล้วจุ่มขาหนึ่งของส้อมเสียงลงในน้ำพลังงานจากการสั่นของส้อมเสียงจะส่งผ่านน้ำแผ่ออกไปทุกทิศทางมองเห็นผิวน้ำกระเพื่อม เป็นวงกลม

เมื่อแหล่งกำเนิดเสียงอยู่ในอากาศ พลังงานจากการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียงจะแผ่ออกไปทุกทิศทางเป็น **ทรงกลม** ดังนั้น เราจึงได้ยินเสียงจากแหล่งกำเนิดเสียงเสมอ ไม่ว่าจะอยู่ด้านหน้าด้านหลัง สูงกว่าหรือต่ำกว่าแหล่งกำเนิดเสียงก็ตาม

เมื่อแหล่งกำเนิดเสียงสั่น จะส่งผ่านพลังงานจากการสั่นให้โมเลกุลอากาศทำให้โมเลกุลอากาศที่รับพลังงานวิ่งชนโมเลกุลอากาศที่อยู่รอบ ๆ ถัดไปเป็นทอด ๆ ต่อเนื่องไป ถึงหู ขณะเกิดเสียงโมเลกุลอากาศจะสั่น อยู่ในแนวเดียวกับการเคลื่อนที่ของเสียง เรียกว่า เกิดคลื่นตามยาว โดยโมเลกุลอากาศบริเวณหนึ่งอัดตัวกัน เรียกว่า ส่วนอัด และโมเลกุลอากาศอีกบริเวณหนึ่งขยายตัวออกจากกันเรียกว่า ส่วนขยาย คลื่นเสียง 1 ลูก ประกอบด้วยส่วนอัด 1 ส่วน และส่วนขยาย 1 ส่วน





## การเคลื่อนที่ของเสียงผ่านตัวกลาง

เสียงต่างๆ ที่เกิดขึ้นรอบตัวเรา บางครั้งแหล่งกำเนิดเสียงอยู่ห่างจากตัวเรา แต่ทำไมเราจึงสามารถได้ยินเสียงเหล่านั้น แสดงว่าเสียงที่เกิดขึ้นจะต้องเดินทางจากแหล่งกำเนิดเสียงผ่านอากาศมายังหูของเรา อากาศจึงเป็นตัวกลางให้เสียงเดินทางผ่าน นอกจากอากาศแล้ว เสียงสามารถเดินทางผ่านอะไรได้อีกบ้าง

จากการทดลอง ทำให้เราทราบว่า เสียงสามารถเดินทางผ่านโต๊ะซึ่งเป็นของแข็งได้ และเดินทางผ่านน้ำซึ่งเป็นของเหลวได้ ดังนั้นโต๊ะและน้ำจึงเป็นตัวกลางของเสียง

นักเรียนจะได้ยินเสียงกระดิ่งแตกต่างกัน คือ จะได้ยินเสียงกระดิ่งชัดเจนเมื่อฟังเสียงกระดิ่งผ่านถุงบรรจุทราย และได้ยินเสียงกระดิ่งเบาที่สุด เมื่อฟังเสียงกระดิ่งผ่านถุงบรรจุอากาศ

ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่า เสียงจากแหล่งกำเนิดเสียงเดียวกันจะเดินทางผ่านตัวกลางที่มีสถานะเป็นของแข็งได้ดีกว่าตัวกลางที่มีสถานะเป็นของเหลว และตัวกลางที่มีสถานะเป็นก๊าซ



แหล่งกำเนิดเสียง

ตัวกลาง(อากาศ)

อวัยวะรับเสียง

องค์ประกอบที่  
ช่วยในการได้ยิน  
เสียง

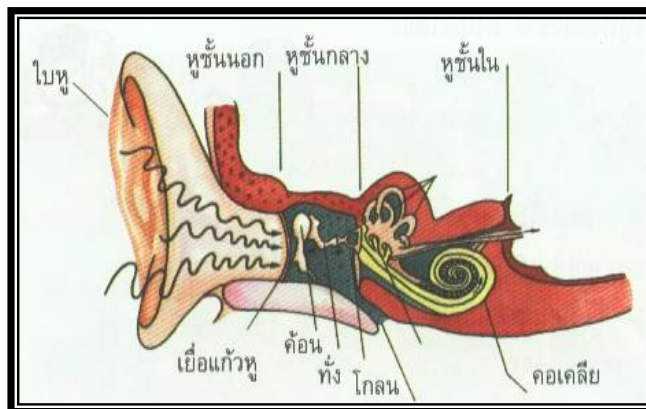
เมื่อเสียงเกิดขึ้น จะต้องเดินทางผ่านตัวกลางจึงจะสามารถไปสู่หูของผู้รับฟังเสียงได้ ถ้าบริเวณที่เกิดเสียงไม่มีตัวกลาง เช่น ในบริเวณสุญญากาศ (ไม่มีอากาศ) เราจะได้ยินเสียงที่เกิดขึ้น เช่น การพูดกันในอวกาศ

ดังนั้น การที่จะได้ยินเสียงจึงต้องมีองค์ประกอบครบทั้ง 3 อย่าง ได้แก่ แหล่งกำเนิดเสียง ตัวกลาง และอวัยวะรับเสียง



## หูกับการได้ยิน

หูเป็นอวัยวะที่เราใช้รับฟังเสียงต่างๆ ในหูของเรามีส่วนประกอบอะไรบ้าง



## ส่วนประกอบของหูของเรา

### 1. ส่วนประกอบของหูที่เกี่ยวกับการได้ยินเสียง

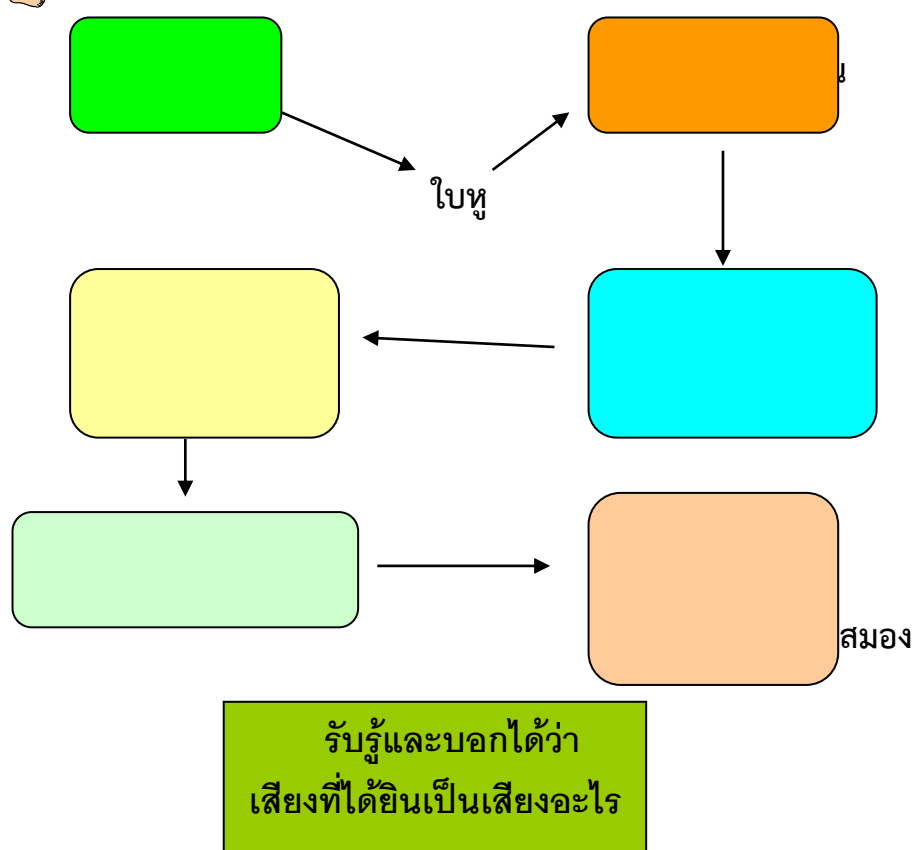
หูเป็นอวัยวะรับฟังเสียง ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

ชั้นของหู	ส่วนประกอบของหู	ลักษณะ	หน้าที่
หูชั้นนอก	1. ใบหู	- เป็นแผ่น มีกระดูกอยู่ภายใน	- ช่วยในการรับคลื่นเสียง ให้เสียงกระทบเข้าสู่รูหู
	2. รูหู	- ช่องแคบอยู่ภายในส่วนของศีรษะ	- เป็นทางผ่านของเสียงเข้าสู่อวัยวะในหู
	3. เยื่อแก้วหู	- เป็นเนื้อเยื่อบางๆ อยู่ปลายสุดของรูหู	- เป็นส่วนที่เกิดการสั่นสะเทือนเมื่อได้รับเสียง
หูชั้นกลาง	4. กระดูกค้อน กระดูกทัง กระดูกโกลน	- เป็นกระดูกชิ้นเล็กๆ ที่มีรูปร่างตามชื่อของมัน	- เป็นส่วนที่เกิดการสั่นสะเทือนเมื่อได้รับเสียงแล้วส่งการสั่นสะเทือนไปสู่ส่วนนอกสุดของหูชั้นใน
หูชั้นใน	5. คอเคลีย	- เป็นท่อเหมือนเปลือกหอยโข่ง ภายในมีของเหลวบรรจุอยู่ ที่ผนังด้านในของคอเคลียมีเส้นประสาทเล็กๆ เป็นจำนวนมาก	- รับการสั่นสะเทือนของคลื่นเสียง และส่งไปยังเส้นประสาทใหญ่

ขั้นตอนการได้ยินเสียงเริ่มจาก เมื่อเสียงมาถึงหูของเรา ไบหูจะสะท้อนคลื่นเสียงเข้าไปในรูหู จะทำให้เยื่อแก้วหูสั่น ซึ่งมีผลทำให้กระดูกค้อน กระดูกทั่ง และกระดูกโกลน ที่อยู่ในส่วนของหูชั้นกลางสั่นไปด้วย และการสั่นมีผลไปถึงเส้นประสาทภายในคอเคลีย ซึ่งจะส่งคลื่นผ่านเส้นประสาทใหญ่ไปสู่สมอง



ศึกษาแผนภาพ ขั้นตอนการได้ยินเสียง  
ประกอบคำอธิบายครับ



การได้ยินเสียง นอกจากจะต้องมีองค์ประกอบ 3 อย่าง ได้แก่ แหล่งกำเนิดเสียง ตัวกลางและอวัยวะรับเสียงแล้ว ระยะทางระหว่างแหล่งกำเนิดเสียงกับอวัยวะรับเสียงก็มีผลต่อการได้ยิน

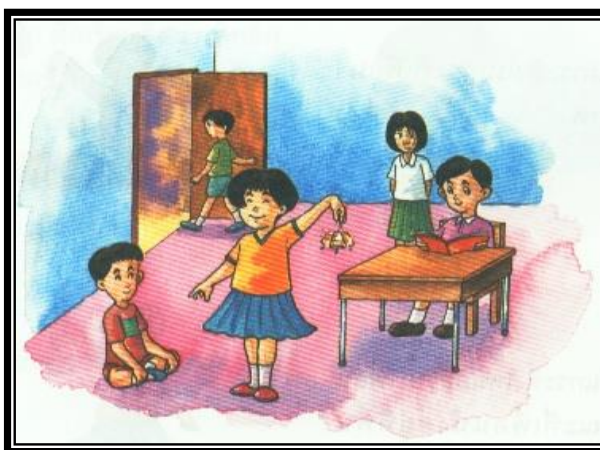
## 2. ระยะทางการได้ยิน

เมื่อวัตถุเกิดการสั่นสะเทือนจะทำให้เกิดเสียง ซึ่งเป็นพลังงานรูปหนึ่ง เสียงจะเคลื่อนที่ออกจากแหล่งกำเนิดเสียงในทุกทิศทาง พลังงานเสียงจะค่อยๆ ลดลงและเมื่อเคลื่อนที่ไปถึงระยะหนึ่ง พลังงานเสียง



จะหมดไป เช่นเดียวกับการโยนก้อนหินลงในน้ำ เราจะเห็นน้ำแตกกระจายเป็นวงห่างออกจากจุดที่โยนก้อนหินลงไป และหายไปในที่สุด

ดังนั้น การที่จะได้ยินเสียงชัดเจนหรือไม่ขึ้นขึ้นอยู่กับระยะทางระหว่างแหล่งกำเนิดเสียงกับอวัยวะรับเสียงด้วย ถ้าอยู่ใกล้แหล่งกำเนิดเสียงเราจะได้ยินเสียงชัดเจน เพราะเสียงมีพลังงานสูงสุด แต่ถ้าอยู่ไกลจากแหล่งกำเนิดเสียง เราจะได้ยินเสียงเบา หรืออาจไม่ได้ยินเสียงเลยก็ได้ เพราะเสียงมีพลังงานลดลง



ผู้ฟังที่นั่งอยู่ใกล้จะได้ยินเสียงผู้พูดชัดเจนกว่าผู้ที่นั่งอยู่ไกล

## ใบบันทึกกิจกรรม

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

วันที่.....เดือน..... พ.ศ. ....

### เราได้ยินเสียงได้อย่างไร

#### ผลจากการทำกิจกรรมเป็นดังนี้

1. เมื่อพูดผ่านถ้วยกระดาษที่มีเชือกขึงตึงระหว่างถ้วย เสียงที่ได้ยินจะแตกต่างจาก  
ขณะตัดเชือกให้ขาดทันทีอย่างไร คิดว่าเป็นเพราะเหตุใด

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

2. ถ้าใช้เส้นเอ็นขึงตึงแทนเส้นด้าย เมื่อพูดใส่ถ้วยกระดาษ การได้ยินจะแตกต่างจากการ  
ใช้เส้นด้ายหรือไม่เพราะเหตุใด

.....  
.....

#### สรุปผลได้อย่างไร

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

## แนวคำตอบใบบันทึกกิจกรรม

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

วันที่.....เดือน..... พ.ศ. ....

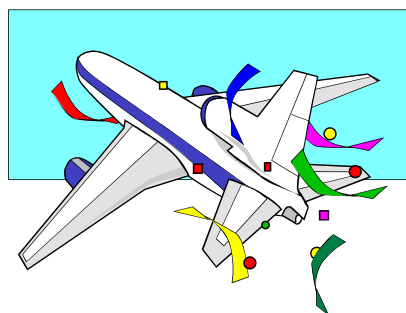
### เราได้ยินเสียงได้อย่างไร

#### ผลจากการทำกิจกรรมเป็นดังนี้

1. เมื่อพูดผ่านถ้วยกระดาษที่มีเชือกขึงตึงระหว่างถ้วย เสียงที่ได้ยินจะแตกต่างจาก  
ขณะตัดเชือกให้ขาดทันทีอย่างไร คิดว่าเป็นเพราะเหตุใด  
ขณะเชือกขึงตึง พลังงานการสั่นส่งจากถ้วยกระดาษใบที่พูดผ่านเส้นเชือกไปถึงหู  
แต่เมื่อตัดเชือกพลังงานการสั่นส่งไปไม่ถึงหู จึงไม่ได้ยินเสียง
2. ถ้าใช้เส้นเอ็นขึงตึงแทนเส้นด้าย เมื่อพูดใส่ถ้วยกระดาษ การได้ยินจะแตกต่างจาก  
การใช้เส้นด้ายหรือไม่เพราะเหตุใด  
ได้ยินไม่แตกต่างกัน เพราะพลังงานการสั่นส่งผ่านเส้นเอ็นได้

#### สรุปผลได้อย่างไร

เสียงต้องอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่ ตัวกลางของเสียงโดยทั่วไป คือ ของแข็ง  
ของเหลว และอากาศ



## ใบบันทึกกิจกรรม

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

วันที่.....เดือน..... พ.ศ. ....

### เสียงสูงเสียงต่ำเกิดขึ้นได้อย่างไร

#### ผลจากการทำกิจกรรมเป็นดังนี้

1. เมื่อสั่นไม้บรรทัดช้า ๆ และสั่นเร็วขึ้น ๆ จะได้ยินเสียงหรือไม่อย่างไร  
.....
2. เปรียบเทียบการสั่นของปลายไม้บรรทัดที่ยื่นพ้นขอบโต๊ะ ที่ความยาวต่าง ๆ กันจะ  
สั่นอย่างไร  
ปลายไม้บรรทัดที่ยื่นพ้นขอบโต๊ะ 25 เซนติเมตร.....  
ปลายไม้บรรทัดที่ยื่นพ้นขอบโต๊ะ 20 เซนติเมตร.....  
ปลายไม้บรรทัดที่ยื่นพ้นขอบโต๊ะ 15 เซนติเมตร.....  
ปลายไม้บรรทัดที่ยื่นพ้นขอบโต๊ะ 10 เซนติเมตร.....
3. เสียงที่ได้ยินจากการสั่นของปลายไม้บรรทัดที่ยื่นพ้นขอบโต๊ะที่มีความยาวไม่เท่ากัน  
แตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร  
.....  
.....

สรุปผลได้ว่าอย่างไร

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



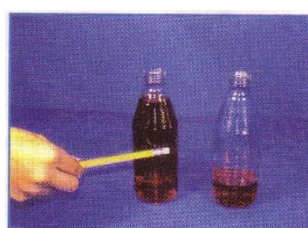
## ใบความรู้ เรื่อง ความถี่ของเสียง

เมื่อแหล่งกำเนิดเสียงสั่น พลังงานการสั่นของวัตถุจะถ่ายโอนไปยังอากาศทุกทิศทาง ทำให้อากาศสั่นด้วยความถี่เดียวกับแหล่งกำเนิดเสียงและเท่ากับความถี่เสียง

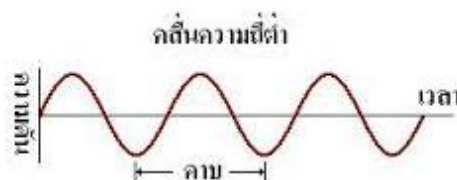
บางครั้งขณะวัตถุสั่นด้วยพลังงานมากพอแต่ความถี่ในการสั่นน้อย เช่น ถีอไม้บรรทัดไว้แล้วสั่นไปมาแรง ๆ เราจะได้ยินเสียงจากการสั่น แต่ถ้าตีดปลายไม้บรรทัดที่วางยื่นพ้นขอบโต๊ะเล็กน้อยให้สั่น เราจะได้ยินเสียงและสังเกตได้ว่าไม้บรรทัดจะสั่นด้วยความถี่มากกว่าการใช้มือจับไม้บรรทัดสั่นไปมามาก

จำนวนรอบที่วัตถุสั่นใน 1 วินาที เรียกว่า **ความถี่** มีหน่วยเป็นรอบต่อวินาที หรือ เฮิรตซ์ (Hz)

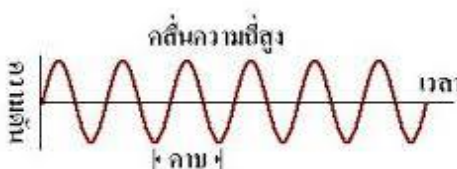
การที่เราได้ยินเสียงเมื่อตีดปลายไม้บรรทัดให้สั่น แสดงว่าไม้บรรทัดสั่นด้วยความถี่สูงพอที่จะได้ยินเสียง คือ อยู่ในช่วงความถี่ 20-20,000 เฮิรตซ์ เสียงที่มีความถี่ต่ำกว่า 20 เฮิรตซ์ หรือสูงกว่า 20,000 เฮิรตซ์ มนุษย์จะไม่ได้ยินสัตว์บางชนิด เช่น สุนัข สามารถได้ยินเสียงที่มีความถี่ระหว่าง 15- 50,000 เฮิรตซ์ แมวได้ยินเสียงที่มีความถี่ระหว่าง 60 – 65,000 เฮิรตซ์ ค้างคาวได้ยินเสียงที่มีความถี่ระหว่าง 10,000 – 120,000 เฮิรตซ์ เป็นต้น



เมื่อวัตถุสั่นด้วยความถี่ต่ำกว่า 20 เฮิรตซ์ เราจะได้ยินเสียงคลื่นเสียงในช่วงนี้ เรียกว่า **คลื่นใต้เสียง (Infrasound)** ถ้าคลื่นมีพลังงานมากพอที่จะรับรู้ได้โดยการสั่นสะเทือนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการสำรวจชั้นหิน แหล่งน้ำมัน ชั้นน้ำใต้ดิน โดยทำให้แหล่งกำเนิดที่ผิวดินสั่นด้วยพลังงานมาก ๆ จะเกิดคลื่นแผ่ลงไปถึงชั้นหินต่าง ๆ แล้วสะท้อนกลับขึ้นมายังผิวดิน คลื่นที่สั่นด้วยคลื่นความถี่สูง ๆ ออกถึงลักษณะของชั้นหินได้



ส่วนคลื่นเสียงความถี่สูงที่มนุษย์ไม่ได้ยิน เรียกว่า **คลื่นเหนือเสียง (Ultrasound)** สามารถนำมาใช้ทางการแพทย์ โดยปล่อยคลื่นเสียงความถี่สูงขนาด 2-2.7 เมกกะเฮิรตซ์ ( $2,000,000 - 7,500,000 \text{ Hz}$ ) ผ่านผิวหนังลงไปกระทบอวัยวะภายใน เมื่อเสียงกระทบรอยต่อของเนื้อเยื่อ 2 ชนิด จะเกิดการสะท้อนและการหักเหทุกครั้ง เสียงสะท้อนจะถูกแปลผลออกมาเป็นภาพบนจอตามเวลาในการเคลื่อนที่จึงมองเห็นภาพตามความลึกดังภาพตัวอย่าง ซึ่งใช้คลื่นเหนือเสียง (Ultrasound) ดูเพศทารกในครรภ์มารดา



การถ่ายโอน มีความหมายแตกต่างจากการส่งผ่าน โดยในการถ่ายโอนนั้น อนุภาคแรกจะถ่ายโอนสิ่งหนึ่งให้อนุภาคที่ 2 แล้วอนุภาคที่ 2 ถ่ายโอนให้อนุภาคที่ 3 เป็นเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ เช่น การถ่ายโอนพลังงานจากการสั่นผ่านอากาศไปถึงหู โมเลกุลอากาศจะสั่นต่อเนื่องกันไปจนถึงเยื่อแก้วหู ส่วนการส่งผ่านนั้นอนุภาคแรกส่งสิ่งหนึ่งผ่านอนุภาคอื่น ๆ ไปยังอนุภาคสุดท้าย โดยอนุภาคที่อยู่ระหว่างกลางไม่ได้รับสิ่งนั้นไว้เลย สำหรับพลังงานจะเป็นการถ่ายโอน (Transfer) ทั้งหมด

เมื่อเอาหอยหรือแก้วครอบหูแล้วได้ยินเสียงเหมือนลมพัด หรือเสียงคลื่นกระทบฝั่ง เนื่องจากอากาศในเปลือกหอย หรือแก้วมีการเคลื่อนที่ สั่นสะเทือนจนถึงเยื่อแก้วหูทำให้ได้ยินเสียงการสั่นสะเทือน เหมือนลมพัด

## ใบบันทึกกิจกรรม

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

วันที่.....เดือน..... พ.ศ. ....

### เสียงสูงเสียงต่ำขึ้นกับอะไร

ผลการทำกิจกรรมเป็นดังนี้

วัตถุ	ลักษณะ	การสั่น(เร็ว,ช้า)	เสียง(สูง,ต่ำ)
แก้วน้ำ	น้ำเต็มแก้ว น้ำ 1/4 แก้ว	..... .....	..... .....
ขวดน้ำ	น้ำเต็มขวด น้ำ 1/4 ขวด	..... .....	..... .....
ยางรัดของ	ยาว สั้น	..... .....	..... .....
สายกีตาร์	เส้นใหญ่ เส้นเล็ก	..... .....	..... .....

การสั่นของแหล่งกำเนิดเสียงสัมพันธ์กับเสียงสูง และเสียงต่ำหรือไม่ อย่างไร

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

สรุปผลได้ว่าอย่างไร

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

## แนวคำตอบใบบันทึกกิจกรรม

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

วันที่.....เดือน..... พ.ศ. ....

### เสียงสูงเสียงต่ำขึ้นกับอะไร

ผลที่สังเกตได้จากการทำกิจกรรมเป็นดังนี้

วัตถุ	ลักษณะ	การสั่น(เร็ว,ช้า)	เสียง(สูง,ต่ำ)
แก้วน้ำ	น้ำเต็มแก้ว	ช้า	ต่ำ
	น้ำ 1/4 แก้ว	เร็ว	สูง
ขวดน้ำ	น้ำเต็มขวด	ช้า	ต่ำ
	น้ำ 1/4 ขวด	เร็ว	สูง
ยางรัดของ	ยาว	ช้า	ต่ำ
	สั้น	เร็ว	สูง
สายกีตาร์	เส้นใหญ่	ช้า	ต่ำ
	เส้นเล็ก	เร็ว	สูง

การสั่นของแหล่งกำเนิดเสียงสัมพันธ์กับเสียงสูง และเสียงต่ำหรือไม่ อย่างไร

การสั่นของแหล่งกำเนิดเสียงสัมพันธ์กับเสียงสูง และเสียงต่ำ โดยแหล่งกำเนิดเสียงที่สั่นด้วยความถี่สูงจะให้เสียงสูง และแหล่งกำเนิดที่สั่นด้วยความถี่ต่ำจะให้เสียงต่ำ)

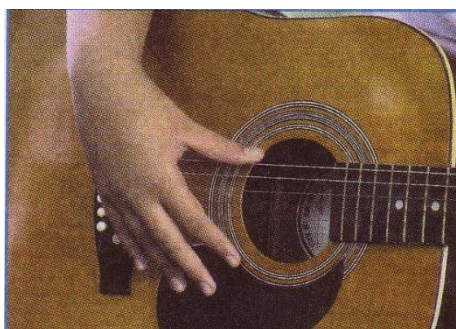
สรุปผลได้ว่าอย่างไร

เสียงสูงและเสียงต่ำขึ้นกับความถี่เสียง โดยเสียงความถี่สูงจะให้เสียงสูง และเสียงความถี่ต่ำ จะให้เสียงต่ำ

## ใบความรู้ เรื่อง ความถี่ของเสียง

ความถี่ในการสั่นของวัตถุเกี่ยวข้องกับมวลของวัตถุด้วย วัตถุที่มีมวลน้อยจะสั่นด้วยความถี่สูงกว่าวัตถุที่มีมวลมาก ความถี่เสียง ที่เกิดจากการสั่นของวัตถุที่มีมวลน้อยจึงสูงกว่าความถี่เสียงของวัตถุที่มีมวลมาก

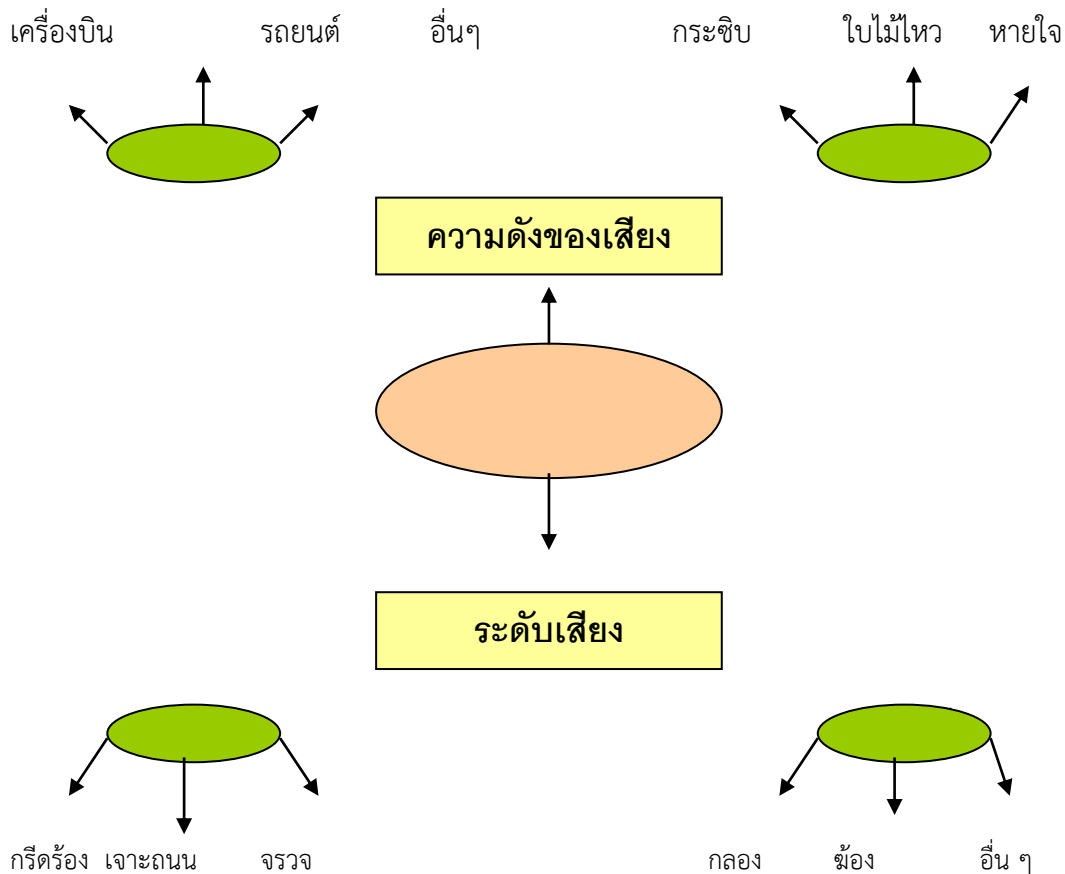
เมื่อเสียงมีความถี่สูง เราจะได้ยินเสียงสูงหรือเสียงแหลมและเสียงที่มีความถี่ต่ำ เราจะได้ยินเสียงต่ำ หรือเสียงทุ้ม



การที่วัตถุมวลน้อยสั่นด้วยความถี่สูงกว่าวัตถุมวลมากนั้นเป็นจริงเฉพาะกรณีที่เป็นวัตถุชนิดและรูปร่างเดียวกัน เช่น ขวดน้ำที่มีมวลของขวดและน้ำน้อยกว่าเมื่อเคาะ จะมี ความถี่ในการสั่นสูงกว่าขวดที่มีมวลของขวดและน้ำมากกว่า หรือสายกีตาร์เส้นใหญ่มีมวลมาก เมื่อดีดจะสั่นด้วยความถี่ต่ำสายกีตาร์เส้นเล็กที่มีมวลน้อย (เมื่อทั้งสองสายมีความตึงและความยาวเท่ากัน) แต่ถ้าเรานำมวลของวัตถุ 2 ชนิดมาเปรียบเทียบกัน เช่น นำมวลสายกีตาร์และมวลขวดน้ำมาสรุปว่า ความถี่จากการเคาะขวดน้ำ (มวลมาก) ต่ำกว่าการดีดสายกีตาร์ (มวลน้อย) ไม่ได้ เพราะความถี่ในการสั่นขึ้นกับความหนาแน่นและรูปร่างของวัตถุด้วย และยังมีปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้อง อีกมาก

### ลักษณะของเสียง

เราทราบมาแล้วว่า เสียงต่างๆ เกิดขึ้นจากการสั่นสะเทือนของแหล่งกำเนิดเสียง ถ้าสังเกตเสียงที่เกิดขึ้นรอบตัวเรา จะทราบว่าเสียงที่ได้ยินแต่ละเสียงมีลักษณะแตกต่างกันไป ดังนี้



## ความดังของเสียง

ความดังของเสียง คือ ปริมาณของพลังงานเสียงที่เดินทางมาถึงหูของเรา ซึ่งเป็นสมบัติประการหนึ่งของเสียง



เสียงเครื่องบินมีพลังงานเสียงมาก  
ทำให้เกิดเสียงดัง

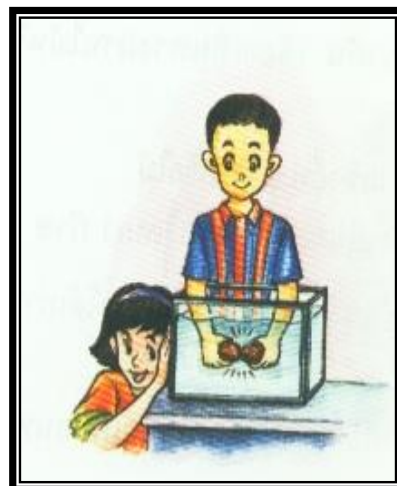


เสียงพูด มีพลังงานเสียงน้อย  
ทำให้เกิดเสียงเบา

เราทราบมาแล้วว่า เสียงเกิดจากการสั่นสะเทือนของแหล่งกำเนิดเสียง

ถ้าวัตถุสั่นสะเทือนน้อยจะทำให้เกิดเสียงเบา แต่ถ้าวัตถุสั่นสะเทือนมากขึ้นจะทำให้เกิดเสียงดังมากขึ้น ดังนั้นความดังของเสียงที่เราได้ยินจึงขึ้นอยู่กับ

1. การสั่นสะเทือนของแหล่งกำเนิดเสียง
2. ระยะทางระหว่างตัวเรากับแหล่งกำเนิดเสียง





เสียงที่เกิดขึ้นรอบตัวเรา นอกจากจะมีความดังของเสียงแตกต่างกันแล้ว เสียงบางเสียงยังมีระดับเสียงแตกต่างกันด้วย

### ระดับเสียง

ระดับเสียง หมายถึง ความสูงต่ำของเสียง ซึ่งเป็นสมบัติประการหนึ่งของเสียง เสียงของคนเราจะมีระดับเสียงไม่เท่ากัน เช่น เสียงผู้ชายจะมีระดับเสียงต่ำกว่าเสียงผู้หญิง



เสียงของผู้ชายมีระดับเสียงต่ำ



เสียงของผู้หญิงมีระดับเสียงสูง



เมื่อกดไม้บรรทัดที่ยื่นจากขอบโต๊ะ 10 ซม. แล้วปล่อย ไม้บรรทัดจะสั่นเร็วกว่า ไม้บรรทัดที่ยื่นจากขอบโต๊ะ 15 ซม. ทำให้สามารถสรุปได้ว่า

### ความยาวของวัตถุต้นกำเนิดเสียงมีผลต่อการสั่นสะเทือนช้าหรือเร็ว

- ถ้าวัตถุต้นกำเนิดเสียงมีความยาวมาก จะสั่นสะเทือนช้า ทำให้เกิดเสียงต่ำ
- ถ้าวัตถุต้นกำเนิดเสียงมีความยาวน้อยกว่า จะสั่นสะเทือนเร็ว ทำให้เกิด

เสียงสูง

ดังนั้นการเกิดระดับเสียงสูงหรือเสียงต่ำมีความสัมพันธ์กับความยาวของแหล่งกำเนิดเสียงและการสั่นสะเทือนของแหล่งกำเนิดเสียง

นอกจากนี้ ความหนาของแหล่งกำเนิดเสียงมีผลต่อการทำให้เกิดระดับเสียงสูงต่ำด้วย ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าความหนาแน่นของแหล่งกำเนิดเสียงจะทำให้ระดับเสียงแตกต่างกัน

จากหลักการดังกล่าวข้างต้น จึงนำมาใช้ประดิษฐ์เครื่องดนตรีชนิดต่างๆ ให้สามารถเปลี่ยนระดับเสียงสูงต่ำ



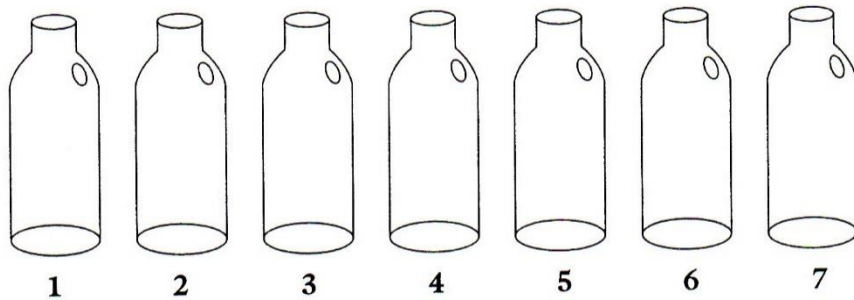
## ใบบันทึกกิจกรรม

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

วันที่.....เดือน..... พ.ศ. ....

### ทำเสียงดนตรีจากขวดได้อย่างไร

- เขียนรูปแสดงระดับน้ำในขวดเรียงตั้งแต่ขวดที่ให้เสียงความถี่ต่ำสุดไปจนถึงความถี่สูงสุด



- ขวดแต่ละใบให้เสียงดนตรีได้แตกต่างกัน เพราะเหตุใด

.....  
 .....

- เขียนอธิบายหรือวาดภาพ หาวิธีการทำเครื่องดนตรีแบบอื่นแทนขวดบรรจุน้ำ

.....  
 .....

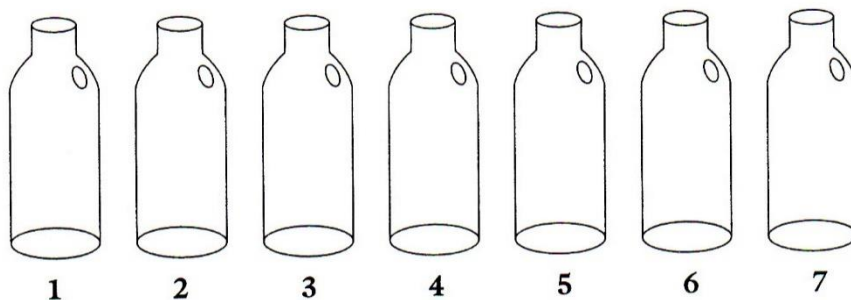
## แนวคำตอบใบบันทึกกิจกรรม

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

วันที่.....เดือน..... พ.ศ. ....

### ทำเสียงดนตรีจากขวดได้อย่างไร

- เขียนรูปแสดงระดับน้ำในขวดเรียงตั้งแต่ขวดที่ให้เสียงความถี่ต่ำสุดไปจนถึงความถี่สูงสุด



- ขวดแต่ละใบให้เสียงดนตรีได้แตกต่างกัน เพราะเหตุใด  
ขวดแต่ละใบมีระดับน้ำต่างกัน เมื่อถูกเคาะจึงสั่นด้วยความถี่ต่างกัน มีผลให้ความถี่เสียงแตกต่างกัน
- เขียนอธิบายหรือวาดภาพ หาวิธีการทำเครื่องดนตรีแบบอื่นแทนขวดบรรจุน้ำ  
นอกจากใช้ขวดแล้วยังสามารถใช้แก้วในการทำเสียงดนตรีได้

## ใบบันทึกกิจกรรม

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

วันที่.....เดือน..... พ.ศ. ....

### เสียงดังเสียงค่อยขึ้นกับอะไร

ผลจากการทำกิจกรรมเป็นดังนี้

1. เมื่อตีฆ้องวงโป่งที่ครอบท่อกระบอกให้ยึดออกเล็กน้อยแล้วปล่อยมือ เสียงที่ได้ยินและลักษณะของเปลวเทียนเป็นอย่างไร

.....

.....

2. เมื่อตีฆ้องวงโป่งที่ครอบท่อกระบอกให้ยึดมากขึ้นแล้วปล่อยมือ เปรียบเทียบผลที่เกิดขึ้นกับผลที่เกิดในข้อ 1

.....

.....

3. พลังงานที่ใช้ในการตีฆ้องวงโป่งในข้อ 1 และ ข้อ 2 เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร ทราบได้อย่างไร

.....

.....

สรุปผลได้ว่าอย่างไร

.....

.....

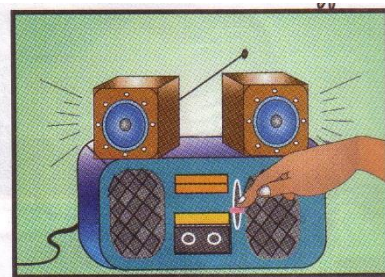
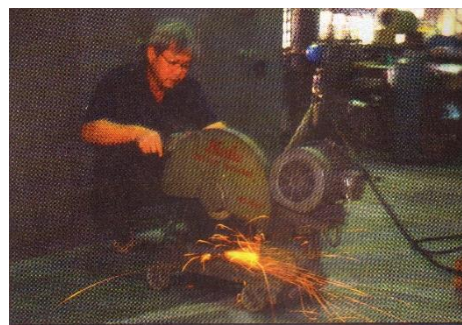
.....



## ใบความรู้

### เรื่อง ความดังของเสียง

แหล่งกำเนิดเสียงที่สั่นด้วยพลังงานมากจะทำให้เกิดเสียงดังมากกว่าแหล่งกำเนิดเสียงที่สั่นด้วยพลังงานน้อย และเมื่อฟังเสียงที่ระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียงต่าง ๆ กัน จะพบว่าเสียงที่พลังงานมาถึงหูมากจะทำให้ได้ยินเสียงดังมากกว่าเสียงที่มีพลังงานมาถึงหู น้อยความดังของเสียงวัดได้ด้วยระดับความเข้มเสียง มีหน่วยวัดเป็น เดซิเบล โดยเสียงที่มีระดับความเข้มเสียงมาก จะดังกว่าเสียงที่มีระดับความเข้มเสียงน้อย



เสียงที่ดังมากจะมีพลังงานมาถึงหูมาก จนอาจทำให้เยื่อแก้วหู เป็นอันตรายได้ เสียงที่ดังมาก ๆ หรือเสียงที่อาจจะไม่ดังมากนัก แต่ก่อให้เกิดความรำคาญ เรียกว่า มลภาวะของเสียง ในบริเวณที่มีเสียงดังมาก เราต้องพยายามหลีกเลี่ยงโดยอยู่ให้ห่างจาก แหล่งกำเนิดเสียง แต่ถ้าหลีกเลี่ยงไม่ได้ต้องใส่เครื่องป้องกันหู

เสียงจากแหล่งกำเนิดเสียงซึ่งมีพลังงานปริมาณหนึ่ง จะแผ่ออกไปทุกทิศทาง เป็นทรงกลมรอบแหล่งกำเนิดเสียง เมื่อเสียงแผ่ออกไปห่างจากแหล่งกำเนิดเสียงมากขึ้น พลังงานเสียงเฉลี่ยต่อพื้นที่จะลดลงตามลำดับ

เมื่อพลังงานเสียงปริมาณมากมาถึงหู เยื่อแก้วหูจะสั่นสะเทือนมาก ทำให้ได้ยินเสียงดัง แต่ถ้าอยู่ห่างจากแหล่งกำเนิดเสียงมากขึ้น พลังงานเสียงที่มาถึงหูลดน้อยลง เยื่อแก้วหูจึงสั่นน้อยลงทำให้ได้ยินเสียงค่อยลงแต่ความดังไม่ได้แปรผันโดยตรงกับพลังงานดังนั้น

ความดังของเสียงจึงวัดเป็นระดับความเข้มเสียงเปรียบเทียบกับเสียงเบาที่สุดที่มนุษย์เริ่มได้ยินโดยมีหน่วยวัดเป็น เดซิเบล

กำหนดว่าเสียงเบาที่สุดที่มนุษย์เริ่มได้ยินมีระดับความเข้มเสียง 0 เดซิเบล เสียงที่มีระดับความเข้มเสียง 20 เดซิเบล จะได้ยินเสียงดังกว่าเสียงเบาที่สุด 2 เท่า

เสียงที่มีระดับความเข้มเสียง 30 เดซิเบล จะได้ยินเสียงดังกว่าเสียงเบาที่สุด 3 เท่า

การวัดอันตรายจากเสียงดังต้องวัดจากเสียงที่ไวต่อการได้ยินคือ ช่วงระหว่าง 2,000 – 5,000 เฮิรตซ์ เสียงที่หึ่มมากหรือแหลมมาก ๆ อาจจะเพียงเริ่มได้ยินเมื่อมีระดับความเข้มเสียงมาก ๆ เช่น เสียงหึ่มที่มีความถี่ประมาณ 30 เฮิรตซ์ จะเริ่มได้ยินเมื่อมีระดับความเข้มเสียงมากถึง 85 เดซิเบล เป็นต้น นั่นคือ เราไม่สามารถเปรียบเทียบเสียงดังหรือค่อยกับเสียงคนละความถี่ได้ เสียงที่มีพลังงานมาก จะดังกว่าเสียงที่มีพลังงานน้อยจะเป็นจริงที่ความถี่เดียวกันเท่านั้น

เสียงคนละความถี่ถ้ามีพลังงานเท่ากันก็ไม่อาจบอกได้ว่าเสียงใดดังกว่ากัน ขึ้นอยู่กับเสียงนั้นไวต่อการได้ยินหรือไม่ เสียงที่มีความถี่ไม่ไวต่อการได้ยิน ต้องมีพลังงานมากจึงจะได้ยิน ดังเหมือนกับเสียงที่มีความถี่ในช่วงที่ไวต่อการได้ยิน

### ระดับความเข้มเสียงของเสียงทั่วไปเป็นดังนี้

แหล่งกำเนิดเสียง	ผลการรับฟัง (เดซิเบล)	ระดับความเข้มเสียง
การหายใจปกติ	10	เกือบไม่ได้ยิน
การกระซิบแผ่วเบา	30	เสียงเบา
ห้องทำงานที่เสียง	50	เสียง
การพูดคุยธรรมดา	50 – 65	เสียงดังปานกลาง
เครื่องดูดฝุ่น	75	เสียงดัง
โรงงานอุตสาหกรรมทั่วไป ถนนที่มีการจราจรหนาแน่น	80	เสียงดัง
วิทยุสเตอริโอในห้อง	90	เสียงดังมาก เมื่อรับฟังบ่อย ๆ
เครื่องเจาะถนน	100	จะทำให้การได้ยินเสื่อมอย่างถาวร
เครื่องตัดหญ้า เครื่องตัดโลหะ	115	
ดิสโก้เธค การแสดงดนตรี ร็อค	120	มีอาการไม่สบายเริ่มปวดหู
เครื่องบินไอพ่นขึ้นจากทาง วิ่ง (ยืนฟังใกล้ทางวิ่ง)	150	ปวดหู อาจทำให้เยื่อแก้วหูฉีกขาด

จะเห็นได้ว่า เสียงที่มีความถี่ช่วงที่ไวต่อการได้ยิน คือ ระหว่าง 2,000 – 5,000 เฮิรตซ์ นั้น ถ้ามีระดับความเข้มเสียงสูงตั้งแต่ 85 เดซิเบล เป็นต้นไป เป็นเสียงที่ดังมาก ถ้ารับฟังติดต่อกันนาน ๆ เกินวันละ 8 ชั่วโมง จะทำให้เยื่อแก้วหูฉีกขาด พิการอย่างถาวรได้

ส่วนเสียงที่มีระดับความเข้มเสียงไม่สูงมากนัก บางเสียง เช่น เสียงเครื่องดูดฝุ่น เสียงเครื่องตัดหญ้า เสียงเครื่องตัดโลหะ ถึงแม้จะฟังระยะห่างได้ยินเสียงไม่ดัง แต่ก็ก่อให้เกิดความรำคาญ อาจทำให้สภาพจิตใจของผู้ฟังผิดปกติไปได้

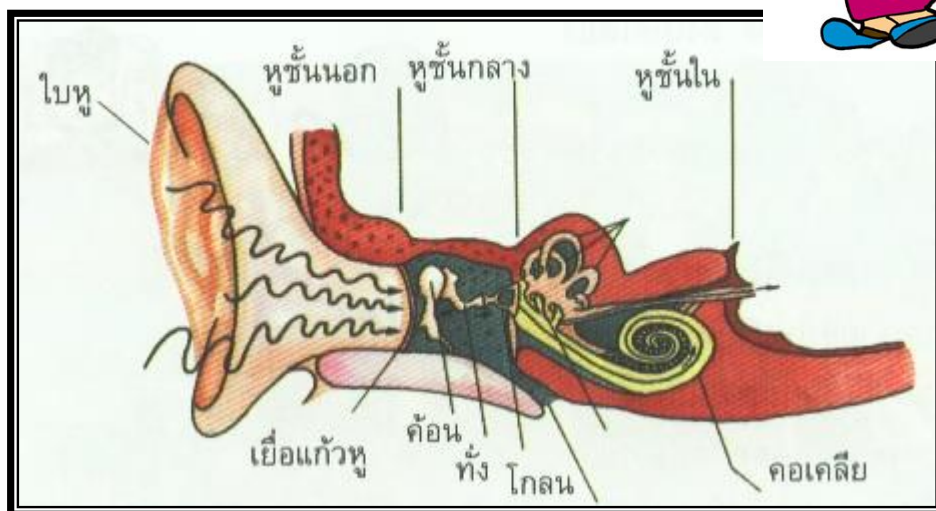
ทั้งเสียงที่ดังมากและเสียงที่ก่อให้เกิดความรำคาญแก่ผู้ฟังเรียกว่า **มลภาวะของเสียง**

## แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตอนที่ **1 : 30**

- เขียนอธิบายขั้นตอนการได้ยินเสียงของคนเรา พร้อมกับเขียนแผนภาพประกอบ (10 คะแนน)

ขั้นตอนการได้ยินเสียงของเรา



.....

.....

.....

.....

.....

.....



2. เขียนอธิบายการดูแลรักษาหู (10 คะแนน)

การดูแลรักษาหู



.....

.....

.....

.....

.....

.....

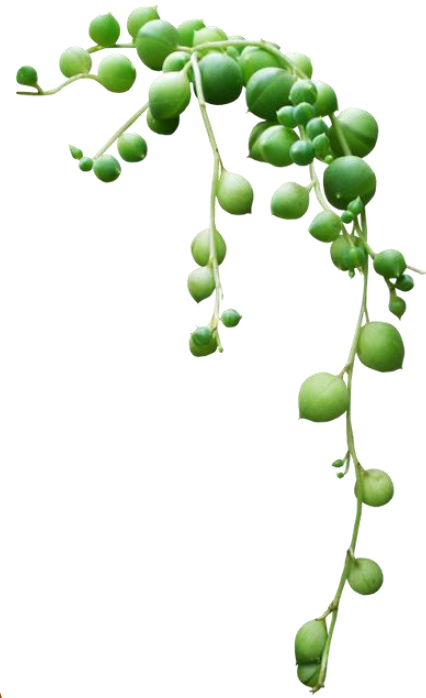
.....

.....

### 3. ตอบคำถามต่อไปนี้ (10 คะแนน)

1. เสียงเกิดจาก.....
2. ระยะทางมีผลต่อการได้ยินเสียง คือ.....  
.....
3. การที่เราจะได้ยินเสียงต้องประกอบด้วย.....  
.....
4. อวัยวะที่ช่วยในการรับคลื่นเสียง คือ.....
5. หูตึง หมายถึง .....  
.....
6. ถ้ากระดูกชิ้นเล็กๆ 3 ชิ้น ในหูชั้นกลางไม่สั่นสะเทือน จะทำให้.....  
.....
7. ผู้ที่ทำหน้าที่ให้สัญญาณการขึ้นลงแก่นักบิน ต้องสวม.....  
.....เพราะ.....  
.....
8. เดซิเบล คือ.....  
ขีดจำกัดในการรับฟังเสียงของคนเรา คือ .....เดซิเบล
9. เสียงที่เกิดจากธรรมชาติ เช่น (ยกตัวอย่างมา 5 เสียง) .....  
.....  
.....
10. คนชอบฟังเสียงเพลงหรือเสียงดนตรี เพราะ.....  
.....





มาดู  
เฉลย  
แบบทดสอบ  
กันเถอะ



แบบทดสอบก่อนเรียน  
เรื่อง เสียงกับการได้ยิน

1. ข
2. ข
3. ก
4. ก
5. ก
6. ข
7. ง
8. ข
9. ข
10. ง
11. ง
12. ข
13. ง
14. ก
15. ก



แบบทดสอบหลังเรียน  
เรื่อง เสียงกับการได้ยิน

1. ข
2. ข
3. ก
4. ก
5. ก
6. ข
7. ง
8. ข
9. ข
10. ง
11. ง
12. ข
13. ง
14. ก
15. ก



## บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.

กรุงเทพฯ: สกสศ.ลาดพร้าว.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.

กรุงเทพฯ: สกสศ.ลาดพร้าว.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). แบบบันทึกกิจกรรมรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.

กรุงเทพฯ: สกสศ.ลาดพร้าว.

นงนุช ตังเจริญชัย. (2551). เสี่ยงกับการได้ยิน. [ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก: [www.google.com](http://www.google.com).

[2562 ธันวาคม 10].



## แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

### สถานภาพของผู้ตอบ

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ..... ปีการศึกษา .....

โรงเรียน .....

### คำชี้แจง

1. แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์นี้มีทั้งหมด จำนวน 20 ข้อ โดยในแต่ละข้อจะประกอบด้วยข้อความเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ อยู่ทางด้านซ้ายมือ ส่วนด้านขวามือเป็นระดับความคิดเห็น 5 ระดับ คือ

5	หมายถึง	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	หรือ	ปฏิบัติมากที่สุด
4	หมายถึง	เห็นด้วย	หรือ	ปฏิบัติมาก
3	หมายถึง	ไม่แน่ใจ	หรือ	ปฏิบัติปานกลาง
2	หมายถึง	ไม่เห็นด้วย	หรือ	ปฏิบัติน้อย
1	หมายถึง	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	หรือ	ปฏิบัติน้อยที่สุด

2. ให้นักเรียนพิจารณาข้อความในแต่ละข้อแล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุด ในการตอบแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ฉบับนี้ไม่มีความคิดเห็นใดที่ถือว่าถูก หรือ ผิด เพราะเกิดจากความรู้สึกที่แท้จริงของนักเรียนและคำตอบของนักเรียนจะไม่มีผลต่อการเรียนของนักเรียนทั้งสิ้น

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1.	วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ควรค่าแก่การศึกษา					
2.	วิชาวิทยาศาสตร์ทำให้เกิดการค้นพบความรู้และสิ่งใหม่					
3.	วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ช่วยให้ผู้เรียนแก้ปัญหาอย่างมีหลักเกณฑ์					
4.	ควรส่งเสริมการศึกษาในสาขาวิทยาศาสตร์มากขึ้น					
5.	ความก้าวหน้าของการศึกษาในวิชาวิทยาศาสตร์ทำให้ประเทศชาติเจริญขึ้น					
6.	ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ทำให้ทรัพยากรถูกทำลาย					

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
7.	ยิ่งโลกมีความเจริญด้านวิทยาศาสตร์มากขึ้นเท่าไรจะเกิดโรคต่างๆ ที่ประชาชนไม่เคยเป็นมาก่อนมากขึ้นเท่านั้น					
8.	คนที่จบการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ไม่ค่อยฟังและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น					
9.	ถ้าข้าพเจ้ามีโอกาสเรียนต่อข้าพเจ้าจะเลือกเรียนในสาขาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์					
10.	ข้าพเจ้ารู้สึกชื่นชมเมื่อได้ทราบข่าวการคิดค้น ประดิษฐ์สิ่งใหม่ๆ สำเร็จ					
11.	ข้าพเจ้าขอปให้โรงเรียนจัดนิทรรศการเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์บ่อยๆ					
12.	ข้าพเจ้ารู้สึกชื่นชมที่รัฐบาลได้กำหนดนโยบายด้านวิทยาศาสตร์ไว้ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ					
13.	ข้าพเจ้ารู้สึกชื่นชมเมื่อพบว่า มีบุคคลนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาอาชีพและท้องถิ่น					
14.	ข้าพเจ้าขอปให้โรงเรียนจัดประกวดสิ่งประดิษฐ์และโครงการวิทยาศาสตร์					
15.	ถ้าข้าพเจ้ามีโอกาสเลือกเข้าชมกิจกรรมในโรงเรียน ข้าพเจ้าจะเลือกชมกิจกรรมของชุมนุมวิทยาศาสตร์					
16.	ข้าพเจ้าไม่สนใจที่จะเข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์					
17.	ถ้าโรงเรียนจัดแข่งขันตอบปัญหาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ข้าพเจ้าจะเข้าร่วมฟังด้วย					
18.	ข้าพเจ้านำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน					
19.	ข้าพเจ้าจะร่วมมือกับประชาชนนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการพัฒนาท้องถิ่น					
20.	ข้าพเจ้าต้องการทักษะความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการพัฒนาประเทศ					



## ภาคผนวก ค

แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

**แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา  
ของข้อสอบในแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์**

**คำชี้แจง**

1. ข้อทดสอบต่อไปนี้ สร้างขึ้นตามจุดประสงค์การเรียนรู้ของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ย่อยในเนื้อหาเรื่อง วงจรไฟฟ้า รวมทั้งสิ้น 15 ข้อ
2. ขอความกรุณาท่านผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงของข้อทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นของแต่ละข้อความ ตามความคิดเห็นของท่านคือ
 

+1 หมายถึง	ตรงตามจุดประสงค์
0 หมายถึง	ไม่แน่ใจ
-1 หมายถึง	ไม่ตรงตามจุดประสงค์
3. ข้อทดสอบที่ท่านพิจารณาแล้ว ผู้วิจัยจะนำไปคัดเลือกหรือปรับปรุงและทดลองใช้เพื่อสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
4. หากมีข้อเสนอแนะอื่นใดเพิ่มเติม โปรดเขียนลงในส่วนของ “ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม” เพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนาแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น
5. แบบวัดผลสัมฤทธิ์นี้ เป็นเครื่องมือในการทำวิจัยในชั้นเรียน

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง  
นางสาวณัชชานิชา ช่างทอง  
(ผู้วิจัย)

ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น			
	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ข้อเสนอแนะ
<p>1. การเกิดเสียงบริเวณใดทำให้เราไม่ได้ยินเสียง</p> <p>ก. ภูเขาสูง                      <input checked="" type="radio"/> ข. สุญญากาศ</p> <p>ค. มีลมพัดแรง                      ง. อากาศหนาวจัด</p>				
<p>2. ข้อใดคือการเรียงลำดับตัวกลางที่เสียงเคลื่อนที่ผ่านจากเร็วไปช้า</p> <p>ก. ของแข็ง อากาศ ของเหลว</p> <p><input checked="" type="radio"/> ข. ของแข็ง ของเหลว อากาศ</p> <p>ค. ของเหลว อากาศ ของแข็ง</p> <p>ง. เสียงเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางทุกชนิดด้วยความเร็วเท่ากัน</p>				
<p>3. การเกิดเสียงสูง เสียงต่ำ ขึ้นอยู่กับปัจจัยใด</p> <p><input checked="" type="radio"/> ก. ความถี่ของเสียง</p> <p>ข. ระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียง</p> <p>ค. พลังงานในการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียง</p> <p>ง. ความถี่ของเสียง และระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียง</p>				
<p>4. นักดนตรีที่สีซอจะใช้นิ้วกดสายแล้วเลื่อนตำแหน่งไปมาเพื่ออะไร</p> <p><input checked="" type="radio"/> ก. ปรับระดับเสียง</p> <p>ข. ปรับไม่ให้เสียงสั่น</p> <p>ค. ปรับความดังของเสียง</p> <p>ง. ปรับความไพเราะของเสียง</p>				

ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น			
	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ข้อเสนอนแนะ
<p>5. ข้อความใดกล่าวถูกต้อง</p> <p><input checked="" type="radio"/> ก. เสียงดังเป็นเสียงที่มีความเข้มเสียงสูง</p> <p>ข. เสียงที่เกิดจากการตีมีความเข้มเสียงต่ำที่สุด</p> <p>ค. เสียงค่อยเกิดจากการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียงด้วยความถี่ต่ำ</p> <p>ง. เสียงที่เกิดจากแหล่งกำเนิดเสียงเดียวกันมีความดังเท่ากันเสมอ</p>				
<p>6. พลังงานในการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียงส่งผลต่อสมบัติใดของเสียง</p> <p>ก. ระดับเสียง</p> <p><input type="radio"/> ความดังของเสียง</p> <p>ค. การสะท้อนของเสียง</p> <p>ง. ความไพเราะของเสียง</p>				
<p>7. เสียงจากแหล่งกำเนิดเสียงใดเป็นอันตรายต่อหูของเรามากที่สุด</p> <p>ก. นกร้อง</p> <p>ข. คนพูดคุย</p> <p>ค. เครื่องดูดฝุ่น</p> <p><input type="radio"/> เครื่องเจาะถนน</p>				
<p>8. บุคคลใดป้องกันการเกิดมลพิษทางเสียงจากรถยนต์ไม่ถูกต้อง</p> <p>ก. ก้องบรรทุทุกของไม่หนัก</p> <p><input type="radio"/> โกวัฒฒรลฒฒนฒฒรฒฒรฒฒนฒ</p> <p>ค. ภายัฒฒอไอ่เสัฒฒที่ไฒฒนฒฐฒน</p> <p>ง. กล้ฒฒลแล่คร่ฒฒยฒนฒฒให้ยู่ในสภฒฒพฒฒเสมอ</p>				

ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น			
	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ขอเสนอแนะ
9. อะไรคือแหล่งกำเนิดเสียง ก. ปุยนุ่นปลิว <input type="radio"/> ตีตสายกีตาร์ ค. วางจานข้าวบนโต๊ะ ง. ใช้ฟู่กันระบายสีบนกระดาษ				
10. กิจกรรมใดที่ทำให้เกิดเสียง ก. เป่าใบไม้ ค. สะบัดกระดาษ ข. ตีไม้บรรทัด <input type="radio"/> ถูกต้องทุกข้อ				
11. ข้อความใดกล่าวถูกต้อง ก. เสียงเดินทางผ่านสุญญากาศได้ ข. เสียงเดินทางไปกลับตลอดเวลา ค. เสียงเดินทางผ่านอากาศเพียงอย่างเดียว <input type="radio"/> เสียงเดินทางผ่านตัวกลางโดยอนุภาคของตัวกลางไม่ได้เดินทางไปกับเสียง				
12. เสียง ไม่สามารถเดินทางผ่านตัวกลางใดได้ ก. อากาศชั้น ค. อากาศแห้ง ข. สุญญากาศ ง. บริเวณฟ้าร้อง				
13. เสียงสะท้อนเกิดขึ้นได้เนื่องจากสาเหตุใด ก. ในบริเวณที่คับแคบ ข. บริเวณที่สูง ๆ จะได้ยินเป็น 2 เสียง ค. เสียงไปกระทบสิ่งกีดขวางเกิดการสะท้อน <input type="radio"/> ผังตรงข้ามเกิดการสั่นสะท้อนแล้วสะท้อนกลับมา				

ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น			
	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ขอเสนอแนะ
14. เสียงสูง หรือเสียงต่ำ เกิดขึ้นจากปัจจัยใด <input type="radio"/> ความถี่ของเสียง ข. ขนาดความยาวของวัตถุ ค. ปริมาณพลังงานของเสียง ง. ชนิดของแหล่งกำเนิดเสียง				
15. หน่วยความถี่ของเสียง เรียกว่าอะไร <input type="radio"/> เฮิรตซ์ ข. เดซิเบล ค. ครึ่ง/วินาที ง. หน่วยอะไรก็ได้				



## แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น			
		เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ข้อเสนอแนะ
1.	วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ควรค่าแก่การศึกษา				
2.	วิชาวิทยาศาสตร์ทำให้เกิดการค้นพบความรู้และสิ่งใหม่				
3.	วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ช่วยให้ผู้เรียนแก้ปัญหาอย่างมีหลักเกณฑ์				
4.	ควรส่งเสริมการศึกษาในสาขาวิทยาศาสตร์มากขึ้น				
5.	ความก้าวหน้าของการศึกษาในวิชาวิทยาศาสตร์ทำให้ประเทศชาติเจริญขึ้น				
6.	ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ทำให้ทรัพยากรถูกทำลาย				
7.	ยิ่งโลกมีความเจริญด้านวิทยาศาสตร์มากขึ้นเท่าไรจะเกิดโรคต่างๆ ที่ประชาชนไม่เคยเป็นมาก่อนมากขึ้นเท่านั้น				
8.	คนที่จบการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ไม่ค่อยฟังและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น				
9.	ถ้าข้าพเจ้ามีโอกาสเรียนต่อข้าพเจ้าจะเลือกเรียนในสาขาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์				
10.	ข้าพเจ้ารู้สึกชื่นชมเมื่อได้ทราบข่าวการคิดค้น ประดิษฐ์สิ่งใหม่ๆ สำเร็จ				
11.	ข้าพเจ้าขอให้โรงเรียนจัดนิทรรศการเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์บ่อยๆ				
12.	ข้าพเจ้ารู้สึกชื่นชมที่รัฐบาลได้กำหนดนโยบายด้านวิทยาศาสตร์ไว้ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ				



ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น			
		เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ข้อเสนอแนะ
13.	ข้าพเจ้ารู้สึกชื่นชมเมื่อพบว่ามีบุคคลนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาอาชีพและท้องถิ่น				
14.	ข้าพเจ้าขอให้โรงเรียนจัดประกวดสิ่งประดิษฐ์และโครงการวิทยาศาสตร์				
15.	ถ้าข้าพเจ้ามีโอกาสเลือกเข้าชมกิจกรรมในโรงเรียน ข้าพเจ้าจะเลือกชมกิจกรรมของชุมนุมวิทยาศาสตร์				
16.	ข้าพเจ้าไม่สนใจที่จะเข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์				
17.	ถ้าโรงเรียนจัดแข่งขันตอบปัญหาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ข้าพเจ้าจะเข้าร่วมฟังด้วย				
18.	ข้าพเจ้านำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน				
19.	ข้าพเจ้าจะร่วมมือกับประชาชนนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการพัฒนาท้องถิ่น				
20.	ข้าพเจ้าต้องการทักษะความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการพัฒนาประเทศ				

## แบบตอบรับผู้เชี่ยวชาญ

ข้าพเจ้า นางสาวบุญญารัตน์ จันทวี วิทยฐานะครู โรงเรียนวัดมณฑลประสิทธิ์  
(อาจธวัชประชานุกุล) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1

ตามที่ท่านได้ขอความอนุเคราะห์ให้เป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบงาน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เสี่ยงกับการได้ยิน สารระเหยในรั้ววิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของ นางสาวณัชชานิชา ข่ายทอง ตำแหน่งครูผู้ช่วย โรงเรียนวัดมณฑลประสิทธิ์ (อาจธวัชประชานุกุล) หมู่ที่ 4 ตำบลวังน้อย อำเภอม่วงสามสิบ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา 13170 นั้น

ข้าพเจ้า

- ยินดีเป็นผู้เชี่ยวชาญ
- ชัดข้องในการเป็นผู้เชี่ยวชาญ

ให้กับ นางสาวณัชชานิชา ข่ายทอง ในการจัดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เสี่ยงกับการได้ยิน สารระเหยในรั้ววิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

(ลงชื่อ).....

(นางสาวบุญญารัตน์ จันทวี)

ตำแหน่งครู โรงเรียนวัดมณฑลประสิทธิ์(อาจธวัชประชานุกุล)  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1

## แบบตอบรับผู้เชี่ยวชาญ

ข้าพเจ้า นางจันทร์รา กลมลคร วิทยฐานะครู โรงเรียนวัดมณฑลประสิทธิ์  
(อาจธวัชประชานุกุล) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1

ตามที่ท่านได้ขอความอนุเคราะห์ให้เป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบงาน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เสี่ยงกับการได้ยิน สารระเหยในวัสดุวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของ นางสาวณัชชานิชา ข่ายทอง ตำแหน่งครูผู้ช่วย โรงเรียนวัดมณฑลประสิทธิ์ (อาจธวัชประชานุกุล) หมู่ที่ 4 ตำบลวังน้อย อำเภอมโนรมย์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา 13170 นั้น

ข้าพเจ้า

- ยินดีเป็นผู้เชี่ยวชาญ
- ชัดข้องในการเป็นผู้เชี่ยวชาญ

ให้กับ นางสาวณัชชานิชา ข่ายทอง ในการจัดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เสี่ยงกับการได้ยิน สารระเหยในวัสดุวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

(ลงชื่อ).....

(นางจันทร์รา กลมลคร)

ตำแหน่งครู โรงเรียนวัดมณฑลประสิทธิ์(อาจธวัชประชานุกุล)  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1

## แบบตอบรับผู้เชี่ยวชาญ

ข้าพเจ้า นางสาวสุนิษา สิงหา วิทยฐานะครู โรงเรียนวัดมณฑลประสิทธิ์  
(อาจธวัชประชานุกุล) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1

ตามที่ท่านได้ขอความอนุเคราะห์ให้เป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบงาน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เสี่ยงกับการได้ยิน สารระเหยในรั้ววิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของ นางสาวณัชชานิชา ข่ายทอง ตำแหน่งครูผู้ช่วย โรงเรียนวัดมณฑลประสิทธิ์ (อาจธวัชประชานุกุล) หมู่ที่ 4 ตำบลวังน้อย อำเภอม่วงสามสิบ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา 13170 นั้น

ข้าพเจ้า

- ยินดีเป็นผู้เชี่ยวชาญ
- ชัดข้องในการเป็นผู้เชี่ยวชาญ

ให้กับ นางสาวณัชชานิชา ข่ายทอง ในการจัดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เสี่ยงกับการได้ยิน สารระเหยในรั้ววิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

(ลงชื่อ).....

(นางสาวสุนิษา สิงหา)

ตำแหน่งครู โรงเรียนวัดมณฑลประสิทธิ์(อาจธวัชประชานุกุล)  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1

## ภาคผนวก ง

การวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรง

- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

ตารางผนวกที่ 1 การวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

$$IOC = \frac{\sum R}{N} \quad (\text{ควรมีค่าตั้งแต่ } 0.5 \text{ ขึ้นไป})$$

ข้อ คำถาม	ผู้เชี่ยวชาญ			R	IOC	หมายเหตุ
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
ข้อที่ 1	1	1	1	3	1	ผ่านเกณฑ์
ข้อที่ 2	1	1	1	3	1	ผ่านเกณฑ์
ข้อที่ 3	1	1	0	2	0.66	ผ่านเกณฑ์
ข้อที่ 4	1	1	1	3	1	ผ่านเกณฑ์
ข้อที่ 5	1	0	1	2	0.66	ผ่านเกณฑ์
ข้อที่ 6	1	1	1	3	1	ผ่านเกณฑ์
ข้อที่ 7	0	1	1	2	0.66	ผ่านเกณฑ์
ข้อที่ 8	1	1	1	3	1	ผ่านเกณฑ์
ข้อที่ 9	1	1	0	2	0.66	ผ่านเกณฑ์
ข้อที่ 10	1	1	1	3	1	ผ่านเกณฑ์
ข้อที่ 11	1	1	1	3	1	ผ่านเกณฑ์
ข้อที่ 12	1	1	1	3	1	ผ่านเกณฑ์
ข้อที่ 13	1	1	1	3	1	ผ่านเกณฑ์
ข้อที่ 14	0	1	1	2	0.66	ผ่านเกณฑ์
ข้อที่ 15	1	0	1	2	0.66	ผ่านเกณฑ์

ตารางผนวกที่ 2 การวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงของแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

$$IOC = \frac{\sum R}{N} \quad (\text{ควรมีค่าตั้งแต่ } 0.5 \text{ ขึ้นไป})$$

ข้อคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญ			R	IOC	หมายเหตุ
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
ข้อที่ 1	1	1	1	3	1	ผ่านเกณฑ์
ข้อที่ 2	1	1	1	3	1	ผ่านเกณฑ์
ข้อที่ 3	1	1	0	2	0.66	ผ่านเกณฑ์
ข้อที่ 4	1	1	1	3	1	ผ่านเกณฑ์
ข้อที่ 5	1	1	1	3	1	ผ่านเกณฑ์
ข้อที่ 6	1	0	1	2	0.66	ผ่านเกณฑ์
ข้อที่ 7	1	1	0	2	0.66	ผ่านเกณฑ์
ข้อที่ 8	1	1	0	2	0.66	ผ่านเกณฑ์
ข้อที่ 9	0	1	1	2	0.66	ผ่านเกณฑ์
ข้อที่ 10	1	1	1	3	1	ผ่านเกณฑ์
ข้อที่ 11	1	1	0	2	0.66	ผ่านเกณฑ์
ข้อที่ 12	0	1	1	2	0.66	ผ่านเกณฑ์
ข้อที่ 13	1	1	0	2	0.66	ผ่านเกณฑ์
ข้อที่ 14	1	1	0	2	0.66	ผ่านเกณฑ์
ข้อที่ 15	1	1	1	3	1	ผ่านเกณฑ์
ข้อที่ 16	0	1	1	2	0.66	ผ่านเกณฑ์
ข้อที่ 17	1	1	1	3	1	ผ่านเกณฑ์
ข้อที่ 18	1	1	0	2	0.66	ผ่านเกณฑ์
ข้อที่ 19	1	0	1	2	0.66	ผ่านเกณฑ์
ข้อที่ 20	1	1	1	3	1	ผ่านเกณฑ์

## ภาคผนวก จ

การหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย

- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์



ตารางผนวกที่ 3 การหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เสียงกับการได้ยิน

ข้อที่	p	Q	pq	r
1	0.67	0.33	0.22	0.22
2	0.67	0.33	0.22	0.33
3	0.50	0.50	0.25	0.28
4	0.67	0.33	0.22	0.22
5	0.72	0.28	0.20	0.28
6	0.72	0.28	0.20	0.28
7	0.56	0.44	0.24	0.22
8	0.50	0.50	0.25	0.28
9	0.67	0.33	0.22	0.22
10	0.56	0.44	0.24	0.22
11	0.61	0.39	0.23	0.28
12	0.72	0.28	0.20	0.22
13	0.67	0.33	0.22	0.22
14	0.50	0.50	0.25	0.28
15	0.67	0.33	0.22	0.22

ค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทั้งหมด

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

$$S^2 = \frac{18(1838) - (168)^2}{18(18-1)}$$

$$S^2 = \frac{33084 - 28224}{306}$$

$$S^2 = \frac{4860}{306}$$

$$S^2 = 15.88$$

ค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (KR - 20)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right]$$

$$r_{tt} = \frac{15}{15-1} \left[ 1 - \frac{3.38}{15.88} \right]$$

$$r_{tt} = \frac{15}{14} [1 - 0.21]$$

$$r_{tt} = 1.07(0.79)$$

$$r_{tt} = 0.84$$

ตารางผนวกที่ 4 การหาคุณภาพแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

ข้อที่	ความแปรปรวนในแต่ละข้อ
1	0.72
2	0.76
3	0.59
4	0.87
5	1.48
6	0.94
7	0.84
8	0.71
9	1.14
10	0.58
11	0.61
12	0.75
13	0.89
14	0.64
15	0.61
16	0.53
17	1.67
18	0.61
19	0.66
20	0.16

1. ค่าความแปรปรวนในแต่ละข้อ

$$\begin{aligned}\sum s_i^2 &= 0.72 + 0.76 + 0.59 + 0.87 + 1.48 + 0.94 + 0.84 + 0.71 + 1.14 + 0.58 \\ &+ 0.61 + 0.75 + 0.89 + 0.64 + 0.61 + 0.53 + 1.67 + 0.61 + 0.66 + 0.16\end{aligned}$$

$$\sum s_i^2 = 16.00$$

2. ค่าความแปรปรวนทั้งฉบับ

$$S_t^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}$$

$$S_t^2 = \frac{18(160985) - (1700)^2}{18(18-1)}$$

$$S_t^2 = \frac{2897730 - 2890000}{306}$$

$$S_t^2 = \frac{7730}{306}$$

$$S_t^2 = 25.26$$

3. การหาค่าความเชื่อมั่นแบบวัตเจตคติ

ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  - Coefficient)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right]$$

$$\alpha = \frac{20}{20-1} \left[ 1 - \frac{16.00}{25.26} \right]$$

$$\alpha = \frac{20}{20-1} [1 - 0.63]$$

$$\alpha = \frac{20}{19} [0.37]$$

$$\alpha = 1.05 [0.37]$$

$$\alpha = 0.39$$

## ภาคผนวก ฉ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ตารางผนวกที่ 5 คะแนนก่อนการเรียน เรื่อง เสียงกับการได้ยิน ของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

คะแนนก่อนเรียน (X)	ความถี่ (f)	X <sup>2</sup>	fX	fX <sup>2</sup>
5	5	25	25	625
6	3	36	18	324
7	1	49	7	49
12	3	144	36	1296
13	3	169	39	1521
14	2	196	28	784
15	1	225	15	225
	n = 18		$\sum fX = 168$	$\sum fX^2 = 4824$

การคำนวณหาค่าเฉลี่ย

$$\text{สูตร } \bar{X} = \frac{\sum fX}{n}$$

$\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนการเรียน เรื่อง วงจรไฟฟ้า

X แทน ค่าของคะแนนแต่ละตัว

f แทน ความถี่ของคะแนนแต่ละชั้น

n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมดของกลุ่มตัวอย่าง

$$\text{แทนค่า } \bar{X} = \frac{168}{18}$$

$$\bar{X} = 6.5$$

การคำนวณหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$\text{สูตร } S = \sqrt{\frac{n \sum fX^2 - (\sum fX)^2}{n(n-1)}}$$

S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทน ค่าของคะแนนแต่ละตัว

f แทน ความถี่ของคะแนนแต่ละชั้น

n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมดของกลุ่มตัวอย่าง

$$S = \sqrt{\frac{18(4824) - (168)^2}{18(18-1)}}$$

$$S = \sqrt{\frac{86832 - 28224}{18 \times 17}}$$

$$S = \sqrt{\frac{58608}{306}}$$

$$S = \sqrt{191.53}$$

$$S = 13.84$$

ตารางผนวกที่ 6 คะแนนหลังเรียน เรื่อง เสี่ยงกับการได้ยิน ของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

คะแนนหลังเรียน (X)	ความถี่ (f)	X <sup>2</sup>	fX	fX <sup>2</sup>
11	3	121	33	1089
12	2	144	24	576
13	4	169	52	2704
14	6	196	84	7056
15	3	225	45	2025
	n = 18		$\Sigma fX = 238$	$\Sigma fX^2 = 13450$

การคำนวณหาค่าเฉลี่ย

$$\text{สูตร } \bar{X} = \frac{\Sigma fX}{n}$$

$\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนการเรียน เรื่อง วงจรไฟฟ้า

X แทน ค่าของคะแนนแต่ละตัว

f แทน ความถี่ของคะแนนแต่ละชั้น

n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมดของกลุ่มตัวอย่าง

$$\text{แทนค่า } \bar{X} = \frac{238}{18}$$

$$\bar{X} = 13.22$$

การคำนวณหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$\text{สูตร } S = \sqrt{\frac{n \sum fX^2 - (\sum fX)^2}{n(n-1)}}$$

S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทน ค่าของคะแนนแต่ละตัว

f แทน ความถี่ของคะแนนแต่ละชั้น

n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมดของกลุ่มตัวอย่าง

$$S = \sqrt{\frac{18(13450) - (238)^2}{18(18-1)}}$$

$$S = \sqrt{\frac{242100 - 56644}{18 \times 17}}$$

$$S = \sqrt{\frac{185456}{306}}$$

$$S = \sqrt{606.06}$$

$$S = 24.62$$



ตารางผนวกที่ 7 การเปรียบเทียบผลต่างของคะแนนจากการทดสอบก่อนการเรียนและหลังเรียน เรื่อง เสียงกับการได้ยิน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม

ลำดับ ที่	คะแนนสอบก่อนการเรียน (X)	คะแนนสอบหลังการเรียน (Y)	ผลต่าง (d)	(ผลต่าง) <sup>2</sup> (d) <sup>2</sup>
1	5	12	7	49
2	5	11	6	36
3	5	13	8	64
4	6	11	5	25
5	5	11	6	36
6	7	12	5	25
7	6	13	7	48
8	5	14	9	81
9	6	14	8	64
10	12	14	2	4
11	12	14	2	4
12	12	13	1	1
13	14	15	1	1
14	14	15	1	1
15	15	15	0	0
16	13	14	1	1
17	13	13	0	0
18	13	14	1	1
	$\Sigma x = 168$	$\Sigma x = 238$	$\Sigma d = 70$	$\Sigma d^2 = 442$

$$t = \frac{\sum d}{\sqrt{\frac{n \sum d^2 - (\sum d)^2}{n-1}}}; df = n-1$$

$$t = \frac{70}{\sqrt{\frac{(18 \times 442) - (70)^2}{18-1}}}$$

$$t = \frac{70}{\sqrt{\frac{7956 - 4900}{17}}}$$

$$t = \frac{70}{\sqrt{\frac{3056}{17}}}$$

$$t = \frac{70}{\sqrt{179.76}}$$

$$t = \frac{70}{13.41}$$

$$t = 5.22$$

ค่าวิกฤตของ (t) ในตาราง

$$t_{(.05; df 17)} = 1.7396$$

ตารางผนวกที่ 8 คะแนนแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน เรื่อง เสี่ยงกับการได้ยิน  
ของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

คะแนนก่อน เรียน (X)	ความถี่ (f)	X <sup>2</sup>	fX	fX <sup>2</sup>
48	2	2304	96	9216
49	2	2401	98	9604
50	2	2500	100	10000
51	2	2601	102	10404
52	3	2704	156	24336
53	2	2809	106	112236
54	3	2916	162	26244
55	2	3025	110	12100
	n = 18		$\sum fX = 930$	$\sum fX^2 = 113140$

การคำนวณหาค่าเฉลี่ย

$$\text{สูตร } \bar{X} = \frac{\sum fX}{n}$$

$\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนการเรียน เรื่อง วงจรไฟฟ้า

X แทน ค่าของคะแนนแต่ละตัว

f แทน ความถี่ของคะแนนแต่ละชั้น

n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมดของกลุ่มตัวอย่าง

$$\text{แทนค่า } \bar{X} = \frac{930}{18}$$

$$\bar{X} = 51.67$$

การคำนวณหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$\text{สูตร } S = \sqrt{\frac{n \sum fX^2 - (\sum fX)^2}{n(n-1)}}$$

S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทน ค่าของคะแนนแต่ละตัว

f แทน ความถี่ของคะแนนแต่ละชั้น

n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมดของกลุ่มตัวอย่าง

$$S = \sqrt{\frac{18(113140) - (930)^2}{18(18-1)}}$$

$$S = \sqrt{\frac{2036520 - 864900}{18 \times 17}}$$

$$S = \sqrt{\frac{1171620}{306}}$$

$$S = \sqrt{3828.82}$$

$$S = 61.88$$

ตารางผนวกที่ 9 คะแนนแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียน เรื่อง เสียงกับการได้ยิน  
ของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

คะแนนหลัง เรียน (X)	ความถี่ (f)	X <sup>2</sup>	fX	fX <sup>2</sup>
58	4	3364	232	53824
61	3	3721	183	33489
65	2	4225	130	16900
69	3	4761	207	42849
73	4	5329	292	85264
76	2	5776	152	23104
	n = 18		$\sum fX = 1196$	$\sum fX^2 = 255430$

การคำนวณหาค่าเฉลี่ย

$$\text{สูตร } \bar{X} = \frac{\sum fX}{n}$$

$\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนการเรียน เรื่อง วงจรไฟฟ้า

X แทน ค่าของคะแนนแต่ละตัว

f แทน ความถี่ของคะแนนแต่ละชั้น

n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมดของกลุ่มตัวอย่าง

$$\text{แทนค่า } \bar{X} = \frac{1196}{18}$$

$$\bar{X} = 66.44$$

การคำนวณหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$\text{สูตร } S = \sqrt{\frac{n \sum fX^2 - (\sum fX)^2}{n(n-1)}}$$

S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทน ค่าของคะแนนแต่ละตัว

f แทน ความถี่ของคะแนนแต่ละชั้น

n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมดของกลุ่มตัวอย่าง

$$S = \sqrt{\frac{18(255430) - (1196)^2}{18(18-1)}}$$

$$S = \sqrt{\frac{4597740 - 1430416}{18 \times 17}}$$

$$S = \sqrt{\frac{3167324}{306}}$$

$$S = \sqrt{10350.73}$$

$$S = 101.74$$

ตารางผนวกที่ 10 การเปรียบเทียบผลต่างของคะแนนแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์จากการทดสอบก่อนการเรียนและหลังเรียน เรื่อง เสียงกับการได้ยิน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม

ลำดับ ที่	คะแนนสอบก่อนการเรียน (X)	คะแนนสอบหลังการเรียน (Y)	ผลต่าง (d)	(ผลต่าง) <sup>2</sup> (d) <sup>2</sup>
1	48	58	10	100
2	49	69	20	400
3	51	61	10	100
4	50	65	15	225
5	48	58	10	100
6	52	61	9	81
7	53	58	5	25
8	49	61	12	144
9	52	73	21	441
10	50	58	8	64
11	53	65	12	144
12	51	69	18	324
13	52	73	21	441
14	55	76	21	441
15	54	69	15	225
16	55	73	18	324
17	54	76	22	484
18	54	73	19	361
	$\Sigma x = 930$	$\Sigma x = 1196$	$\Sigma d = 266$	$\Sigma d^2 = 4424$

$$t = \frac{\sum d}{\sqrt{\frac{n \sum d^2 - (\sum d)^2}{n-1}}}; df = n-1$$

$$t = \frac{266}{\sqrt{\frac{79632 - 70756}{17}}}$$

$$t = \frac{266}{\sqrt{\frac{8876}{17}}}$$

$$t = \frac{266}{\sqrt{522.12}}$$

$$t = \frac{266}{22.85}$$

$$t = 11.64$$

ค่าวิกฤตของ (t) ในตาราง

$$t_{(.05; df 23)} = 1.7396$$



ประวัติย่อผู้วิจัย

### ประวัติย่อผู้วิจัย

- ชื่อ : นางสาวณัชชนิชา ช่ายทอง
- วันเดือนปีเกิด : 8 สิงหาคม 2536
- ที่อยู่ : 318/1 หมู่ที่ 10 ตำบลพรานกระต่าย อำเภอพรานกระต่าย  
จังหวัดกำแพงเพชร
- การศึกษา : **การศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น**  
สำเร็จการศึกษาจากโรงเรียนพรานกระต่ายพิทยาคม  
ตำบลพรานกระต่าย อำเภอพรานกระต่าย จังหวัดกำแพงเพชร
- การศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย**  
สำเร็จการศึกษาจากโรงเรียนพรานกระต่ายพิทยาคม  
ตำบลพรานกระต่าย อำเภอพรานกระต่าย จังหวัดกำแพงเพชร
- การศึกษาระดับอุดมศึกษา**  
สำเร็จการศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร เกียรตินิยมอันดับ 1  
คณะครุศาสตร์ โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป
- การรับราชการ : 22 พฤศจิกายน 2562 ณ โรงเรียนวัดมณฑลประสิทธิ์  
(อจธวัชประชานุกุล) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา  
พระนครศรีอยุธยา เขต 1