บทความวิจัย

ผลการเรียนรู้และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องเสียงกับการได้ยิน

น้ำฝน คูเจริญไพศาล* เลอศักดิ์ ตามา และ อนุชิต พันธ์กง

ได้รับบทความ: 8 มกราคม 2561
ได้รับบทความแก้ไข: 27 กันยายน 2561
ยอมรับตีพิมพ์: 9 ตุลาคม 2561

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยคือเพื่อสร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องเสียงกับการได้ยินสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ ศึกษาผลการเรียนรู้และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมฯ และ ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมฯ กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 32 คน เครื่องมือวิจัย ได้แก่ 1) ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องเสียงกับการได้ยิน 2) แบบประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมโดยผู้เชี่ยวชาญ 3) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่องเสียงกับการได้ยิน 4) แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เรื่องเสียงกับการได้ยิน และ 5) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมฯ ผลการวิจัยสรุปได้ว่า 1) ผลการประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมโดยผู้เชี่ยวชาญ มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.64, S.D. = 0.49) 2) ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 77.55 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 81.89 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 4) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ฯ อยู่ในระดับพึงพอใจมาก ($\overline{X}$ = 2.97, S.D. = 0.13)

คำสำคัญ: ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เสียงกับการได้ยิน ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
*ผู้นิพนธ์ประสานงาน, e-mail: numphon@g.swu.ac.th และ numphonk@gmail.com

Learning Outcomes and Scientific Creativity of 5th Grade Students through Science Activity Package on Sound and Hearing

Numphon Koocharoenpisal*, Lersak Tama and Anuchit Phankong

Received: 8 January 2018
Revised: 27 September 2018
Accepted: 9 October 2018

ABSTRACT

The aims of this research were to develop the science activity package on sound and hearing to improve learning outcomes and scientific creative thinking for 5th grade students, to assess the quality of the package by experts, to study learning outcomes and scientific creative thinking of the students, and to study students' satisfaction toward learning with the science activity package. The participants were 5th grade students (32 students). The research tools consisted of: 1) the science activity package on sound and hearing, 2) the assessment form of the quality of the science activity package by experts, 3) science achievement test on sound and hearing, 4) scientific creative thinking test, and 5) the students' satisfaction questionnaire toward learning through the science activity package. The result indicated that: 1) the quality of the science activity package by experts was at level of the highest quality ($\overline{X}$ = 4.64, S.D. = 0.49), 2) the mean score of students' learning outcomes was 77.55 percent which was higher than 70 percent criterion at .05 level of statistical significance 3) the mean score of students' scientific creativity was 81.89 percent which was higher than 70 percent criteria at .05 level of statistical sinificance, and 4) the students' satisfaction toward learning through the science activity package was at a very satisfied level ($\overline{X}$ = 2.97, S.D. = 0.13).

Keywords: Science activity package, Sound and hearing, Scientific creativity

Department of General Science, Faculty of Science, Srinakharinwirot University
*Corresponding author, e-mail: numphon@g.swu.ac.th, numphonk@gmail.com

บทนำ

ประเทศไทยในยุค 4.0 นี้ ให้ความสำคัญกับความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นอย่างมาก และต้องการส่งเสริมเกี่ยวกับเรื่องนวัตกรรม ตัวบ่งชี้ให้เห็นถึงความเจริญก้าวหน้าของประเทศคือความเจริญก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีรวมทั้งนวัตกรรมต่างๆ ดังนั้น นโยบายทางการศึกษาจึงต้องการมุ่งเน้นและส่งเสริมให้ครูปรับเปลี่ยนวิธีการสอน จากแบบเดิมๆ ที่เน้นบรรยาย มาเป็นการส่งเสริมให้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน เพื่อฝึกฝนทักษะการเรียนรู้ด้านต่างๆ โดยเฉพาะทักษะการคิดสร้างสรรค์ ความคิดสร้างสรรค์ คือ ลักษณะของการแสดงออกทางความคิดที่เป็นรูปแบบของการแก้ปัญหา กระบวนการแก้ปัญหา เป็นการคิดแบบไม่จำกัดกรอบ เป็นการคิดอย่างอิสระ ซึ่งบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์จะต้องเป็นบุคคลที่มีความคิดริเริ่ม ความคิดคล่อง และความคิดยืดหยุ่นซึ่งสามารถพัฒนาได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม สำหรับทางตรง เช่น การฝึกคิด การลงมือทำกิจกรรม และการให้ความรู้ ส่วนทางอ้อม เช่น การสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ การสร้างความปลอดภัยในการคิด เป็นต้น วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่มีส่วนสำคัญอย่างมากในการส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์เนื่องจากความรู้ทางวิทยาศาสตร์ต้องอาศัยการสืบเสาะแสวงหาความรู้และใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งต้องใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และค้นคว้าหาคำตอบ หรือเรียกว่าความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ (Scientific creativity) [1-2]

ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการคิดและการกระทำโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และผลผลิตของความคิดจะต้องมีคุณค่าต่อสังคมและส่งผลผลักดันให้โลกเจริญไปข้างหน้าจึงมีประโยชน์อย่างมากในการพัฒนาคุณภาพชีวิตและประเทศชาติ การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จึงเป็นสิ่งสำคัญในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนที่มีความแตกต่างระหว่างบุคคลให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยจะต้องมีการเสริมสร้างบรรยากาศและจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนเกิดความคิดริเริ่ม คิดยืดหยุ่น คิดคล่องแคล่ว มีความคิดจินตนาการสิ่งที่แปลกใหม่ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการเพิ่มประสิทธิภาพในการพัฒนาศักยภาพทางสมองที่ส่งผลต่อกระบวนการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นผู้สอนจึงมีบทบาทสำคัญในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมเป็นอีกวิธีหนึ่งที่สามารถพัฒนาผู้เรียนที่มีความแตกต่างระหว่างบุคคล พร้อมทั้งพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ [3] และจากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 [4-5]

ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เป็นสื่อนวัตกรรมทางการศึกษาแบบหนึ่งที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้สอนสร้างโอกาสทางการเรียนการสอน มีกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในชุดกิจกรรม [6] และจากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับการใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ชุดกิจกรรมเป็นชุดการเรียนที่ประกอบด้วยกิจกรรมต่างๆ เพื่อให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนมากขึ้น ครูลดบทบาทในการพูดลง แต่จะเป็นที่ปรึกษา ให้ความช่วยเหลือนักเรียน ซึ่งชุดกิจกรรมจะช่วยส่งเสริมและพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ นอกจากนี้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่

ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและสนใจในการเรียนเพิ่มขึ้น เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมการทดลองด้วยตนเอง ฝึกความรับผิดชอบ การเรียนรู้อย่างอิสระ ทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อหน่ายต่อการเรียน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ดีขึ้น [7-9]

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงต้องการสร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยมีขอบเขตของเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยคือเรื่องเสียงกับการได้ยินสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ทั้งนี้เนื่องจากเป็นเนื้อหาที่มีลักษณะเป็นนามธรรม ยากต่อการเข้าใจ (อ้างอิง) และผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2558 พบว่าเป็นสาระการเรียนรู้ที่มีคะแนนน้อยเป็นอันดับที่ 3 [10] นอกจากนี้เนื้อหาเรื่องเสียงกับการได้ยินเป็นส่วนหนึ่งของสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 5 พลังงาน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งประกอบด้วย 4 ตัวชี้วัด เกี่ยวกับการทดลองและอธิบายการเกิดเสียง การเคลื่อนที่ของเสียง แหล่งกำเนิดเสียง การเกิดเสียงสูงเสียงต่ำ เสียงดังเสียงค่อย สำรวจและอภิปรายอันตรายที่เกิดขึ้นเมื่อฟังเสียงดังมาก ๆ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจเลือกเนื้อหาเรื่องเสียงกับการได้ยินมาสร้างเป็นชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์และออกแบบให้มีกิจกรรมที่เน้นการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดสกลนคร ซึ่งเป็นนักเรียนที่เรียนอยู่ในชนบทในโรงเรียนขยายโอกาส นักเรียนไม่ค่อยได้รับโอกาสในการทำกิจกรรมวิทยาศาสตร์ การเรียนการสอนส่วนใหญ่ใช้วิธีบรรยายและเรียนจากหนังสือเรียน จึงทำให้ผู้วิจัยต้องการพัฒนาและส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องเสียงกับการได้ยินเพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ
2. เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องเสียงกับการได้ยิน
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องเสียงกับการได้ยิน

ขอบเขตของการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดสกลนคร จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียน 32 คน ที่กำลังศึกษาในปีการศึกษา 2559 ภาคเรียนที่ 2 ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) เนื่องจากเป็นโรงเรียนขนาดเล็กมีชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 1 ห้องเรียน

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องเสียงกับการได้ยินสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตัวแปรตาม: ได้แก่

1. ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องเสียงกับการได้ยิน

2. ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องเสียงกับการได้ยิน

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องเสียงกับการได้ยิน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องเสียงกับการได้ยินสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่องเสียงกับการได้ยิน แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมฯ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบและประเมินคุณภาพเครื่องมือ ได้แก่ แบบประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมฯ โดยผู้เชี่ยวชาญ แบบตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับเนื้อหาของชุดกิจกรรมโดยผู้เชี่ยวชาญแบบตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่องเสียงกับการได้ยินโดยผู้เชี่ยวชาญ และแบบตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์เฉพาะและจุดประสงค์การเรียนรู้ของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เรื่องเสียงกับการได้ยิน

วิธีการดำเนินการวิจัย

ระยะที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ สาระที่ 5 พลังงาน มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ เพื่อออกแบบชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องเสียงกับการได้ยินให้สอดคล้องกับตัวชี้วัดและมาตรฐานการเรียนรู้ ศึกษาทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์และวิธีการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ แบบสอบถามความพึงพอใจ รวมทั้งแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ระยะที่ 2 การออกแบบและสร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องเสียงกับการได้ยิน

ออกแบบและสร้างชุดกิจกรรมโดยมีลักษณะเป็นสื่อสิ่งพิมพ์ ที่มีขนาดเท่ากับกระดาษ A4 (แนวตั้ง) มีองค์ประกอบ ดังนี้ ชื่อชุดกิจกรรม คำนำ คำชี้แจงการใช้ สาระสำคัญ และจุดประสงค์การเรียนรู้ ใบกิจกรรม และแบบบันทึกผล หรือแบบบันทึกกิจกรรม ใบความรู้ คำถามท้ายกิจกรรม ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องเสียงกับการได้ยินที่สร้าง แบ่งเป็น 4 กิจกรรม ดังนี้

กิจกรรมที่ 1 จุดกำเนิดเสียงและการเคลื่อนที่ของเสียง จุดประสงค์การเรียนรู้ คือ 1) ทดลองและอธิบายการเกิดเสียงและการเคลื่อนที่ของเสียง และ 2) ฝึกทักษะความคล่องแคล่วในการคิดทางวิทยาศาสตร์ แบ่งออกเป็น 2 กิจกรรมย่อย คือ กิจกรรมที่ 1.1 จุดกำเนิดเสียง และกิจกรรมที่ 1.2 การเคลื่อนที่ของเสียง กิจกรรมที่ 1.1 นักเรียนได้ทำการทดลองว่าเสียงเกิดจากการสั่นสะเทือนของวัตถุ และกิจกรรมที่ 1.2 นักเรียนสังเกตการเคลื่อนที่ของเสียงจากการสั่นไหวของเปลวเทียนขณะปิดลำโพงและขณะเปิดลำโพง ทำให้มองเห็นภาพ เป็นกิจกรรมกลุ่มที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงและมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม เมื่อทำการทดลองเสร็จ นักเรียนบันทึกผลการทดลองและสรุปผลการทดลองในแบบบันทึกกิจกรรม จากนั้นศึกษาใบความรู้ที่ 1 จุดกำเนิดเสียงและการเคลื่อนที่ของเสียงแล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม ซึ่งเป็นคำถามที่ส่งเสริมและพัฒนานักเรียนให้มีความคล่องแคล่วในการคิดทางวิทยาศาสตร์

กิจกรรมที่ 2 ตัวกลางของเสียง จุดประสงค์การเรียนรู้คือ 1) ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับตัวกลางของเสียง และ 2) ฝึกทักษะความคิดยืดหยุ่นทางวิทยาศาสตร์ กิจกรรมที่ 2 เป็นกิจกรรมการทดลองที่ทำให้นักเรียนเข้าใจเรื่องตัวกลางของเสียงมากยิ่งขึ้น โดยนักเรียนได้ทำการทดสอบการเคลื่อนที่ของเสียงผ่านตัวกลาง 3 ชนิด คือ ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส จากนั้นนักเรียนทำการเปรียบเทียบการเคลื่อนที่ของเสียงผ่านตัวกลาง เมื่อทำการทดลองเสร็จนักเรียนบันทึกผลการทดลองและสรุปผลการทดลองศึกษาใบความรู้ที่ 2 ตัวกลางของเสียง แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม โดยเป็นคำถามที่พัฒนานักเรียนให้มีความคิดยืดหยุ่นทางวิทยาศาสตร์

กิจกรรมที่ 3 ลักษณะของเสียง จุดประสงค์การเรียนรู้ คือ 1) ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับลักษณะของเสียง 2) สืบค้นข้อมูลและอภิปรายอันตรายจากเสียง และ 3) ฝึกทักษะความคิดริเริ่มทางวิทยาศาสตร์ กิจกรรมที่ 3 แบ่งเป็น 2 กิจกรรมย่อย คือ กิจกรรมที่ 3.1 เสียงสูงเสียงต่ำ และกิจกรรมที่ 3.2 เสียงดังเสียงค่อย โดยกิจกรรมที่ 3.1 นักเรียนได้ทดลองการเกิดเสียงสูง เสียงต่ำ จากการดีดเส้นเอ็นที่ห้อยถุงทรายจำนวน 1 ถุง และเส้นเอ็นที่ห้อยถุงทรายจำนวน 3 ถุง และกิจกรรมที่ 3.2 นักเรียนได้ทดลองการเกิดเสียงดัง เสียงค่อย จากการเคาะแผ่นลูกโป่งขณะที่ออกแรงแตกต่างกัน โดยทำการสังเกตระดับเสียงและการเคลื่อนที่ของกระดาษขณะเคาะลูกโป่ง เมื่อทดลองเสร็จนักเรียนบันทึกผลการทดลองและสรุปผลการทดลอง ศึกษาใบความรู้ที่ 3 ลักษณะของเสียง แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม โดยเป็นคำถามที่พัฒนานักเรียนให้มีความคิดริเริ่มทางวิทยาศาสตร์

กิจกรรมที่ 4 สิ่งประดิษฐ์ที่เกี่ยวกับเสียง จุดประสงค์การเรียนรู้คือ 1) ออกแบบและประดิษฐ์เครื่องดนตรีเพื่อศึกษาการเกิดเสียงโดยใช้ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และ 2) นำเสนอผลงานเครื่องดนตรีที่ประดิษฐ์ โดยกิจกรรมนี้ นักเรียนต้องนำความรู้ที่ได้ศึกษาและลงมือปฏิบัติจากกิจกรรมที่ 1-3 มาวางแผนและออกแบบเครื่องดนตรีที่เกี่ยวกับเสียง นำเสนอแนวคิด ลงมือประดิษฐ์เครื่องดนตรี และนำเสนอผลงาน ซึ่งกิจกรรมนี้เน้นให้นักเรียนฝึกความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งผลงานประดิษฐ์ของนักเรียนได้ถูกประเมินโดยใช้แบบประเมินการออกแบบและประดิษฐ์เครื่องดนตรีแบบ Rubric score ที่ผู้วิจัยสร้าง

ระยะที่ 3 การประเมินคุณภาพเครื่องมือวิจัยโดยผู้เชี่ยวชาญ

นำชุดกิจกรรม แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่องเสียงกับการได้ยิน แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประเมินและตรวจสอบความสอดคล้อง

แล้วนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผล พบว่า ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับเนื้อหาของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องเสียงกับการได้ยิน มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.80-1.00 หลังจากนั้นประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรม โดยใช้แบบประเมินคุณภาพ จำนวน 35 ข้อคำถาม ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ คือ 5 4 3 2 และ 1 ซึ่งหมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ตามลำดับ โดยมีเกณฑ์การแปลผล ดังนี้ คะแนนเฉลี่ย 4.51-5.00 มีคุณภาพในระดับมากที่สุด 3.51-4.50 มีคุณภาพในระดับมาก 2.51-3.50 มีคุณภาพในระดับปานกลาง 1.51-2.50 มีคุณภาพในระดับน้อย และ 1.00-1.50 มีคุณภาพในระดับน้อยที่สุด ผลการประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.64, S.D. = 0.49) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุดในทุกด้าน และปรับปรุงแก้ไขชุดกิจกรรมตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่องเสียงกับการได้ยินเป็นข้อสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ จำแนกออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านความรู้ความจำ 8 ข้อ 2) ด้านความเข้าใจ 8 ข้อ และ 3) ด้านการนำไปใช้ 4 ข้อ ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของแบบทดสอบพบว่า มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 ทุกข้อ แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เป็นข้อสอบแบบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่ามีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 ทุกข้อ

ระยะที่ 4 การทดลองใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ฯ กับกลุ่มตัวอย่าง และการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทดลองใช้ชุดกิจกรรมฯ กับกลุ่มตัวอย่าง ตามแผนการที่ได้กำหนดไว้ ทั้งนี้ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยเริ่มจากชี้แจงรายละเอียดการใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนเข้าใจ เพื่อให้ปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนได้อย่างถูกต้อง โดยนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมดังนี้ กิจกรรมที่ 1 จุดกำเนิดเสียงและการเคลื่อนที่ของเสียง ใช้เวลา 2 ชั่วโมง กิจกรรมที่ 2 ตัวกลางของเสียง ใช้เวลา 2 ชั่วโมง กิจกรรมที่ 3 ลักษณะของเสียง ใช้เวลา 2 ชั่วโมง และกิจกรรมที่ 4 สิ่งประดิษฐ์ที่เกี่ยวกับเสียง ใช้เวลา 3 ชั่วโมง รวมระยะเวลาสำหรับจัดกิจกรรม 9 ชั่วโมง ระหว่างทำกิจกรรมผู้วิจัยเป็นผู้จัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และคอยให้คำแนะนำช่วยเหลือ เมื่อนักเรียนมีปัญหา ช่วยตอบคำถามหากนักเรียนสงสัย หรือไม่เข้าใจในประเด็นต่างๆ ทั้งนี้นักเรียนแต่ละคนได้รับแจกชุดกิจกรรมคนละ 1 เล่ม แต่เวลาทำกิจกรรมเป็นกิจกรรมกลุ่ม กลุ่ม 4-5 คน ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูล ผลการเรียนรู้ของนักเรียนโดยวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบบันทึกผลและการตอบคำถามท้ายกิจกรรมในชุดกิจกรรม

2. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่องเสียงกับการได้ยินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น หลังจากนั้นทำการวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เรื่องเสียงกับการได้ยินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3. ให้นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์

ระยะที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้มาวิเคราะห์ผล ซึ่งข้อมูลประกอบด้วยข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative data) ได้แก่ คะแนนจากการปฏิบัติกิจกรรม การตอบคำถามท้ายกิจกรรมการออกแบบและสร้างสรรค์ประดิษฐ์ชิ้นงาน การทำแบบทดสอบหลังเรียนและการทำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของผลการเรียนรู้และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์กับเกณฑ์ร้อยละ 70

โดยใช้สถิติแบบค่าที t-test for one sample และวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจตอนที่ 1 ซึ่งเป็นแบบ Rating scale โดยคำนวณหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ส่วนตอนที่ 2 เป็นคำถามปลายเปิด ซึ่งเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ (Qualitative data) วิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis)

ผลการวิจัย

1. ผลการประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง เสียงกับการได้ยินโดยผู้เชี่ยวชาญ

ผลการประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ได้ผล ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมฯ โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ผลการประเมิน
1. ด้านการจัดกิจกรรม	4.52	0.55	มากที่สุด
2. ด้านเนื้อหา	4.58	0.54	มากที่สุด
3. ด้านคุณค่าและประโยชน์ที่ได้รับ	4.71	0.38	มากที่สุด
4. ด้านองค์ประกอบอื่นๆ	4.75	0.47	มากที่สุด
ผลการประเมินคุณภาพโดยรวม	**4.64**	**0.49**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมฯ โดยผู้เชี่ยวชาญโดยรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.64 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 แสดงว่าชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ฯ มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด และเมื่อพิจารณาในแต่ละด้าน พบว่า มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องเสียงกับการได้ยิน

ผลการเรียนรู้ของนักเรียน แบ่งการวัดผลออกเป็น 1) การปฏิบัติกิจกรรมและการตอบคำถามท้ายกิจกรรม 60 คะแนน 2) การทำแบบทดสอบหลังเรียน 40 คะแนน ได้ผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องเสียงกับการได้ยิน

รายการประเมิน		คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	ร้อยละ	S.D.
1. การปฏิบัติกิจกรรมและการตอบคำถามท้ายกิจกรรม	กิจกรรมที่ 1 จุดกำเนิดเสียงและการเคลื่อนที่ของเสียง	20.00	15.98	79.92	3.95
	กิจกรรมที่ 2 ตัวกลางของเสียง	15.00	13.26	88.37	2.01
	กิจกรรมที่ 3 ลักษณะของเสียง	25.00	23.31	93.23	2.94
	คะแนนรวม	**60.00**	**52.55**	**87.58**	**7.17**
2. การทำแบบทดสอบหลังเรียน		40.00	25.00	62.50	5.90
	รวม	**100.00**	**77.55**	**77.55**	**10.50**

จากตารางที่ 2 พบว่าคะแนนผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละเท่ากับ 77.55 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ตั้งไว้ โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 10.50

เมื่อนำข้อมูลร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนด โดยวิเคราะห์ค่าสถิติแบบค่าที t-test for one sample ได้ผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้

รายการ	n	$\bar{X}$	S.D.	t	Sig
ผลการเรียนรู้ของนักเรียน	32	77.55	10.50	4.067*	.000

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องเสียงกับการได้ยินมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 77.55 ซึ่งสูงกว่ากว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนด้วยชุดกิจกรรมฯ

ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน แบ่งการวัดผลออกเป็น 3 วิธี ได้แก่ 1) การตอบคำถามท้ายกิจกรรม 15 คะแนน 2) การประเมินการออกแบบและประดิษฐ์เครื่องดนตรี 30 คะแนน และ 3) การทำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ 20 คะแนน นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผล แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์

รายการประเมิน		คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	ร้อยละ	S.D.
1. การปฏิบัติกิจกรรม และ การตอบคำถามท้ายกิจกรรม	กิจกรรมที่ 1 จุดกำเนิดเสียงและการเคลื่อนที่ของเสียง	5.00	2.47	49.40	0.59
	กิจกรรมที่ 2 ตัวกลางของเสียง	5.00	4.00	80.00	0.00
	กิจกรรมที่ 3 ลักษณะของเสียง	5.00	4.22	84.40	2.29
	คะแนนรวม	**15.00**	**10.69**	**71.25**	**2.42**
2. การประเมินการออกแบบและประดิษฐ์เครื่องดนตรี		30.00	27.54	91.80	1.60
3. การทำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์		20.00	15.00	75.01	2.98
รวม		**65.00**	**53.23**	**81.89**	**7.20**

จากตารางที่ 4 พบว่า คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 53.23 จากคะแนนเต็ม 65 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 81.89 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ตั้งไว้ โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 7.20

เมื่อนำข้อมูลร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนด โดยวิเคราะห์ค่าสถิติแบบค่าที t-test for one sample ได้ผลดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้

รายการ	n	$\bar{X}$	S.D.	t	Sig
ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์	32	53.23	7.20	9.341*	.000

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 5 พบว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องเสียงกับการได้ยินมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 53.23 คิดเป็นร้อยละ 81.89 ซึ่งสูงกว่ากว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมฯ

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 3 ระดับ คือ 3, 2 และ 1 ซึ่งหมายถึง พึงพอใจมาก พึงพอใจปานกลาง และพึงพอใจน้อย ตามลำดับ โดยมีเกณฑ์การแปลผล ดังนี้ คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 2.51-3.00 หมายถึง พึงพอใจอยู่ในระดับมาก 1.51-2.50 พึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง และ 1.00-1.50 พึงพอใจอยู่ในระดับน้อย ผลการวิเคราะห์ข้อมูล แสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมฯ

รายการประเมิน		$\bar{x}$	S.D	การแปลผล
1. ด้านการจัดกิจกรรม				
1.1	กิจกรรมมีความสอดคล้องและเหมาะสมกับเนื้อหา	3.00	0.00	มาก
1.2	กิจกรรมมีความเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน	3.00	0.00	มาก
1.3	กิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และลงมือปฏิบัติจริง	3.00	0.00	มาก
1.4	กิจกรรมช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ให้นักเรียน	2.97	0.18	มาก
1.5	กิจกรรมช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้ออกแบบและประดิษฐ์ชิ้นงาน	2.94	0.25	มาก
1.6	กิจกรรมช่วยฝึกทักษะการสื่อสารและการนำเสนองานของนักเรียน	2.97	0.18	มาก
1.7	กิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนได้ทำงานเป็นกลุ่ม	2.94	0.25	มาก
1.8	เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมมีความเหมาะสม	2.97	0.18	มาก
1.9	ขั้นตอนการทำกิจกรรมอธิบายได้ละเอียด ชัดเจน	2.91	0.30	มาก
1.10	วัสดุ อุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้ที่ใช้มีความเหมาะสมกับกิจกรรม	2.97	0.18	มาก
1.11	คำถามท้ายกิจกรรมมีความสอดคล้องกับเนื้อหาของกิจกรรม	2.97	0.18	มาก
1.12	คำถามท้ายกิจกรรมมีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน	2.94	0.25	มาก
1.13	คำถามท้ายกิจกรรมมีความหลากหลาย	2.91	0.30	มาก
1.14	คำถามท้ายกิจกรรมฝึกให้นักเรียนได้คิดและวิเคราะห์	3.00	0.00	มาก
1.15	คำถามท้ายกิจกรรมฝึกให้นักเรียนคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์	3.00	0.00	มาก
เฉลี่ยด้านการจัดกิจกรรม		**2.96**	**0.15**	**มาก**

ตารางที่ 6 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมฯ (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D	การแปลผล
2. ด้านเนื้อหา			
2.1 เนื้อหามีความสอดคล้องกับกิจกรรม	2.97	0.18	มาก
2.2 เนื้อหามีรายละเอียดเพียงพอและชัดเจน	3.00	0.00	มาก
2.3 เนื้อหามีความเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน	2.97	0.18	มาก
2.4 เนื้อหาช่วยเสริมความรู้ให้กับนักเรียนได้	3.00	0.00	มาก
2.5 ภาษาที่ใช้อ่านเข้าใจง่าย ชัดเจน และไม่กำกวม	2.94	0.25	มาก
2.6 รูปภาพที่ใช้ในชุดกิจกรรมมีความชัดเจน เหมาะสมกับเนื้อหา	2.91	0.30	มาก
เฉลี่ยด้านเนื้อหา	**0.96**	**0.15**	**มาก**
3. ด้านคุณค่าและประโยชน์ที่ได้รับ			
3.1 การเรียนด้วยชุดกิจกรรมทำให้นักเรียนได้ฝึกความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์	3.00	0.00	มาก
3.2 การเรียนด้วยชุดกิจกรรมทำให้นักเรียนได้ออกแบบและประดิษฐ์ชิ้นงาน	2.94	0.25	มาก
3.3 การเรียนด้วยชุดกิจกรรมทำให้นักเรียนได้ทำงานเป็นกลุ่ม	2.94	0.25	มาก
3.4 การเรียนด้วยชุดกิจกรรมทำให้นักเรียนได้นำเสนอผลงาน	2.91	0.30	มาก
3.5 การเรียนด้วยชุดกิจกรรมทำให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง	3.00	0.00	มาก
3.6 การเรียนด้วยชุดกิจกรรมทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และชอบเรียนวิทยาศาสตร์มากขึ้น	3.00	0.00	มาก
3.7 นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้หลังจากเรียนด้วยชุดกิจกรรมไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน	2.97	0.18	มาก
เฉลี่ยคุณค่าและประโยชน์ที่ได้รับ	**2.96**	**0.15**	**มาก**
4. ด้านองค์ประกอบอื่นๆ			
4.1 คำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรมมีความชัดเจน	3.00	0.00	มาก
4.2 ขนาดตัวอักษรในชุดกิจกรรมมีขนาดที่เหมาะสม	2.97	0.18	มาก
4.3 ขนาดของเล่มชุดกิจกรรมมีความเหมาะสม	3.00	0.00	มาก
เฉลี่ยด้านองค์ประกอบอื่นๆ	**2.99**	**0.06**	**มาก**
ระดับความพึงพอใจ	**2.97**	**0.13**	**มาก**

จากตารางที่ 6 พบว่าความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.97 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.13 ผลการประเมินอยู่ในระดับพึงพอใจมาก เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่ามีผลการประเมินอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก

ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามตอนที่ 2 มีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิด 3 ข้อ ดังนี้ 1. นักเรียนได้รับความรู้และประโยชน์อย่างไร ในการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์ผลได้ว่า นักเรียนเห็นถึงประโยชน์ของการเรียนด้วยชุดกิจกรรม เพราะทำให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ได้ประดิษฐ์ชิ้นงานทางวิทยาศาสตร์ ได้สร้างเครื่องดนตรี ได้รับความรู้เกี่ยวกับเรื่องเสียงและนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ รวมทั้งได้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนมีความสุข และสนุกกับการเรียน เพราะได้ทำกิจกรรมกลุ่ม คำถามข้อที่ 2 นักเรียนมีปัญหาหรืออุปสรรคอย่างไรบ้างในการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องเสียงกับการได้ยิน วิเคราะห์ข้อมูลได้ว่า นักเรียนส่วนใหญ่ตอบว่า ไม่มีปัญหา มีบางคนที่พบว่ามีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเรื่องเสียงน้อย จึงไม่เข้าใจ และยังขาดทักษะการทำการทดลอง คำถามข้อที่ 3 ความคิดเห็นอื่นๆ สรุปได้ว่า นักเรียนอยากให้มีกิจกรรมแบบนี้อีกมาก นักเรียนอยากให้วิชาวิทยาศาสตร์จัดกิจกรรมให้เรียน และอยากให้ครูสอนการทดลองเรื่องอื่นๆ ด้วย เป็นต้น

สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมเรื่องเสียงกับการได้ยินโดยผู้เชี่ยวชาญ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.64 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 แสดงว่าชุดกิจกรรมฯ มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมเรื่องเสียงกับการได้ยิน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 77.55 จากคะแนนเต็ม 100 คิดเป็นร้อยละ 77.55 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 53.23 จากคะแนนเต็ม 65 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 81.89 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ฯ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.97 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.13 ผลการประเมินอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมฯ โดยผู้เชี่ยวชาญ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.64 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 แสดงว่าชุดกิจกรรมฯ มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้น เป็นไปตามหลักการของการสร้างชุดกิจกรรม คำนึงถึงความแตกต่างของนักเรียน และออกแบบให้เหมาะสมกับวัยและระดับชั้นของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 ออกแบบกิจกรรมให้สอดคล้องกับตัวชี้วัด คำนึงถึงพื้นฐานความรู้เดิมของนักเรียน การสร้างชุดกิจกรรม ใช้รูปแบบที่กระตุ้นความคิดสร้างสรรค์ มีคำถามท้ายกิจกรรมที่ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ ชุดกิจกรรมเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้รับการออกแบบ และจัดอย่างเป็นระบบ ประกอบด้วยจุดมุ่งหมาย เนื้อหา และวัสดุอุปกรณ์ โดยกิจกรรมต่างๆ

ดังกล่าวได้รับการรวบรวมไว้อย่างเป็นระเบียบ กำหนดขอบเขตของเนื้อหาในแต่ละกิจกรรม กำหนดและออกแบบกิจกรรมการทดลอง กำหนดรูปแบบตารางบันทึกผล คำถามท้ายกิจกรรม และใบความรู้ที่เหมาะสมกับระดับวัยของนักเรียน [11] องค์ประกอบสำคัญของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย ชื่อชุดกิจกรรมและชื่อกิจกรรม เวลาในการทำกิจกรรม จุดประสงค์การเรียนรู้ ข้อชวนคิด วัสดุอุปกรณ์ ขั้นตอนดำเนินงาน คำถามท้ายกิจกรรม และใบความรู้ [12] นอกจากนี้เนื้อหาภายในชุดกิจกรรม ยังมีการจัดลำดับเนื้อหาที่เข้าใจง่ายและมีความเชื่อมโยงกัน มีรูปภาพประกอบ และขนาดของตัวอักษรที่ชัดเจน ทำให้ดึงดูดความสนใจของนักเรียนและช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ดีขึ้น เวลาในการจัดกิจกรรมมีความเหมาะสม และที่สำคัญชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งการจัดทำชุดกิจกรรมอย่างเป็นระบบ และมีองค์ประกอบเหมาะสม ส่งผลให้ผลการประเมินมีคุณภาพดีมาก [13]

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องเสียงกับการได้ยิน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 77.55 จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 77.05 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สามารถอภิปรายผล ดังนี้

เนื่องจากชุดกิจกรรมที่สร้างเป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง กิจกรรมเปิดโอกาสให้นักเรียนได้สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง เป็นกิจกรรมกลุ่มที่นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน โดยนักเรียนแต่ละคนจะมีชุดกิจกรรมเป็นของตนเอง ทำให้นักเรียนเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การเรียนด้วยชุดกิจกรรมช่วยทำให้นักเรียนได้เรียนรู้ตามศักยภาพของตนเอง [14] นักเรียนสนใจและกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม เนื่องจากกิจกรรมมีความหลากหลาย มีความน่าสนใจ เข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน และเป็นกิจกรรมที่นักเรียนยังไม่เคยได้ปฏิบัติมาก่อน สอดคล้องกับงานวิจัยของกัญจน์ญาณิศา นาคสวัสดิ์ [15] ที่พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา (Constructionism) ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับผลงานวิจัยของฟาริดา แสงเอี่ยม [16] ที่พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาสิ่งแวดล้อมมีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อย่างไรก็ตาม ผลการวิจัยนี้ พบว่ายังมีนักเรียนบางคนที่มีความบกพร่องในการอ่าน ความสามารถในการอ่าน การคิด และการเขียนยังไม่ดี เนื่องจากนักเรียนมีพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับการวิทยาศาสตร์เรื่องเสียงกับการได้ยินน้อย และเป็นนักเรียนในชนบทของโรงเรียนขยายโอกาส จึงทำให้ผลคะแนนสอบหลังเรียนได้น้อย อีกทั้งนักเรียนยังไม่มีประสบการณ์ในการทำข้อสอบที่เน้นการคิด การแก้ปัญหา จึงส่งผลทำให้คะแนนผลการเรียนรู้ของนักเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 77.55 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 10.50 จากผลการวิจัยนี้ พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ควรได้รับการส่งเสริมให้ฝึกทำข้อสอบที่เน้นการคิดวิเคราะห์ และควรส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการอ่าน การเขียนให้มากขึ้น และครูควรใช้วิธีการวัดผลที่หลากหลาย และประเมินตามสภาพจริง เพื่อให้วัดผลได้สอดคล้องกับศักยภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนที่มีความแตกต่างกัน การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ เป็นการสอนที่เน้นให้เกิดการเรียนรู้ของนักเรียนมากกว่าทักษะการท่องจำตามหลักสูตร ช่วยให้เกิดพัฒนาการและการเรียนรู้ของนักเรียน ตลอดจนยอมรับความแตกต่างในการเรียนรู้ของนักเรียนรวมถึงการวัดและประเมินผลต้องดำเนินควบคู่ไปกับการ

เรียนการสอนซึ่งเป็นการประเมินสภาพจริง [17] และการประเมินผลการเรียนรู้ต้องใช้วิธีการที่หลากหลาย เช่น การตรวจการบ้าน การประเมินชิ้นงาน การใช้แบบทดสอบ เพื่อช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการพัฒนาและเรียนรู้อย่างเต็มตามศักยภาพ [18]

3. ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ฯ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 53.23 จากคะแนนเต็ม 65 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 81.89 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อภิปรายผลได้ดังนี้

ประการแรก อาจเนื่องมาจาก นักเรียนได้ฝึกความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์จากการตอบคำถามท้ายกิจกรรม ซึ่งในแต่ละกิจกรรมได้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนอย่างเป็นขั้นตอน เช่น กิจกรรมที่ 1 เป็นคำถามที่พัฒนาความคิดคล่องแคล่ว กิจกรรมที่ 2 พัฒนาความคิดยืดหยุ่น กิจกรรมที่ 3 พัฒนาความคิดริเริ่ม และกิจกรรมที่ 4 เน้นการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์จากการประดิษฐ์เครื่องดนตรี นักเรียนส่วนใหญ่ยังไม่สามารถตอบคำถามได้ เนื่องจากนักเรียนไม่เคยได้ฝึกการตอบคำถามในลักษณะนี้มาก่อน เช่น การกำหนดเวลาในการคิดคำตอบของนักเรียน จากการสัมภาษณ์นักเรียนพบว่า นักเรียนไม่ค่อยมีประสบการณ์ในการทำข้อสอบที่เกี่ยวกับการพัฒนาทักษะการคิด ทำให้เมื่อนักเรียนมาทำกิจกรรมและตอบคำถามเพื่อวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ คะแนนของนักเรียนที่ออกมาจึงไม่สูงมากนัก ดังนั้นการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนนั้น ครูต้องสร้างบรรยากาศและจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมการคิด การกล้าแสดงความคิดเห็นต่างๆ และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำงานอย่างอิสระ ได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์ ส่งเสริมให้ผู้เรียนกล้าคิด กล้าถาม กระตุ้นและส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ครูเปลี่ยนบทบาทจากผู้บรรยายอธิบายความรู้ เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อุปสรรคของความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน คือ ความไม่กล้าคิด ไม่กล้าแสดงออก และไม่กล้ากระทำสิ่งใหม่ ครูไม่ส่งเสริมการใช้คำถาม โดยเฉพาะคำถามที่แปลกใหม่อย่างต่อเนื่อง จะทำให้ผู้เรียนไม่เกิดความคิดสร้างสรรค์ [2]

ประการที่สอง นักเรียนได้ทำการออกแบบและประดิษฐ์เครื่องดนตรีจากวัสดุต่างๆ อย่างสร้างสรรค์ โดยก่อนการทำกิจกรรมผู้วิจัยได้แจ้งเกณฑ์การประเมินชิ้นงานแก่นักเรียน ซึ่งเป็นเกณฑ์การประเมินแบบแยกส่วน (Analytic rubrics score) เพื่อให้นักเรียนทุกคนมีความเข้าใจตรงกันและสามารถสร้างสรรค์ชิ้นงานออกมาได้ตรงตามเกณฑ์การประเมินมากที่สุด นักเรียนร่วมกันออกแบบเครื่องดนตรีของกลุ่มตนเอง โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์ โดยนักเรียนแต่ละคนสามารถแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ ไม่จำกัดความคิดและสามารถคิดได้ในหลายมิติ มีการถกเถียงและแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน ทำให้แต่ละกลุ่มสามารถกำหนดวัสดุอุปกรณ์ที่จะนำมาประดิษฐ์เครื่องดนตรีได้ตรงตามเกณฑ์ นอกจากนี้นักเรียนยังสามารถใช้วัสดุเพิ่มเติมจากวัสดุที่กำหนดให้ มีการวาดรูปและระบายสีผลงานเพื่อแสดงรายละเอียดของเครื่องดนตรี ทำให้เครื่องดนตรีที่นักเรียนแต่ละกลุ่มออกแบบมีลักษณะที่แตกต่างกันทุกกลุ่ม ทำให้คะแนนในหัวข้อความคิดสร้างสรรค์แปลกใหม่ของสิ่งประดิษฐ์นักเรียนได้คะแนนสูง และในขั้นตอนการประดิษฐ์เครื่องดนตรี สมาชิกในแต่ละกลุ่มมีการแบ่งหน้าที่อย่างชัดเจน มีการร่วมมือในการสร้างสรรค์ชิ้นงาน รวมทั้งนักเรียนสามารถนำเสนอเครื่องดนตรีของกลุ่มตนเองให้เพื่อนๆ กลุ่มอื่นได้ฟัง และได้มีการทดสอบเสียงเครื่องดนตรีที่เกิดขึ้น ซึ่งส่วนใหญ่แต่ละกลุ่มสามารถสร้างเครื่องดนตรีที่ทำให้เกิดเสียงตามเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งนักเรียนจะได้นำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ร่วมด้วย เช่น ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการคำนวณ ส่งผลให้คะแนนของนักเรียนที่ได้มีคะแนนสูง และส่วนใหญ่มีคะแนนใกล้เคียงกัน เพราะในการทำกิจกรรม

นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเป็นกลุ่ม ทำให้คะแนนของนักเรียนไม่แตกต่างกันมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยทักษิณา งามประดับและคณะ [19] ได้ศึกษาการพัฒนาแบบฝึกความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มสาระละการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง เรื่องชีวิตกับสิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ประการที่สาม ผลคะแนนจากการทำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 15.00 จากคะแนนเต็ม 20 คิดเป็นร้อยละ 75.01 ทั้งนี้เนื่องจาก การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ นักเรียนได้ฝึกความคิดสร้างสรรค์จากการตอบคำถามจากแบบฝึกหัดท้ายบทและคำถามที่ส่งเสริมให้คิดระหว่างที่ทำกิจกรรม ซึ่งนักเรียนยังไม่ค่อยมีประสบการณ์เกี่ยวกับคำถามที่พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ทำให้นักเรียนคิดคำตอบได้น้อย และไม่สามารถคิดหาคำตอบที่ถูกต้องได้ในเวลาที่กำหนด รวมถึงนักเรียนบางคนมีข้อบกพร่องเกี่ยวกับ การอ่านและการเขียน บางคนอ่านไม่ออก อ่านช้า และเขียนอธิบายไม่เป็น รวมทั้งยังเขียนโดยใช้คำที่ไม่ถูกต้อง ทำให้ไม่สามารถเขียนคำตอบที่ต้องการออกมาได้ เพราะแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นข้อสอบแบบอัตนัย ซึ่งนักเรียนต้องเขียนคำตอบให้ได้มากที่สุดในเวลาที่จำกัด อาจทำให้นักเรียนไม่สามารถเขียนคำตอบออกมาได้ทันในเวลาที่กำหนด จึงส่งผลให้คะแนนของนักเรียนที่ออกมามีคะแนนไม่สูงมากนัก

ดังนั้น จากผลการวิจัยนี้ จึงพบว่าควรส่งเสริมทักษะการอ่าน การคิด และการเขียนให้กับนักเรียนให้มากขึ้นอีกทั้งควรฝึกให้นักเรียนได้ทำข้อสอบที่เป็นอัตนัยให้เขียนคำตอบอธิบายให้เหตุผลให้มากขึ้น แต่อย่างไรก็ตาม การประเมินความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนไม่ควรใช้เพียงแค่แบบทดสอบเพียงอย่างเดียว ควรประเมินจากการสร้างสรรค์ผลงาน หรือการให้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรม และควรประเมินผลจากการปฏิบัติกิจกรรม และผลงานที่นักเรียนสร้างสรรค์ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของทอแรนซ์ [2] ที่กล่าวว่า ในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนจะต้องใช้เวลาพัฒนาอย่างค่อยเป็นค่อยไป และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ค้นคว้า อย่างต่อเนื่องอยู่เสมอ โดยเพิ่มบทบาทของนักเรียนให้เรียนรู้ด้วยตนเอง รวมถึงการประเมินไม่จำเป็นต้องใช้การประเมินโดยการทดสอบหรือการตรวจสอบ และสอดคล้องกับงานวิจัยของงานวิจัยของตระการตา พิสุทธิ์ไพศาล [20] การใช้แบบทดสอบที่ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีอิสระในการค้นหาคำตอบในการศึกษาเป็นการคิดค้นความรู้ใหม่ๆ เพื่อนำมาเป็นเครื่องมือในการค้นหาคำตอบหรือตรวจสอบสมมติฐาน พัฒนาผู้เรียนให้คิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็นจึงส่งผลให้นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับงานวิจัยของเมริกา ตรรกวาทการและคณะ [21] ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษา พบว่า ทักษะความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องจากเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงความคิดอย่างอิสระ ทำให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่ นักเรียนจึงเกิดทักษะความคิดสร้างสรรค์

ในงานวิจัยนี้ มีการประเมินความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนด้วยวิธีที่หลากหลายและเน้นการประเมินตามสภาพจริง เช่น การตอบคำถามท้ายกิจกรรมที่อยู่ในชุดกิจกรรม ซึ่งแต่ละกิจกรรมจะมีคำถามประมาณ 5-10 ข้อ ประเมินจากการบันทึกผลการปฏิบัติกิจกรรม การจัดกระทำข้อมูล การบันทึกข้อมูล และที่สำคัญประเมินผลจากการประดิษฐ์เครื่องดนตรี และในชุดกิจกรรมที่สร้างเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมการทำงานกลุ่ม พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ นอกจากนี้ กิจกรรมที่ออกแบบ ยังเน้นการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอีกด้วย

4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมฯ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.97 (จากคะแนนเต็ม 3) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.13 ผลการประเมินอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ซึ่งค่าเฉลี่ยรายด้านทั้ง 4 ด้านมีผลการประเมินอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ทั้งนี้อาจเนื่องจากชุดกิจกรรมฯ ที่สร้างขึ้น เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมได้ด้วยตนเอง นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง รูปแบบของกิจกรรมมีความน่าสนใจ โดยในกิจกรรมแต่ละกิจกรรมนักเรียนจะได้ลงมือปฏิบัติร่วมกัน มีการช่วยเหลือกัน เป็นการช่วยสร้างความสัมพันธ์ที่ดีต่อสมาชิกในกลุ่ม ทำให้นักเรียนทุกคนมีความสุขและสนุกกับการปฏิบัติกิจกรรม นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นและช่วยกันสรุปความรู้จากการทำกิจกรรม และในชุดกิจกรรมได้ออกแบบให้เหมาะสมกับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 5 เช่น การใช้ภาษาที่อ่านเข้าใจง่าย มีรูปภาพประกอบ เขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ และวิธีปฏิบัติกิจกรรมให้ชัดเจน สามารถปฏิบัติได้ มีใบความรู้เพื่อช่วยให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าเรียนรู้ประกอบการทำกิจกรรม โดยวิเคราะห์เนื้อหาและเรียบเรียงภาษา ให้มีเนื้อหาที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ไม่ใส่รายละเอียดมากจนเกินไปจนเกินระดับชั้นและวัยของนักเรียน อีกทั้งในแต่ละกิจกรรมและใบความรู้จะมีรูปภาพประกอบทำให้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์มีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น เป็นการกระตุ้นและส่งเสริมให้นักเรียนสนใจในการเรียนรู้มากขึ้น และกิจกรรมที่ 4 ที่ให้นักเรียนได้ออกแบบและสร้างสรรค์เครื่องดนตรี เป็นกิจกรรมที่นักเรียนให้ความสนใจมาก ทำให้นักเรียนรู้สึกภูมิใจและสนุกสนานในการทำกิจกรรม นักเรียนช่วยกันแสดงความคิดเห็นและอภิปรายร่วมกันเพื่อเลือกว่าจะประดิษฐ์เครื่องดนตรีประเภทใด มีการร่วมกันคิดหาวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในการประดิษฐ์เครื่องดนตรีที่สามารถหาได้เองในท้องถิ่น นอกจากนี้นักเรียนได้ฝึกการนำเสนอผลงานการประดิษฐ์เครื่องดนตรี และ ฝึกทักษะการสื่อสาร ทำให้นักเรียนรู้สึกตื่นเต้นและให้ความสนใจในการทำกิจกรรมมาก จึงส่งผลให้นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก สอดคล้องงานวิจัยของศรัณยู เมืองกระจ่าง และคณะ [21] ที่ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมอยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากการจัดกิจกรรมนักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดซึ่งกันและกัน นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง รวมทั้งกิจกรรมมีความท้าทายความสามารถของนักเรียน เพราะเป็นกิจกรรมที่ไม่เคยทำมาก่อน ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะเรียนรู้มากขึ้น [22]

ภาพประกอบการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียน

นักเรียนทำกิจกรรมที่ 1.1 แหล่งกำเนิดเสียง

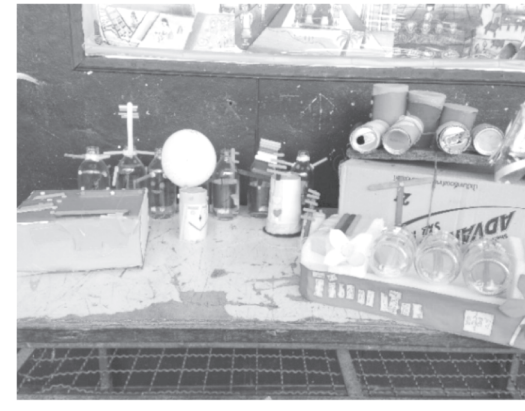
นักเรียนสังเกตเปลวไฟเมื่อเสียงเคลื่อนที่ผ่านเปลวไฟจากการทำกิจกรรมที่ 1.2 การเคลื่อนที่ของเสียง

นักเรียนทดลองเปรียบเทียบฟังเสียงที่เดินทางผ่านตัวกลางทั้ง 3 ชนิด จากการทำกิจกรรมที่ 2 ตัวกลางของเสียง

นักเรียนทดลองเปรียบเทียบฟังเสียงจากการดีดเส้นเอ็นที่มีความดึงไม่เท่ากัน เพื่อเปรียบเทียบว่าเสียงใดเป็นเสียงสูงหรือเสียงต่ำ จากการทำกิจกรรมที่ 3.1 เสียงสูง เสียงต่ำ

นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันคิด วางแผนออกแบบ และประดิษฐ์สิ่งประดิษฐ์ที่เกี่ยวกับเสียง
จากกิจกรรมที่ 4 สิ่งประดิษฐ์ที่เกี่ยวกับเสียง

นักเรียนนำเสนอสิ่งประดิษฐ์ที่เกี่ยวกับเสียง



ผลงานของนักเรียนที่ได้ประดิษฐ์สิ่งประดิษฐ์ที่เกี่ยวกับเสียง

เอกสารอ้างอิง

1. Junthon, B., Jantarakantee, E., & Weerapaspong, T. (2015). Development of scientific creativity of 11th grade students on equilibrium using scientific inquiry approach. In Proceedings of 53rd Kasetsart University Annual Conference: Education, Economics and Business Administration, Humanities and Social Sciences; 3-6 February 2015. Bangkok. p. 228-229. (in Thai)
2. Phanmanee, A. (2014). *Practice to think: Think creatively. Bangkok.* Chulalongkorn University printing house. p. 100, 102-104, 107, 154-160. (in Thai)

3. Jantarakantee, E. (2016). Science instruction for promoting creative thinking skills. *Suan Sunandha Rajabhat University Journal of Research and Development, 8*(1), 205-217. (in Thai)
4. Rungruang, J. (2014). Effects of using activites packages on the topic of science project on learning achievement and scientific creative thinking of MathayomSuksa 1 students of expanded opportunity group school Phasicharoen district office in Bangkok. *Electronic Journal of Open Distance Innovation Learning, 4*(2), 75-87. (in Thai).
5. Abdulrahim, S., Pinsuwan, D., & Chauwatkritpong, N. (2014). Achievement and creative thinking in science of MathayomSuksa I students of Phai Si Thong school cluster in Sing Buri province. *Journal of Education Thaksin University, 14*(2), 155-171. (in Thai).
6. Trakoonkamnerd, C., Intham, P., Boonseng, S., & Koocharoenpisal, N. (2013). The development of the science learning activity packages on "household chemicals" for 8th grade students using several learning activities. *Srinakharinwirot Science Journal, 29*(2), 187-205. (in Thai)
7. Lertangkoon, C., Paewponsong, J,.Wadeesirisak, S., & Koocharoenpisal, N. (2015). The development of science activity packages on food contaminant testing for the 8th grade students. *Srinakharinwirot Science Journal, 31*(1), 65-82. (in Thai).
8. Muaksakul, D., Chumkhong, C., & Naphatthalung, N. (2015). Effects of learning using the 7E inquiry cycle approach combined with science activity packages on achievement in science and critical thinking ability of Prathomsueksa 5 students. *AL-NUR Journal of Graduate School, Fatoni University, 10*(18), 95-107. (in Thai).
9. Koocharoenpisal, N., Hirunsathit, S., Sobmor, N., & Huaikan, W. (2013). The development of the science activities packages on "biomolecules" for high school students. *Srinakharinwirot University Journal of Science and Technology, 5*(10), 1-19. (in Thai)
10. National Institute of Education Testing Service (public organization). (2015). Annual Report. Bangkok. National Institute of Education Testing Service (public organization). p.29. (in Thai)
11. Raksuththi, S. (2001). *Techniques for teaching and writing lesson plans based on learners.* Bangkok. Phathanasuksa publisher. p.19. (in Thai)
12. Savathanapaiboon, S. (1994). *A study of self-reliance in science and technology of secondary school students: learning with science and technology activity series. Bangkok.* Department of Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Srinakharinwirot University. p.43. (in Thai)

13. Koocharoenpisal, N., Phiwmou, K., Nonpuai, B., & Luangdaeng, P. (2016). The development of the science activity packages on acid-base solution emphasizing thinking process for 7th grade students. *Srinakharinwirot Research and Development Journal of Humanities and Social Science, 8*(16), 16-29. (in Thai)
14. Khuanhawet, B. (1999). *Educational innovation.* Department of Educational Technology, Faculty of Education, Srinakharinwirot University. p. 110-111. (in Thai)
15. Narksawat, K., Chaiprasert, P., & Sirisawat, C. (2014) Science learning activity management based on constructionism theory for fourth grade elementary students. *Rajabhat Rambhai Barni Research Journal, 8*(3), 97-103. (in Thai).
16. Sang-iem, F. (2014). The development of learning activity package on environmental problems to improve knowledge attitude and creative thinking skills. *Journal of Humanistic Society, 16*(1), 15-29. (in Thai)
17. Phasiphon, C. (2016). *Learning measurement and evaluation.* Bangkok. Chulalongkorn University printing house. p. 2-3. (in Thai)
18. Ministry of Education. (2008). *The basic education core curriculum B.E.* 2551. Bangkok. Kurusapa printing Ladphrao. p. 28. (in Thai)
19. Ngampradab, T., Arawan, P., & Boonchai, P. (2012). The development of creative thinking practices in science using problem based learning in science learning standard entitled life and the environment for matthayomsuksa 3 students. *Educational Measurement Mahasarakham University, 18*(2), 53-61. (in Thai)
20. Pisutpaisarn, T. (2016). A Development of learning science: A project-based learning model to enhance scientific creativity in Prathomsuksa 6 students in school under the department of local administration in lower northeastern Thailand. *Journal of Industrial Technology Ubon Ratchathani Rajabhat University, 6*(1): 28-47. (in Thai)
21. Takkavatakarn, M., & Saifah, Y. (2013). The development of an activity package to promote creativity thinking skills for elementary school students. *Online Journal of Education Burapha University, 9*(1), 626-638. (in Thai)
22. Muangkrajang, S., Thaiklang, S., Pimnoo, P., & Koocharoenpisal N. (2015). Implementation of the science activity package on forces and motion to enhance basic science process skills of 9th grade students. *Srinakharinwirot Science Journal, 31*(2), 99-116. (in Thai)