

การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6  
โดยใช้ชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลอง เรื่อง การแยกสาร

Development of Science Process Skills of Prathomsuksa 6

Using Experimental Activities Package on Separation of Substances

ปราณี เลิศแก้ว<sup>1</sup>

Pranee Lertkaeo

ธิดารัตน์ พรหมมา<sup>2</sup>

Thidarat Promma

Received : October 9, 2023

Revised : March 25, 2024

Accepted : April 17, 2024

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 4 ข้อ คือ 1) เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลอง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การแยกสาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 2) เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่ใช้ชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลอง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนในเขตพื้นที่การศึกษาจังหวัดกำแพงเพชร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 138 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลอง เรื่อง การแยกสาร แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที ผลการวิจัย พบว่า

1. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลอง เรื่อง การแยกสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เท่ากับ 79.75/77.75 เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 70/70 ที่ตั้งไว้

<sup>1</sup> ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

Association Professor, Faculty of Education, Kamphaeng Phet Rajabhat University, Thailand.

<sup>2</sup> อาจารย์ ดร. คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

Lecturer Dr., Faculty of Education, Kamphaeng Phet Rajabhat University, Thailand.

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลอง เรื่อง การแยกสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลอง เรื่อง การแยกสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลอง เรื่อง การแยกสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X}$  = 4.45, S.D. = 0.69)

**คำสำคัญ:** ชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลอง, ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์, การแยกสาร, ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

## ABSTRACT

The four objectives of this study were: 1) to develop an experimental activities package on the separation of substances of Prathomsuksa 6 on the efficiency of the process and overall result at the established criteria of 70/70; 2) to compare scientific process skills before and after learning; 3) to compare student's achievement on similarity before and after learning; and 4) to investigate the students' satisfaction on experimental activities package. The research sample was Prathomsuksa 6 students consisting of 138 people in the 1<sup>st</sup> semester of the academic year 2022 at an educational service area in Kamphaengphet province. They were selected by Simple random sampling. The research tools consisted of an experimental activities package on the separation of substances; the lesson plans; an achievement test; a test for measuring scientific process skills; and a questionnaire on students' satisfaction. The collected data were analyzed by using percentage, mean, standard deviation, and t-test (dependent sample). The research results were as follows:

1. The experimental activities package on the separation of substances had efficiency values of 79.75/77.75, which meets the 70/70 criteria.

2. The students' science process skills after learning through the experimental activities package were significantly higher than before learning at the level of .05.
3. The learning achievement after learning through the experimental activities package was significantly higher than that before learning at the level of .05.
4. The students' overall satisfaction with the experimental activities package on the separation of substances was at a high level.

**Keywords:** Experimental Activities Package, Science Process Skills, Separation of Substances, Learning achievement

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เนื่องจากวิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิดตลอดจนพัฒนาทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ รวมถึงความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ดังนั้นการพัฒนาความรู้วิทยาศาสตร์ จึงจำเป็นและสำคัญกับทุกคน ซึ่งสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเองมากที่สุด เพื่อให้ได้ทั้งกระบวนการและความรู้จากวิธีการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลอง แล้วนำผลที่ได้มาจัดระบบเป็นหลักการ แนวคิด และองค์ความรู้ โดยหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 นี้ ได้กำหนดสาระการเรียนรู้ ออกเป็น 4 สาระ ได้แก่ สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ และสาระที่ 4 เทคโนโลยี มีสาระเพิ่มเติม 5 สาระ ได้แก่ สาระชีววิทยา สาระเคมี สาระฟิสิกส์ และสาระโลกดาราศาสตร์และอวกาศ ซึ่งองค์ประกอบของหลักสูตรทั้งในด้านของเนื้อหา การจัดการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้นั้นมีความสำคัญอย่างยิ่งในการวางรากฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้น ให้มีความต่อเนื่องเชื่อมโยงกัน ตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จนถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้กำหนดตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ที่ผู้เรียนจำเป็นต้องเรียนเป็นพื้นฐาน เพื่อให้สามารถนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตหรือศึกษาต่อในวิชาชีพที่ต้องใช้วิทยาศาสตร์ได้ โดยจัดเรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหาแต่ละสาระในแต่ละระดับชั้นให้มีการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการเรียนรู้ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาความคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญทั้งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะใน

ศตวรรษที่ 21 ในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจ โดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ นอกจากจะพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ในเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์แล้ว ยังมุ่งให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้น เป็นการแสดงออกทางพฤติกรรมที่เกิดจากการคิด เป็นทักษะทางสติปัญญา (Intellectual skills) ที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการสืบเสาะหาความรู้และแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น (ชินันท์ พุกษ์ประมูล, 2557) โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือดำเนินการ โดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (scientific method) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (science process skills) และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (scientific attitude) (พิมพ์ขวัญ สังข์ทอง และปิยาภรณ์ พุ่มแก้ว, 2563)

เนื่องจากสภาพการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน พบว่ามีการสอนแบบเดิม คือ สอนแบบบรรยายความรู้มากกว่าจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติและกิจกรรมที่จัดขึ้นไม่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ไม่ส่งเสริมให้นักเรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง สอนให้นักเรียนได้ปฏิบัติการทดลองโดยครูเป็นผู้ตัดสินใจทั้งหมด จึงทำให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่ำ ดังนั้นครูควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีความน่าสนใจ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง เพื่อให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สูงขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้นตามมาด้วย (Wanpen and Pornchai, 2016)

ด้วยปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงต้องแก้ไขปัญหาโดยนำนวัตกรรมที่จะช่วยส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนให้เป็นระบบมากยิ่งขึ้น และบรรลุวัตถุประสงค์ที่จะพัฒนานักเรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีองค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ ชื่อกิจกรรม คำชี้แจง จุดมุ่งหมาย ความคิดรวบยอด สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ เวลาที่ใช้ และขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรม (ทศนา แหมมณี, 2543) มาใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เนื่องจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้จะช่วยสร้างความสนใจแก่ผู้เรียน ทำให้นักเรียนได้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง อีกทั้งยังช่วยแก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถ ความถนัด ความสนใจ และสามารถร่วมทำงานกับผู้อื่นได้ ทำให้บรรยากาศในการเรียนรู้ไม่น่าเบื่อ (ประเสริฐ สำเภารอด, 2552)

จากที่กล่าวมา ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การแยกสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจใน เรื่อง การแยกสาร โดยผู้เรียนสามารถนำชุดกิจกรรมกลับไปทำปฏิบัติการที่บ้านได้ ซึ่งสามารถดำเนินการไปได้พร้อมกับการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน ทำให้นักเรียนทั้งที่เรียนในชั้นเรียนและเรียนที่บ้าน สามารถอธิบายหลักการแยกสารได้มากขึ้น และมีทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ลงมือปฏิบัติใน

กิจกรรมแยกสารได้ อันจะส่งผลต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อีกทั้งยังพัฒนาการสอนให้บรรลุตามความมุ่งหวังของการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของหลักสูตร และเป็นแนวทางสำหรับการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลอง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การแยกสาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ขั้นพื้นฐาน) เรื่อง การแยกสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลอง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังเรียน
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ เรื่อง การแยกสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลอง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังเรียน
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้ชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลอง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การแยกสาร

### วิธีดำเนินการวิจัย

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 1) ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนในเขตพื้นที่การศึกษา จังหวัดกำแพงเพชร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 เป็นนักเรียนในโรงเรียนที่นักศึกษามีประสบการณ์วิชาชีพครู โปรแกรมวิทยาศาสตร์ทั่วไป ได้ไปออกฝึก จำนวน 179 คน

##### 2) กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปี 6 โรงเรียนในเขตพื้นที่การศึกษาการศึกษา จังหวัดกำแพงเพชร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 เป็นนักเรียนในโรงเรียนที่นักศึกษามีประสบการณ์วิชาชีพครู โปรแกรมวิทยาศาสตร์ทั่วไป ได้ไปออกฝึก จำนวน 138 คน คน โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling)

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในวิจัย ประกอบด้วย ชุดทดลองปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องการแยกสาร แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ มีรายละเอียด ดังนี้

1. ชุดทดลองปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง การแยกสาร ประกอบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

- 1) ชุดกิจกรรมที่ 1 การแยกสาร โดยการหยิบออก
- 2) ชุดกิจกรรมที่ 2 การแยกสาร โดยการร่อน
- 3) ชุดกิจกรรมที่ 3 การแยกสาร โดยการใช้แม่เหล็กดึงดูด
- 4) ชุดกิจกรรมที่ 4 การแยกสาร โดยการรินออก
- 5) ชุดกิจกรรมที่ 5 การแยกสาร โดยการกรอง
- 6) ชุดกิจกรรมที่ 6 การแยกสาร โดยการตกตะกอน

1.1 การหาคุณภาพชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลอง นำชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลองกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การแยกสาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบพิจารณาความถูกต้องของกระบวนการ ความถูกต้องของเนื้อหาในชุดกิจกรรม การใช้คำถาม ความเหมาะสมของกิจกรรม สำนวนภาษา ความเหมาะสมของเวลา ความสอดคล้องของเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้กิจกรรมการเรียนการสอน แล้วประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรม 3 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา ด้านสื่อ ด้านกิจกรรม

1.2 นำชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลองที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปทดลองหาประสิทธิภาพ โดยใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ 70/70

2. แผนการจัดการเรียนรู้ประกอบชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลองกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การแยกสาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 6 แผน

2.1 การหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลอง นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน พิจารณาตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแยกสาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้

2.2 ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ แล้วจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนในเขตพื้นที่การศึกษา การศึกษา จังหวัดกำแพงเพชร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้

3. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ

3.1 การหาคุณภาพแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การแยกสาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ไปให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม ตรวจสอบลักษณะการใช้คำถาม ภาษาที่ใช้ และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะพฤติกรรม

3.2 นำผลที่ได้จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนได้คำนวณหาค่าเฉลี่ยดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ คัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าเฉลี่ยดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปไว้ จำนวน 30 ข้อ

3.3 นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ได้วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของผู้เชี่ยวชาญ ตั้งแต่ 0.5 จำนวน 30 ข้อ ไปทดลองใช้โดยนำไปทดสอบกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ แล้วคัดเลือกเป็นแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทาง จำนวน 25 ข้อ

3.4 นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การแยกสาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่คัดเลือกไว้ไปทดสอบ ครั้งที่ 2 กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาค่าอำนาจจำแนก (r) ค่าความยาก (p) และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ได้ค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 ค่าความยาก (p) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 และได้ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.92

3.5 นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 25 ข้อ ไปใช้วัดทักษะก่อนเรียนและหลังเรียน กับนักเรียนซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

4.1 การหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การแยกสาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ไปให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม ตรวจสอบคุณภาพในด้านความตรงของเนื้อหา และความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.2 นำผลที่ได้จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนได้คำนวณหาค่าเฉลี่ยดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ คัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าเฉลี่ยดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปไว้ จำนวน 48 ข้อ

4.3 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การแยกสาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของผู้เชี่ยวชาญ ตั้งแต่ 0.5 จำนวน 48 ข้อ ไปทดลองใช้โดยนำไปทดสอบกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก เป็นรายข้อแล้วคัดเลือกเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ

4.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่คัดเลือกไว้ไปทดสอบ ครั้งที่ 2 กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาค่าอำนาจจำแนก (r) ค่าความยาก (p) และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ได้ค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.33-0.83 ค่าความยาก (p) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.25-0.67 และได้ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.92

4.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ ไปใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน กับนักเรียน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง

5. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลอง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การแยกสาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 10 ข้อ เป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 อันดับ ที่มีระดับความพึงพอใจ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ระดับความพึงพอใจ 5 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

ระดับความพึงพอใจ 4 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ระดับความพึงพอใจ 3 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

ระดับความพึงพอใจ 2 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย

ระดับความพึงพอใจ 1 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

นำค่าคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากแบบสอบถามวัดความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลอง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การแยกสาร แปลความหมายของค่าเฉลี่ยเป็น 5 ระดับ ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

5.1 การหาคุณภาพแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลอง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การแยกสาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม จำนวน 5 ท่าน ประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับประเด็นที่ต้องการวัด

5.2 วิเคราะห์ข้อมูลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบสอบถามกับจุดประสงค์ โดยใช้สูตรค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เลือกข้อที่มีค่า IOC ระหว่าง 0.60 – 1.00 ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

5.3 นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือโดยหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับด้วยสัมประสิทธิ์แอลฟา

5.4 จัดพิมพ์แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลอง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การแยกสาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบแผนของการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ดำเนินการโดยใช้กลุ่มตัวอย่างของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนในเขตพื้นที่การศึกษาการศึกษา จังหวัดกำแพงเพชร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 ซึ่งเป็นแบบแผนของการวิจัยแบบ One - Group Pretest – Posttest Design
2. การรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ดำเนินการใช้ชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลอง เรื่อง การแยกสาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้สอนกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนในเขตพื้นที่การศึกษาการศึกษา จังหวัดกำแพงเพชร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 ดำเนินการดังต่อไปนี้
  - 1) ผู้วิจัยดำเนินการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
  - 2) ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลอง ตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
  - 3) เมื่อเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้ครบตามเนื้อหาและเวลาที่กำหนดแล้ว ผู้วิจัยให้นักเรียนทำการทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ฉบับเดียวกันกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน และให้นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลอง

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลอง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การแยกสาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยนำคะแนนนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทำกิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรมแต่ละชุดมารวมกัน แล้วหาค่าเฉลี่ยร้อยละ นำมาเปรียบเทียบกับคะแนนจากการทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทุกคนรวมกัน แล้วหาค่าเฉลี่ยร้อยละตามเกณฑ์การหาประสิทธิภาพ 70/70
2. เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลอง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การแยกสาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ใช้การทดสอบค่าที (t-test Dependent)
3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ เรื่อง การแยกสาร โดยใช้ชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลอง ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ใช้การทดสอบค่าที (t-test Dependent)
4. หาค่าความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลอง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การแยกสาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 วิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลอง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การแยกสาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลปรากฏดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลอง เรื่อง การแยกสาร ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6

| ชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลอง                          | กระบวนการ ( $E_1$ ) |                         |        | ผลลัพธ์ ( $E_2$ ) |                         |        |
|----------------------------------------------------|---------------------|-------------------------|--------|-------------------|-------------------------|--------|
|                                                    | คะแนนเต็ม           | ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) | ร้อยละ | คะแนนเต็ม         | ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) | ร้อยละ |
| ชุดกิจกรรมที่ 1 การแยกสาร โดยการหยิบออก            | 10                  | 8.06                    | 80.65  | 30                | 23.33                   | 77.75  |
| ชุดกิจกรรมที่ 2 การแยกสาร โดยการร่อน               | 10                  | 7.86                    | 78.63  |                   |                         |        |
| ชุดกิจกรรมที่ 3 การแยกสาร โดยการใช้ แม่เหล็กดึงดูด | 10                  | 8.15                    | 81.58  |                   |                         |        |
| ชุดกิจกรรมที่ 4 การแยกสาร โดยการรินออก             | 10                  | 8.33                    | 83.38  |                   |                         |        |
| ชุดกิจกรรมที่ 5 การแยกสาร โดยการกรอง               | 10                  | 7.51                    | 75.18  |                   |                         |        |
| ชุดกิจกรรมที่ 6 การแยกสาร โดยการตกตะกอน            | 10                  | 7.79                    | 77.98  |                   |                         |        |
| รวมทั้ง 6 ชุด                                      | 60                  | 47.85                   | 79.75  |                   |                         |        |

$E_1/E_2 = 79.75/77.75$

จากตารางที่ 1 พบว่า คะแนนกระบวนการ ( $E_1$ ) ระหว่างการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลอง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การแยกสาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ยรวมทั้ง 6 ชุด กิจกรรม เท่ากับ 47.85 คิดเป็นร้อยละ 79.75 และคะแนนผลลัพธ์ ( $E_2$ ) หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลอง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องการแยกสาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ยรวมทั้ง 6 ชุดกิจกรรม เท่ากับ 23.33 คิดเป็น ร้อยละ 77.75 ค่าประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 79.75/77.75 เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 70/70 ที่ตั้งไว้ โดยชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลองที่มีค่าคะแนนกระบวนการ ( $E_1$ ) สูงสุด คือ ชุดกิจกรรมที่ 4 การแยกสาร

โดยการรินออก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.34 คิดเป็นร้อยละ 83.38 รองลงมาชุดกิจกรรมที่ 3 การแยกสาร โดยใช้แม่เหล็กดึงดูด, ชุดกิจกรรมที่ 1 การแยกสาร โดยการหยิบออก, ชุดกิจกรรมที่ 2 การแยกสาร โดยการร่อน, ชุดกิจกรรมที่ 6 การแยกสาร โดยการตกตะกอน และชุดกิจกรรมที่ 5 การแยกสาร โดยการกรอง ตามลำดับ

2. การวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้วยชุดกิจกรรมปฏิบัติการ ทดลอง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การแยกสาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียน ผลปรากฏดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้วยชุดกิจกรรมปฏิบัติการ ทดลอง เรื่องการแยกสาร ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียน

| ทักษะกระบวนการทาง<br>วิทยาศาสตร์ | คะแนน<br>เต็ม | ก่อนเรียน     |      | หลังเรียน     |      | t       | P    |
|----------------------------------|---------------|---------------|------|---------------|------|---------|------|
|                                  |               | ( $\bar{x}$ ) | S.D. | ( $\bar{x}$ ) | S.D. |         |      |
| ทักษะการสังเกต                   | 5             | 3.57          | 1.11 | 4.51          | 0.57 | 10.93 * | 0.00 |
| ทักษะการจำแนก<br>ประเภท          | 5             | 2.28          | 1.16 | 3.76          | 0.96 | 14.35 * | 0.00 |
| ทักษะการพยากรณ์                  | 5             | 2.34          | 1.06 | 3.46          | 0.91 | 11.25 * | 0.00 |
| ทักษะการตั้งสมมติฐาน             | 5             | 2.09          | 1.31 | 3.30          | 1.04 | 12.80 * | 0.00 |
| ทักษะการทดลอง                    | 5             | 2.08          | 1.32 | 3.51          | 1.01 | 13.43 * | 0.00 |
| รวมทุกทักษะ                      | 25            | 12.36         | 1.32 | 18.54         | 1.02 | 27.79 * | 0.00 |

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่าคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลอง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การแยกสาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่าก่อนเรียน โดยทักษะที่มีค่าเฉลี่ยคะแนนสูงสุด คือ ทักษะการสังเกต มี เท่ากับ ( $\bar{X}$  = 4.51, S.D. = 0.57) และทักษะที่มีค่าเฉลี่ยคะแนนต่ำสุด คือ ทักษะการตั้งสมมติฐาน มีค่าเท่ากับ ( $\bar{X}$  = 3.30, S.D. = 1.04) ซึ่งคะแนนภาพรวมทุกทักษะและทักษะย่อยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การแยกสาร ผลปรากฏดังตารางที่ 3

**ตารางที่ 3** เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรม  
ปฏิบัติการ เรื่อง การแยกสาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

| การทดสอบ                         | คะแนน<br>เต็ม | ( $\bar{x}$ ) | S.D. | t       | P    |
|----------------------------------|---------------|---------------|------|---------|------|
| ก่อนใช้ชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลอง | 25            | 12.27         | 3.88 | 24.98 * | 0.00 |
| หลังใช้ชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลอง | 25            | 18.49         | 2.56 |         |      |

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่าคะแนนเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรม  
ปฏิบัติการ ทดลองกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การแยกสาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สูง  
กว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน ด้วยชุดกิจกรรมปฏิบัติการ  
ทดลอง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การแยกสาร ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 หลังเรียนด้วย  
ชุดกิจกรรม ผู้วิจัยนำแบบสอบถามความพึงพอใจการเรียนไปทำการสอบถามกับนักเรียน กลุ่ม  
ตัวอย่าง จำนวน 138 คน ผลปรากฏผลดังตารางที่ 4

**ตารางที่ 4** ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลอง เรื่อง การแยกสาร

| รายการ                                                                             | ( $\bar{x}$ ) | S.D. | แปลผล |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------|-------|
| <b>ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</b>                                            |               |      |       |
| 1. การเรียนด้วยชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลองฝึกทักษะการสังเกต<br>ให้นักเรียน           | 4.37          | 0.66 | มาก   |
| 2. ชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลองช่วยให้นักเรียนสามารถจำแนก<br>การแยกสารแบบต่าง ๆ ได้   | 4.50          | 0.64 | มาก   |
| 3. นักเรียนสามารถพยากรณ์ผลการทดลองจากชุดกิจกรรมปฏิบัติ<br>ผลการทดลองได้            | 4.37          | 0.79 | มาก   |
| 4. นักเรียนสามารถตั้งสมมติฐานจากชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลอง<br>ได้                   | 4.25          | 0.77 | มาก   |
| 5. ชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลองช่วยให้นักเรียนรู้จักวางแผนการ<br>ทดลองและลงมือปฏิบัติ | 4.50          | 0.70 | มาก   |
| รวมด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์                                                | 4.40          | 0.71 | มาก   |
| <b>ด้านการเรียนรู้และผลที่เกิดกับผู้เรียน</b>                                      |               |      |       |

| รายการ                                                                                     | ( $\bar{x}$ ) | S.D.        | แปลผล      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------|------------|
| ชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลองช่วยให้นักเรียนสนุกสนานกับการเรียนรู้                             | 4.52          | 0.69        | มากที่สุด  |
| ชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลองเปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง ทำให้มีทักษะในการแสวงหาความรู้ | 4.50          | 0.66        | มาก        |
| เปิดโอกาสให้ผู้เรียนกระทำกิจกรรมด้วยตนเองเป็นขั้นตอนและได้รับ ประสบการณ์ตรง                | 4.45          | 0.67        | มาก        |
| ชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลองช่วยให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนเร็วขึ้นและเข้าใจได้ดีขึ้น            | 4.44          | 0.66        | มาก        |
| ชุดปฏิบัติการทดลองช่วยให้นักเรียนมีประสบการณ์กว้างขวางและนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ | 4.62          | 0.63        | มากที่สุด  |
| รวมด้านการเรียนรู้และผลที่เกิดกับผู้เรียน                                                  | 4.50          | 0.65        | มาก        |
| <b>รวม</b>                                                                                 | <b>4.45</b>   | <b>0.69</b> | <b>มาก</b> |

จากตารางที่ 4 พบว่า ความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลอง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การแยกสาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X}$  = 4.45, S.D. = 0.69) เมื่อพิจารณาแยกภาพรวมในด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พบว่า มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X}$  = 4.40, S.D. = 0.71) และภาพรวมในด้านการเรียนรู้และผลที่เกิดกับผู้เรียน พบว่า มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X}$  = 4.50, S.D. = 0.65) ตามลำดับ

### สรุปผลการวิจัย

จากการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลอง เรื่อง การแยกสาร สามารถสรุปผลการวิจัย ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลอง เรื่อง การแยกสาร ระดับประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.77/77.75 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 70/70 ที่ตั้งไว้
2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ทั้งภาพรวมและทักษะย่อยทุกทักษะ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยทักษะที่มีค่าเฉลี่ยคะแนนสูงสุด คือ ทักษะการสังเกต และทักษะที่มีค่าเฉลี่ยคะแนนน้อยสุด คือ ทักษะการตั้งสมมติฐาน
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแยกสาร ของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ความพึงพอใจของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลอง โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.45

### อภิปรายผลการวิจัย

จากการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลอง เรื่อง การแยกสาร อภิปรายผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลอง เรื่อง การแยกสาร ระดับประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าประสิทธิภาพ E1/E2 เท่ากับ 79.75/77.75 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เนื่องจากชุดปฏิบัติการทดลองที่สร้างขึ้น ผู้วิจัยพัฒนาและออกแบบไปตามระบบและวิธีการที่เหมาะสม โดยเริ่มจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน ศึกษาวิเคราะห์กิจกรรมการทดลองที่เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน พร้อมทั้งตรวจคุณภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญอย่างเป็นระบบ เพื่อหาประสิทธิภาพแล้ว นำกลับมาแก้ไขปรับปรุงให้สมบูรณ์ก่อนนำไปใช้จริง จึงทำให้ชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลองมีคุณภาพเหมาะสม และเป็นชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลองที่ส่งเสริมทักษะแก่ผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ซึ่งทำให้ผู้เรียนปฏิบัติการทดลองได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ซึ่งการจัดกิจกรรมและประสบการณ์ให้กับผู้เรียนได้เรียนรู้จากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง (กิตติชัย ปัญญารมย์, 2549)

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลอง เป็นการให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ได้ฝึกสังเกต จำแนก พยากรณ์ ตั้งสมมติฐาน และทำการทดลอง ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นผลที่เกิดจากกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ด้วยตัวผู้เรียนเอง (สสวท, 2546) ซึ่งสอดคล้องกับ Koksai & Bergeroglu (2012) ที่ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ในนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยพบว่าจากการจัดการเรียนการสอนส่งผลให้ผู้เรียนมีความจำที่ดีขึ้น และช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ได้มากขึ้น รวมไปถึงพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้ สอดคล้องกับ Irwanto et al. (2019) ที่ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้อย่างสืบเสาะหาความรู้บนพื้นฐานการปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในนักศึกษาครูสาขาวิชาการประถมศึกษา พบว่า ในกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนพื้นฐานการปฏิบัติการ นักศึกษาครูสามารถปฏิบัติการทดลอง แก้ปัญหา และนำการสืบเสาะหาความรู้มาพัฒนาทักษะความรู้ความจำและเกิดการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของตนเองได้

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแยกสาร ของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยกิจกรรม

ปฏิบัติการทดลอง ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านการฝึกทักษะทางวิทยาศาสตร์ จึงทำให้ความรู้นั้น เกิดความคงทนของความรู้ ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจ และเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้นหลังเรียน สอดคล้องกับ พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2544) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างความรู้ ที่ทำให้ผู้เรียนมีความคงทนในการเรียน เป็นความรู้ที่ผู้เรียนสร้างเอง จะทำให้เกิดโครงสร้างทางสติปัญญาที่อยู่ในความจำระยะยาว เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย ทำให้ผู้เรียนสามารถจำได้อย่างถาวร และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Gunawan et al. (2019) ที่ได้ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผ่านการทำปฏิบัติการในการเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน ในนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งแสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนการสอนโดยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ผ่านการปฏิบัติการทดลองส่งผลต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญ

4. ความพึงพอใจของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลอง โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.45 เนื่องจากชุดกิจกรรมช่วยกระตุ้นให้นักเรียนตื่นตัวในการเรียนรู้ สนุกสนาน ได้ลงมือปฏิบัติจริง โดยยึดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีส่วนร่วม ดังที่พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2544) กล่าวว่า ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามสภาพจริงสามารถถ่ายโยงความรู้ไปสู่ชีวิตจริงให้อิสระกับผู้เรียนในการทำกิจกรรมเป็นหลักเป็นการสร้างความรู้ด้วยตนเองผู้เรียนปฏิสัมพันธ์กับแหล่งเรียนรู้ได้ทำงานร่วมกันเป็นทีมและมีความสุขกับการทำงาน

### ข้อเสนอแนะ

1. ชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลอง เรื่อง การแยกสาร โดยการรินออก มีประสิทธิภาพสูงสุด และชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลองทุกกิจกรรมสามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในด้านการสังเกตได้สูงสุด ดังนั้นจึงควรจัดกิจกรรมโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงในการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ต่อไป
2. ควรมีการศึกษากิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความหลากหลาย สามารถลงมือปฏิบัติได้น่าสนใจและเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน

### กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยภายในระดับคณะ คณะครุศาสตร์ ประจำปีงบประมาณ 2565 มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

### เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กิตติชัย ปัญญารมย์. (2549). **การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT เรื่อง ป่าชุมชนเพื่อส่งเสริมเจตคติต่อการอนุรักษ์ป่าชุมชนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- ชนินันท์ พงษ์ประมุข. (2557). การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. **สุทธิปริทัศน์**. 28(86), 352-364
- พิมพ์ขวัญ สังข์ทอง และปิยาภรณ์ พุ่มแก้ว. (2563). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลองเรื่อง สมบัติของธาตุและสารประกอบ. **วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ**. 14(2), 12-28
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2544). **การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ: แนวคิด วิธีและเทคนิคการสอน**. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- ทิตนา แคมมณี. (2543). **ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนและการฝึกทักษะกระบวนการกลุ่มชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประเสริฐ สำเภาอด. (2552). **ชุดการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**. สารนิพนธ์การศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). **คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว
- Gunawan, Ahmad Harjono, Hermansyah and Lovy Herayanti. (2019). Guided Inquiry Model Through Virtual Laboratory to Enhance STudents' Science Process Skills on Heat Concept. **Cakrawala Pendidikan**. 38(2). 259-268.
- Irwanto, Anip Dwi S., Eli R., and Anti K.P. (2019). Using Inquiry-Based Laboratory Instruction to Improve Critical Thinking and Scientific Process Skills among Preservice Elementary Teacher. **Eurasian Journal of Educational Research**. 80. 151-170.

- Koksal Ela Ayse & Berberoglu Giray. (2012). The Effect of Guided-Inquiry Instruction on 6th Grade Turkish Students' Achievement, Science Process Skills, and Attitudes Toward Science. **International Journal of Science Education**. 36(1). 66-78.
- Wanpen, W., & Pornchai, P. (2016). A Comparison to the learning Achievement between Lecture and Learning Recitation Methods in a General Chemistry Course of the Students, Engineering Faculty, Siam University. APHEIT Conference 2016, 59. [In Thai]