

ผลการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพที่มีต่อความสามารถ ในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

EFFECT OF PRODUCTIVITY LEARNING MANAGEMENT ON SCIENCE COMMUNICATIVE ABILITY OF SIXTH GRADE STUDENTS

วุฒินันท์ ศรีแสน^{1*} นิตกร อ่อนโยน² และธำปนา จ้อยเจริญ²
Woothinan Srirsan^{1*} Nitikorn Onyon² and Thapana Choicharoen²

Received : 4 November 2023

Revised : 1 February 2024

Accepted : 9 February 2024

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังเรียน เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ 2) เปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดหลักแก้ว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 24 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ เรื่อง ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ จำนวน 12 แผน 24 ชั่วโมง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($M = 4.47$, $S.D. = 1.29$) 2) แบบประเมินความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ ซึ่งประกอบด้วย 2 ตอน ได้แก่ 2.1 แบบประเมินความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการเขียน มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.97 และ 2.2 แบบประเมินความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูด มีค่าความเชื่อมั่น 0.96 สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) ค่าเฉลี่ย 2) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ 3) สถิติทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

¹ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี

² คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี

¹ Program of Curriculum and Instruction, Valaya Alongkorn University under the Royal Patronage Pathum Thani Province

² Faculty of Education, Valaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage Pathum Thani Province

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน E-mail: nnsrisaen@gmail.com

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ / ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ /
การจัดการเรียนรู้

ABSTRACT

The objectives of this research were to 1) compare the science communicative ability of sixth-grade students before and after learning through productivity learning management and 2) compare the science communicative ability of sixth grade students after learning through productivity learning management with the criterion of 70 percent of the full marks. The sample used in this research consisted of 24 sixth-grade students who studied in the first semester of the academic year 2023 at Watlakkaew School under Angthong Primary Educational Service Area Office. They were derived by using multi-stage random sampling. The research instruments were 1) 12 lesson plans with 24 hours for productivity learning management using the astronomy and space technology which had the appropriate level at the highest level ($M = 4.47$, $S.D. = 1.29$) 2) a science communicative ability evaluation form on the astronomy and space technology which consisted of 2 sections; 2.1 a science communicative speaking ability evaluation form on the astronomy and space technology with a reliability of 0.97 and 2.2 a science communicative writing ability evaluation form on the astronomy and space technology with a reliability of 0.96, The statistics used for the data analysis were 1) mean 2) standard deviation and 3) t-test.

The research findings were as follows: 1) The science communicative ability of sixth-grade students after learning through productivity learning management was higher than before learning at a statistically significant level of .05. 2) The science communicative abilities of the sixth-grade students after learning through productivity learning management was higher than the criterion of 70 percent of the full marks at a statistically significant level of .05.

Keywords: Productivity learning management / Science communicative ability /
Learning management

บทนำ

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ได้กำหนดสาระการเรียนรู้ออกเป็น 4 สาระ ได้แก่ สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ และสาระที่ 4 เทคโนโลยี มีสาระเพิ่มเติม 4 สาระ ได้แก่ สาระชีววิทยา สาระเคมี สาระฟิสิกส์ สาระโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ ซึ่งองค์ประกอบของหลักสูตร ทั้งในด้าน

ของเนื้อหา การจัดการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้นั้น มีความสำคัญอย่างยิ่งในการวางรากฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้นให้มีความต่อเนื่องเชื่อมโยงกัน ตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จนถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้กำหนดตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ที่ผู้เรียนจำเป็นต้องเรียนเป็นพื้นฐาน เพื่อให้สามารถนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตหรือศึกษาต่อในวิชาชีพที่ต้องใช้วิทยาศาสตร์ได้ โดยจัดเรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหาแต่ละสาระในแต่ละระดับชั้นให้มีการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการเรียนรู้ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาความคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญทั้งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะในศตวรรษที่ 21 ในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจ และสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ข้อมูลหลากหลาย และประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ, 2560: 1)

โปรแกรมประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล หรือ PISA ที่วัดความสามารถด้านความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ PISA ให้นิยามบุคคลที่มีความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) ไว้ว่า เป็นผู้ที่สามารถสื่อสารหรือโต้แย้งในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างเป็นเหตุเป็นผล ในรอบการประเมิน PISA 2018 นั้น พบว่า ผลการประเมินของประเทศไทย นักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ยในด้านวิทยาศาสตร์ 426 คะแนน (ค่าเฉลี่ย 489 คะแนน) (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2562) ซึ่งแสดงให้เห็นว่า นักเรียนไทยมีคะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD ซึ่งให้เห็นจุดที่ควรพัฒนาในเรื่องความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนไทย ประกอบกับรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง ผลคะแนนเฉลี่ยกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2563-2565 คะแนนเฉลี่ยแต่ละปีต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง, 2565) แสดงให้เห็นถึงคะแนนผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ต่ำลง การที่นักเรียนไม่ประสบผลสำเร็จ เรื่อง ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์นั้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นส่วนสำคัญและจำเป็นในการเพิ่มความสามารถให้กับผู้เรียน การเรียนรู้ของผู้เรียนต้องมีความน่าสนใจ ซึ่งจะช่วยพัฒนาความสามารถดังกล่าวได้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงผลิตภาพจึงเป็นรูปแบบหนึ่งของกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่น่าสนใจ โดยกิจกรรมการเรียนรู้เชิงผลิตภาพเป็นรูปแบบการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่มุ่งให้ผู้เรียนสร้างผลงาน สร้างผลผลิต สร้างองค์ความรู้จากการเรียนรู้เรื่องนั้น ๆ เป็นการเรียนรู้ขั้นสูงสุดที่ต้องเริ่มต้นจากการวางรากฐานกระบวนการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ โดยการเรียนรู้เชิงผลิตภาพเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่มีวัตถุประสงค์มุ่งให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลงาน ผลผลิต หรือชิ้นงาน รวมทั้งองค์ความรู้ที่เกิดจากการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างผลงาน ผลผลิตทางวิทยาศาสตร์ เข้าใจองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มีความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ได้ดีขึ้น ซึ่งการผลิตผลงานที่เกิดจากการสร้างสรรค์ชิ้นงานเป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้สร้างสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่มีความหมายและเกิดจากความสนใจของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนต้องใช้ความคิดอย่างบูรณาการด้วยความกระตือรือร้นและความรับผิดชอบเพื่อนำมาสร้างความคิดและนำความคิดไปสร้างสรรค์ชิ้นงาน

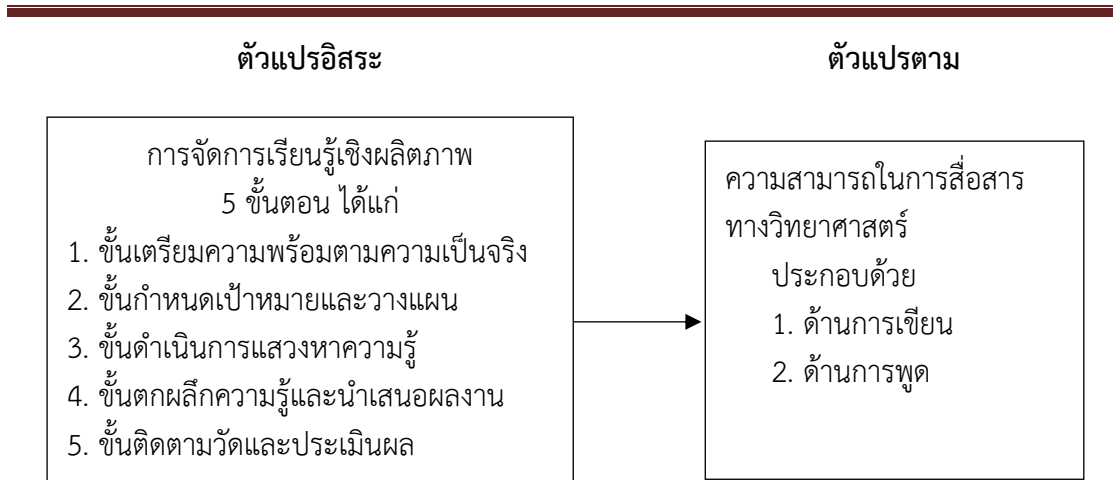
โดยอาศัยสื่อและเทคโนโลยีที่เหมาะสมทำให้ความคิดนั้นเป็นรูปธรรมที่ชัดเจน ผู้เรียนสร้างความรู้จากสิ่งที่อยากรู้ไปสร้างชิ้นงานโดยอาศัยสื่อและเทคโนโลยีที่เหมาะสมจนเห็นความคิดเป็นรูปธรรม (สมพร โกมารทัต, 2557) ซึ่งจากการศึกษางานวิจัยของวชิรวิทย์ ช่างแก้ว และจินตนา สรายุทธพิทักษ์ (2562) ทำการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้วิชาสุขศึกษาโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนเชิงผลิตภาพที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการสร้างสื่อนวัตกรรมทางสุขภาพของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการสร้างสื่อนวัตกรรมทางสุขภาพก่อนและหลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลอง 2) เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการสร้างสื่อนวัตกรรมทางสุขภาพหลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลอง ผลการวิจัยพบว่า 1) ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ เจตคติ การปฏิบัติ และความสามารถในการสร้างสื่อนวัตกรรมทางสุขภาพหลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ เจตคติ การปฏิบัติ และแบบวัดความสามารถในการสร้างสื่อนวัตกรรมทางสุขภาพหลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จะเห็นว่า กิจกรรมการเรียนรู้เชิงผลิตภาพเป็นรูปแบบการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนสร้างผลงาน สร้างผลผลิต สร้างองค์ความรู้จากการเรียนรู้เรื่องนั้นๆ เป็นการเรียนรู้ขั้นสูงสุดที่ต้องเริ่มต้นจากการวางรากฐานกระบวนการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ โดยการเรียนรู้เชิงผลิตภาพเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่มีวัตถุประสงค์มุ่งให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลงาน ผลผลิต หรือชิ้นงาน รวมทั้งองค์ความรู้ที่เกิดจากการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างผลงาน ผลผลิตทางวิทยาศาสตร์ เข้าใจองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มีความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ได้ดีขึ้น โดยผู้วิจัยศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์การเรียนรู้เชิงผลิตภาพ 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นเตรียมความพร้อมตามความเป็นจริง 2) ขั้นกำหนดเป้าหมายและวางแผน 3) ขั้นดำเนินการแสวงหาความรู้ 4) ขั้นตกผลึกความรู้และนำเสนอผลงาน 5) ขั้นติดตามวัดและประเมินผล เพื่อให้ผู้เรียนนั้นมีความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงผลิตภาพซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่น่าจะส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้ ซึ่งข้อค้นพบจากการวิจัยจะเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ในการส่งเสริมความสามารถดังกล่าว

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบ

1. ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังเรียน เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ
2. ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง ปีการศึกษา 2566 จำนวน 13,615 คน (รายงานผลการประเมินคุณภาพการศึกษา 2565, สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง)

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 ของกลุ่มพัฒนามิตร อำเภอวิเศษชัยชาญ จังหวัดอ่างทอง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง จำนวน 24 คน ที่ได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage random sampling) โดยมีขั้นตอนการสุ่ม ดังนี้

1. สุ่มอำเภอ จาก 7 อำเภอ ในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง มา 1 อำเภอ คือ อำเภอวิเศษชัยชาญ
2. สุ่มกลุ่มโรงเรียน จาก 2 กลุ่มโรงเรียน ในอำเภอวิเศษชัยชาญได้มา 1 กลุ่มโรงเรียน คือ กลุ่มโรงเรียนพัฒนามิตร
3. สุ่มโรงเรียน จาก 11 โรงเรียน ในกลุ่มโรงเรียนพัฒนามิตรได้มา 1 โรงเรียน คือ โรงเรียนวัดหลักแก้ว ซึ่งมีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 24 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 12 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง รวม 24 ชั่วโมง
2. แบบประเมินความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แบ่งออกเป็น 2 ตอน ประกอบด้วย
 - 2.1 แบบประเมินความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการเขียน เรื่อง ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ใช้สำหรับทดสอบก่อนเรียน

และหลังเรียน (ฉบับเดียวกัน) ซึ่งมีคะแนนเต็ม 60 คะแนน เป็นแบบประเมินความสามารถ จำนวน 3 ข้อ โดยประกอบด้วย Rubric scoring ใน 4 ประเด็น ได้แก่ เนื้อหาเชิงข้อเท็จจริง บริบท ภาษา และสิ่งแทนความ

2.2 แบบประเมินความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูด เรื่อง ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบประเมินใช้สำหรับ ทดสอบก่อนเรียนและ หลังเรียน (ฉบับเดียวกัน) ซึ่งมีคะแนนเต็ม 60 คะแนน เป็นแบบประเมิน ความสามารถจำนวน 3 ข้อ โดยประกอบด้วย Rubric scoring ใน 4 ประเด็น ได้แก่ เนื้อหาเชิงข้อเท็จจริง บริบท ภาษา และสิ่งแทนความ

การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 12 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง รวม 24 ชั่วโมง

1.1 โดยนำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความ สอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ตามมาตรวัดของลิเคิร์ต (Likert scale) ผลการตรวจสอบ แผนการจัดการเรียนรู้ พบว่า ทุกองค์ประกอบในแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมหรือ สอดคล้องกันในระดับมากที่สุด สำหรับทุกขั้นตอนมีคะแนนเฉลี่ยความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด มีคะแนนเฉลี่ย 4.47 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.29 ($M = 4.47, S.D. = 1.29$) นำแผน การจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วจำนวน 2 แผนการจัดการเรียนรู้ ไปทดลอง (Try-out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาข้อบกพร่องในการใช้ ความเหมาะสม ของกิจกรรมการเรียนรู้กับเวลาที่กำหนด แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ให้ดีขึ้น ก่อนนำไปทดลองจริง

1.2 นำแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพเพื่อใช้ในการวิจัย ต่อไป

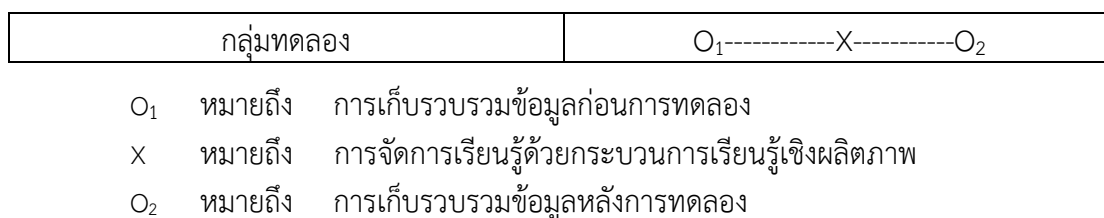
2. แบบประเมินความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 แบ่งออกเป็น 2 ตอน ประกอบด้วย

2.1 แบบประเมินความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการเขียน เรื่อง ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ใช้สำหรับทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน (ฉบับเดียวกัน) ซึ่งมีคะแนนเต็ม 60 คะแนน และเป็นแบบสอบประเภทอัตนัย นำผลการให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน นำมาหาค่าเฉลี่ย โดยถือเกณฑ์ว่าแบบประเมิน ที่มีค่าเฉลี่ยความเห็นของผู้เชี่ยวชาญมากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 เป็นแบบประเมินที่ใช้ได้ ผลการพิจารณา ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง เท่ากับ 1.00 นำผลการวิเคราะห์หาคุณภาพแบบประเมินโดยหาค่า ความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.51-0.58 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.60-0.67 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบประเมินทั้งฉบับ โดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) โดยการคำนวณ จากสูตรของครอนบาค (Cronbach) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540: 125) โดยมีค่าความเชื่อมั่น (Reliability) เท่ากับ 0.97

2.2 แบบประเมินความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูด เรื่อง ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบประเมินความสามารถ จำนวน 3 ข้อ โดยประกอบด้วย Rubric scoring ใน 4 ประเด็น ได้แก่ เนื้อหาเชิงข้อเท็จจริง บริบท ภาษา และสิ่งแทนความ ใช้สำหรับทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (ฉบับเดียวกัน) ซึ่งมีคะแนนเต็ม 60 คะแนน นำผลการให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน นำมาหาค่าเฉลี่ย โดยถือเกณฑ์ว่า แบบประเมินที่มีค่าเฉลี่ยความเห็นของผู้เชี่ยวชาญมากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 เป็นแบบประเมินที่ใช้ได้ ผลการพิจารณาได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง เท่ากับ 1.00 นำผลการวิเคราะห์หาคุณภาพแบบประเมิน โดยหาค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.50-0.54 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.61-0.74 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบประเมินทั้งฉบับ โดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) โดยการคำนวณจากสูตรของครอนบาค (Cronbach) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540: 125) โดยมีค่าความ เชื่อมั่น (Reliability) เท่ากับ 0.96

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น (Pre-experimental research) โดยมี รูปแบบการวิจัยแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลังทดลอง (One group pretest-posttest design) ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ เรื่อง ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 12 แผน ใช้เวลา 24 ชั่วโมง ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 รูปแบบการวิจัยแบบ One group pretest-posttest design

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. การทดสอบค่าที่ ดังนี้

2.1 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากแบบประเมินความสามารถในการสื่อสารทาง วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน เมื่อได้รับการจัด การเรียนรู้เชิงผลิตภาพ ด้วยการวิเคราะห์สถิติทดสอบที่สำหรับกลุ่มที่สัมพันธ์กัน (t-test for dependent sample)

2.2 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากแบบประเมินความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ด้วยการวิเคราะห์สถิติทดสอบสำหรับกลุ่มเดียว (t-test for one sample)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. การทดสอบค่าที

2.1 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากแบบประเมินความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ ด้วยการวิเคราะห์สถิติทดสอบสำหรับกลุ่มที่สัมพันธ์กัน (t-test for dependent sample)

2.2 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากแบบประเมินความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ด้วยการวิเคราะห์สถิติทดสอบสำหรับกลุ่มเดียว (t-test for one sample)

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังเรียน เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ

ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังเรียน เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ ด้วยการวิเคราะห์สถิติทดสอบสำหรับกลุ่มที่สัมพันธ์กัน (t-test for dependent samples) ซึ่งผลการวิเคราะห์ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังเรียน เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ

ตัวแปร	คะแนนก่อนเรียน		คะแนนหลังเรียน		df	t	Sig.
	M	S.D.	M	S.D.			
ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการเขียน	22.50	5.68	46.13	7.63	23	13.07*	.001
ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูด	17.17	3.97	49.88	2.85	23	30.45*	.001
ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ (รวม)	39.67	6.18	96.00	9.31	23	26.11*	.001

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 1 พบว่า คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการเขียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังเรียน เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ ก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ย ($M = 22.50$, $S.D. = 5.68$) และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย ($M = 46.13$, $S.D. = 7.63$) เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยสถิติทดสอบที่สำหรับกลุ่มที่สัมพันธ์กัน (t-test for dependent sample) พบว่า คะแนนความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการเขียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังเรียน เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ ก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ย ($M = 17.17$, $S.D. = 3.97$) และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย ($M = 49.88$, $S.D. = 2.85$) เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยสถิติทดสอบที่สำหรับกลุ่มที่สัมพันธ์กัน (t-test for dependent sample) พบว่า คะแนนความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ภาพรวมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังเรียน เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ ก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ย ($M = 39.67$, $SD = 6.18$) และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย ($M = 96.00$, $SD = 9.31$) เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยสถิติทดสอบที่สำหรับกลุ่มที่สัมพันธ์กัน (t-test for dependent sample) พบว่า คะแนนความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพกับเกณฑ์ร้อยละ 70

ผู้วิจัยวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ด้วยสถิติทดสอบที่สำหรับกลุ่มเดียว (t-test for one sample) ซึ่งผลการวิเคราะห์ ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพกับเกณฑ์ร้อยละ 70

ตัวแปร	ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม	M	S.D.	df	t	Sig.
ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ด้านการเขียน	42	46.13	7.63	23	2.65*	.014
ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ในด้านการพูด	42	49.88	2.85	23	13.544*	.001
ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ (รวม)	84	96.00	9.31	23	6.317*	.001

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 2 พบว่า คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ด้านการเขียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ มีคะแนนเฉลี่ย ($M = 46.13$, $S.D. = 7.63$) คิดเป็นร้อยละ 76.88 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม เมื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ย ด้วยสถิติทดสอบทีสำหรับกลุ่มเดียว (t-test for one sample) พบว่า คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการเขียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ มีคะแนนเฉลี่ย ($M = 49.88$, $S.D. = 2.85$) คิดเป็นร้อยละ 83.13 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม เมื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยด้วยสถิติทดสอบทีสำหรับกลุ่มเดียว (t-test for one sample) พบว่า คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ด้านการพูด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ภาพรวม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ มีคะแนนเฉลี่ย ($M = 96.00$, $S.D. = 9.31$) คิดเป็นร้อยละ 80.00 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม เมื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยด้วยสถิติทดสอบทีสำหรับกลุ่มเดียว (t-test for one sample) พบว่า คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการศึกษาคะแนนความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัย ดังนี้

ข้อ 1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังเรียน เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ

ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจากขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพทั้ง 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นเตรียมความพร้อมตามความเป็นจริง เป็นขั้นตอนที่ผู้สอนเตรียมการในเบื้องต้นในการจัดการเรียนรู้ตามสถานการณ์จริง โดยจัดแหล่งเรียนรู้เพื่อให้ได้ความรู้ในประเด็นที่จะเรียนรู้ เป็นการกระตุ้นและส่งเสริมให้นักเรียนสามารถสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ได้ถูกต้อง ชัดเจน เช่น ในการเรียนรู้ เรื่อง การเกิดสุริยุปราคา ผู้สอนจะกำหนดตัวอย่างสถานการณ์เดิม โดยเตรียมสื่อวิดีโอให้นักเรียนได้ศึกษา จากนั้นเตรียมคำถามเพื่อให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นในเรื่องที่ตนเองเคยประสบมาก่อน 2) ขั้นกำหนดเป้าหมายและวางแผน เป็นการกำหนดเป้าหมายและวางแผนการเรียนรู้ด้วยตนเอง ในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะร่วมกันพูดคุยเพื่อสร้างข้อตกลง วางแผนร่วมกัน แบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ และกำหนดขั้นตอนในการแสวงหาความรู้ที่จะลงมือปฏิบัติ ถือเป็นขั้นตอนที่นักเรียนได้ฝึกความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์อย่างชัดเจน เช่น ในการเรียนรู้ เรื่อง การเกิดสุริยุปราคา นักเรียนแต่ละกลุ่มจะต้องร่วมวางแผนร่วมกันเพื่อออกแบบผลงานของตนเอง โดยการออกแบบจะมีการเขียนแบบในลักษณะของรูปภาพการเกิดปรากฏการณ์สุริยุปราคาตามที่ได้ระดมความคิดไว้ ส่งผลให้นักเรียนสามารถสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ได้ถูกต้อง 3) ขั้นดำเนินการแสวงหาความรู้ เป็นการเรียนรู้แบบร่วมมือกันของกลุ่มผู้เรียนที่จะต้องลงมือปฏิบัติ โดยมีผู้สอนเป็นผู้ให้คำแนะนำ และนักเรียนจะเรียนรู้ด้วยตนเอง ในขั้นตอนดำเนินการแสวงหาความรู้นี้นักเรียนจะได้ฝึกการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ทั้งด้านการพูดและการเขียน เช่น ในการเรียนรู้ เรื่อง การเกิดสุริยุปราคา ระหว่างการศึกษาหาความรู้และลงมือสร้างแบบจำลองปรากฏการณ์สุริยุปราคา นักเรียนจะมีการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการทดลองที่เกิดขึ้น และจดบันทึกด้วยการเขียนลงในสมุดจดบันทึก ส่งผลให้นักเรียนได้ฝึกความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ทั้งด้านการเขียนและการพูด 4) ขั้นตกผลึกความรู้และนำเสนอผลงาน เป็นขั้นที่ผู้เรียนต้องนำเสนอผลงานโดยนำความรู้มาเชื่อมโยงจนเกิดชิ้นงานของตน ในขั้นตอนนี้ถือว่ามีความสำคัญมากที่สุดที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะด้านการพูด นักเรียนจะต้องนำเสนอชิ้นงานของตนเอง โดยนำเสนอชิ้นงานหน้าชั้นเรียน เช่น การนำเสนอชิ้นงาน แบบจำลอง เรื่อง การเกิดสุริยุปราคา นักเรียนแต่ละกลุ่มต้องนำเสนอแบบจำลองการเรียงตัวของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลกที่โคจรรอบอยู่ในระนาบเดียวกันโดยการพูดเป็นหลัก ซึ่งถือเป็นขั้นตอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ในด้านการพูดเป็นอย่างมาก และ 5) ขั้นติดตามวัดและประเมินผล เป็นขั้นที่ผู้สอนติดตามผลงานของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้จากการสร้างชิ้นงาน มีการเสนอแนะปรับปรุงแก้ไขให้ผลงานมีความสำเร็จ ส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้ได้ตนเองจากการสร้างสรรค์ชิ้นงาน นักเรียนต้องเรียนรู้ และทำความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนด้วยตนเอง และสามารถสื่อสารผ่านการเขียนและพูดได้ เช่น ในการเรียนรู้

เรื่อง การเกิดสุริยุปราคา หลังจากทีนักเรียนนำเสนอชิ้นงานแล้ว นักเรียนจะต้องจดบันทึกสรุปผล และบันทึกผลการเรียนรู้ ซึ่งถือเป็นการฝึกให้นักเรียนมีความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ในด้านการเขียนได้ถูกต้อง ซึ่งกระบวนการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพทั้ง 5 ขั้นตอนนี้ เน้นให้นักเรียน ลงมือปฏิบัติ ถือเป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง ระหว่างดำเนินการเรียนรู้นั้นนักเรียนได้ฝึกปฏิบัติเพื่อให้ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ทั้งด้านการพูดและการเขียน นักเรียนจึงมีความสามารถตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด ซึ่งการเรียนรู้ดังกล่าวสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้จากการปฏิบัติ (Learning by doing) ของจอห์น ดิวอี้ ที่เน้นการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติจริง จากการเผชิญสถานการณ์จริงและการแก้ปัญหา เพื่อให้เกิดการเรียนรู้จากการกระทำ และทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยการค้นพบ (Discovery learning) ของบรูเนอร์ ที่เน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยการค้นพบ ความรู้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับกระทรวงศึกษาธิการ (2551) ที่ให้ความหมายของการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การแสดงความคิดหรือแลกเปลี่ยนความรู้ และแนวความคิดหลักทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการทำกิจกรรมหลากหลาย การสังเกต การทดลอง การอ่าน หรืออื่น ๆ ซึ่งแสดงออกด้วยการพูด หรือเขียนด้วยรูปแบบที่ชัดเจน และมีเหตุผล โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560) ให้ความหมายของการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า ทักษะการสื่อสารเป็นการแสดงความคิด การแลกเปลี่ยนความรู้ หรือการนำเสนอแนวคิดหลักทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการทำกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจ ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน ด้วยการเขียน การอ่าน การพูด และการฟัง กระบวนการเรียนรู้เชิงผลิตภาพทั้ง 5 ขั้นตอน จึงสามารถพัฒนาความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้ เช่นเดียวกับงานวิจัยของ ภูษณิศ สุวรรณศิลป์ (2564) ที่ทำการศึกษาการพัฒนาแบบ การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้เป็นฐานร่วมกับกลยุทธ์การสื่อสาร เพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ฯ ที่มีต่อทักษะ การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่านักศึกษามีแนวโน้มทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ในภาพรวมเฉลี่ยสูงขึ้น โดยนักศึกษามีคะแนนเฉลี่ยในองค์ประกอบ การสรุปสาระสำคัญทางวิทยาศาสตร์ มากที่สุด ($M = 4.72$, $S.D. = 0.32$) รองลงมา คือ การแปลความหมายข้อมูลโดยใช้ ประจักษ์พยาน ในเชิงวิทยาศาสตร์ ($M = 3.78$, $S.D. = 0.80$) และการอธิบายปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ ($M = 3.75$, $S.D. = 0.68$) ตามลำดับ โดยระยะที่ 1 นักศึกษามีระดับพัฒนาการสัมพัทธ์ของทักษะการสื่อสารทาง วิทยาศาสตร์ในระดับปานกลาง ในระยะที่ 2 และ 3 มีระดับพัฒนาการสัมพัทธ์ในระดับสูง และ ในระยะที่ 4 ถึง 7 มีระดับพัฒนาการสัมพัทธ์ในระดับสูงมาก

ข้อ 2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ผลการศึกษาพบว่า

ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องมาจากขั้นตอนของ การจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพทั้ง 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นเตรียมความพร้อมตามความเป็นจริง

2) ขั้นตอนกำหนดเป้าหมายและวางแผน 3) ขั้นตอนดำเนินการแสวงหาความรู้ 4) ขั้นตอนฝึกความรู้และนำเสนอผลงาน และ 5) ขั้นตอนติดตามวัดและประเมินผล เป็นการฝึกให้นักเรียนมีความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ในด้านการพูดและเขียนได้ถูกต้อง ซึ่งกระบวนการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพทั้ง 5 ขั้นตอนนี้ เน้นให้นักเรียนลงมือปฏิบัติ ถือเป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง ระหว่างดำเนินการเรียนรู้นั้นนักเรียนได้ฝึกปฏิบัติเพื่อให้เกิดความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ทั้งด้านการพูดและการเขียน นักเรียนจึงมีความสามารถตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างสรรคขึ้นงานที่พัฒนาขึ้นโดย Professor Seymour Papert แห่ง M.I.T. (Massachusetts Institute of Technology) เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองมี โดยให้ผู้เรียนลงมือประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองหรือได้ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมภายนอกที่มีความหมาย ซึ่งจะรวมถึงปฏิกิริยาระหว่างความรู้ในตัวของผู้เรียนเอง ประสบการณ์และสิ่งแวดล้อมภายนอกการเรียนรู้จะได้ผลดีถ้าหากว่าผู้เรียนเข้าใจในตนเอง มองเห็นความสำคัญในสิ่งที่เรียนรู้และสามารถเชื่อมโยงความรู้ระหว่างความรู้ใหม่กับความรู้เก่า (รู้ว่าตนเองได้เรียนรู้อะไรบ้าง) และสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ขึ้นมา จึงสามารถพัฒนาความสามารถในการผลิตผลงานของนักเรียนได้ เช่นเดียวกับงานวิจัยของ วชิรวิทย์ ช่างแก้ว และจินตนา สรายุทธพิทักษ์ (2562) ทำการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้วิชาสุขศึกษาโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนเชิงผลิตภาพที่มีต่อความสามารถในการสร้างสื่อ นวัตกรรมทางสุขภาพของผู้เรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า ค่าความสามารถในการสร้างสื่อ นวัตกรรมทางสุขภาพหลังการทดลองของผู้เรียนกลุ่มทดลองสูงกว่าผู้เรียนกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งนี้

1. จากงานวิจัยผู้สอนต้องศึกษาและทำความเข้าใจ ขั้นตอนแต่ละขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพเป็นอย่างดี มีความอดทนในการรอฟังความคิดเห็นต่าง ๆ จากผู้เรียน ใส่ใจและคอยให้คำชี้แนะอย่างทั่วถึง ไม่ลำเอียงหรืออคติ สร้างความรู้สึกเป็นกันเอง ระหว่างผู้เรียนและครูผู้สอน
2. ในขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ ครูผู้สอนจะต้องเตรียมสื่อการเรียนรู้ที่ใช้ในการทำกิจกรรมทุกครั้ง เพื่อสร้างความสนใจของผู้เรียน และทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมมากขึ้น
3. ในขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ จะใช้เวลาในการจัดกิจกรรมค่อนข้างมาก โดยแต่ละกระบวนการครูผู้สอนสามารถยืดหยุ่นเวลาตามความเหมาะสม
4. ในการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ ครูผู้สอนควรให้กำลังใจเมื่อนักเรียนสามารถทำสิ่งต่าง ๆ ได้ถูกต้อง เช่น ปรบมือ เพื่อให้ผู้เรียนรู้สึกภูมิใจ เกิดความมั่นใจ กล้าพูด กล้าแสดงความคิดเห็น สร้างสรรค์ และกล้าแสดงออกมากขึ้น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับตัวแปรอื่น ๆ ที่มีความสัมพันธ์กับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ เช่น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เนื่องจากในขั้นตอนของการเรียนรู้เชิงผลิตภาพมีขั้นตอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ออกแบบ วางแผน ลงมือปฏิบัติเพื่อแก้ไขปัญหา ดังนั้นจึงควรทำการวิจัยต่อยอดในเรื่องของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้

2. ควรทำการศึกษาความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอื่น ๆ เช่น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน เป็นต้น เนื่องจากการเรียนรู้ทั้ง 2 แนวคิด มีขั้นตอนสำคัญที่สามารถทำให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติและแก้ปัญหา ตลอดจนการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ จึงน่าจะสามารถทำการวิจัยต่อยอดเพื่อศึกษาความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ได้

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**

(ฉบับปรับปรุง 2560). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). **วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์**. (พิมพ์ครั้งที่ 7).

กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

ภุชณิสรา สุวรรณศิลป์. (2564). **การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**

โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้เป็นฐานร่วมกับ กลยุทธ์การสื่อสาร เพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ.

วิทยานิพนธ์การศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

วชิรวิทย์ ช่างแก้ว และจินตนา สรายุทธพิทักษ์ (2562). **ผลการจัดการเรียนรู้วิชาสุขศึกษา**

โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนเชิงผลิตภาพที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการสร้างสื่อนวัตกรรมทางสุขภาพ ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4.

วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). **การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**.

กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2562). **ผลการประเมิน PISA 2018**.

[ออนไลน์], เข้าถึงได้จาก: <https://pisathailand.ipst.ac.th/> (2563, 10 มกราคม).

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). **ตัวชี้วัด**

และสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

- สมพร โกมารทัต. (2557). **การเรียนรู้เชิงผลิตภาพ**. วิทยานิพนธ์คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี.
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง. (2565). **รายงานผลการประเมินคุณภาพ
การศึกษา**. อ่างทอง: กลุ่มนิเทศ ติดตามผลการประเมินการศึกษา.
- Ganefria & Hidayat, H. (2014). **Production Based Learning: An Instructional Design
Model in the Context of Vocational Education and Training (VET)**.
Postgraduate Engineering Faculty Padang State University, Padang, Sumatera
Barat 25131, Indonesia.
- Nonye, M. A., David, J. G. & Mary, O. D. (2012). Promoting 21st- Century Skills in the
Science Classroom by Adapting Cookbook Lab Activities: The Case of DNA
Extraction of Wheat Germ. **The American Biology Teacher**. 74(7): 485–489.