

การศึกษามโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ลมฟ้าอากาศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 1 โรงเรียนวัดเขมาภิรตารามที่เรียนโดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน

**A Study of Scientific Concepts on the Topic of Weather among Grade 7
Students at Wat Khemampirataram School after conducting class with a
Model-based Learning Management**

รัตนารณ กันทะ และ อัมพร วัจนะ

มหาวิทยาลัยรามคำแหง

Ratanaporn Kanta and Umporn Wutchana
Ramkhamhaeng University, Thailand
Corresponding Author, E-mail: ratt.kantt@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษามโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ลมฟ้าอากาศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน และ 2) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการสร้างแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดเขมาภิรตาราม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 56 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ คือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานเรื่อง ลมฟ้าอากาศ 2) แบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์เรื่อง ลมฟ้าอากาศ และ 3) แบบวัดความสามารถการสร้างแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์และเปรียบเทียบมโนคติทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการสร้างแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้สถิติ dependent sample t-test

ผลการวิจัยพบว่า 1) มโนคติทางวิทยาศาสตร์เรื่อง ลมฟ้าอากาศ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการสร้างแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ลมฟ้าอากาศ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : แบบจำลองเป็นฐาน มโนคติทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการสร้างแบบจำลอง

Abstracts

The objectives of this research were: 1) to study scientific concepts on weather using model-based learning management for Grade 7 students at Watkhemapiratararam School, and 2) to compare the ability to create scientific models of Grade 7 students between the pretest and posttest through model-based learning management. The sample consisted of 56 Grade 7 students from Watkhemapiratararam School in the second semester of the academic year 2022, selected through simple random sampling. The tools used in the research were: 1) a science subject lesson plan using model-based learning management, 2) a conceptual test on the topic of weather, and 3) a test to measure the ability to create scientific models. The statistical analyses used in the research included mean, standard deviation, and t-test.

The research results indicated that: 1) the scientific concept of weather among Grade 7 students at Watkhemapiratararam School after learning through the model-based learning management was higher than before, significant at the .05 level, and 2) the students' ability to create scientific models on the topic of weather after learning through the model-based learning management was higher than before, significant at the .05 level.

Keywords : Model-based learning management, scientific concept, ability to create scientific models

บทนำ

มโนคติทางวิทยาศาสตร์ เป็นความคิดหรือรูปแบบที่ใช้อธิบายปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ การเรียนรู้มโนคติทางวิทยาศาสตร์จะต้องใช้กระบวนการสร้างองค์ความรู้ จากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมหรือจากการจัดการเรียนรู้ในโรงเรียน หรือจากประสบการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดกับของนักเรียน ซึ่งโดยธรรมชาติของเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์มีจำนวนมาก และมีความซับซ้อนของเนื้อหา ประกอบกับเนื้อหาส่วนใหญ่เป็นนามธรรม จึงทำให้นักเรียนมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับมโนคติทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องในเรื่องที่เรียน จึงทำให้นักเรียนไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้ที่เรียนกับองค์ความรู้เดิมที่มี จึงทำให้มีมโนคติที่คลาดเคลื่อน ดังนั้นการสร้างมโนคติทางวิทยาศาสตร์จึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างมากในการเรียนวิทยาศาสตร์ มโนคติทางวิทยาศาสตร์มีทั้งระดับที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม มีความเชื่อมโยงต่อเนื่องกันไปอย่างลึกซึ้งตลอดเวลา มโนคติหนึ่งอาจจะเกิดจากการนำเอามโนคติหลายๆ มโนคติมาสัมพันธ์กันอย่างมีเหตุผล นอกจากนั้นมโนคติทางวิทยาศาสตร์ยังเป็นมโนคติที่เกิดจากข้อเท็จจริงที่เน้นหนักในเชิงปริมาณ ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการทดลอง เพื่อให้ข้อมูลที่ได้มีความถูกต้องแม่นยำขึ้น ดังนั้นจึงเห็นได้ว่ามโนคติทางวิทยาศาสตร์คือความคิด ความเข้าใจที่เกิดจากการสังเกตหรือการได้รับประสบการณ์นั้น ๆ เกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่มีทั้งระดับที่เป็นรูปธรรมและนามธรรมแล้วนำมาประมวลสัมพันธ์อย่างมีเหตุผล ซึ่งอาศัยข้อเท็จจริง และหลักเกณฑ์ทางวิทยาศาสตร์ (พนิดา กัญยะกาญจน์, 2556)

จากรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ ประจำปีการศึกษา 2564 พบว่า วิชาวิทยาศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ ร้อยละ 31.11 ยังต่ำกว่าร้อยละ 50 อยู่ถึงร้อยละ 18.89 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2564 : ออนไลน์) จึงเป็นสิ่งที่ควรพัฒนาให้สูงขึ้น ซึ่งวิทยาศาสตร์มีลักษณะเนื้อหาวิชาที่กำหนดให้เรียนมีจำนวนมากค่อนข้างซับซ้อน ยากต่อการเข้าใจ จึงเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดปัญหาในการเรียน คือ ผู้เรียนไม่สามารถทำความเข้าใจเนื้อหาได้หมดและไม่สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของเนื้อหาต่าง ๆ ได้ อีกทั้งลักษณะเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับเรื่องของนามธรรมที่มองไม่เห็น และสัมผัสไม่ได้จึงทำให้ผู้เรียนไม่เข้าใจเนื้อหา และรู้สึกว่ายากที่จะเข้าใจ และเมื่อพิจารณาพร้อมกับผลการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีมีโนมิตทางวิทยาศาสตร์ที่คลาดเคลื่อนค่อนข้างสูง ทำให้นักเรียนยังขาดความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่เรียน รวมทั้งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะอื่น ๆ จึงทำให้นักเรียนไม่สามารถนำความรู้ในเนื้อหาที่เรียนแล้วมาเชื่อมโยงเป็นความรู้ใหม่ได้ หากผู้เรียนจะเกิดมีโนมิตทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง หรือมีโนมิตทางวิทยาศาสตร์ที่คลาดเคลื่อนขึ้นอยู่กับความรู้และประสบการณ์เดิมของผู้เรียน เนื่องจากความรู้เดิมเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเรียนรู้เรื่องใหม่

การเรียนรู้โดยแบบจำลองเป็นฐาน เป็นกระบวนการที่นักเรียนใช้เพื่อทำความเข้าใจและอธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ โดยผ่านการสร้างและปรับปรุงแบบจำลอง ของปรากฏการณ์นั้นๆ อย่างต่อเนื่องโดยหลักการในการจัดการเรียนรู้นั้นเริ่มต้นด้วยการตรวจสอบ ความรู้เดิมของนักเรียนเพื่อสร้างแบบจำลองทางความคิด (Produce mental model) เกี่ยวกับปรากฏการณ์ที่ศึกษา จากนั้นนักเรียนจึงแสดงออกแบบจำลอง (Express model) ที่สร้างขึ้น ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น สิ่งที่เป็นรูปธรรม คำพูด สัญลักษณ์ และรูปภาพ เป็นต้น ต่อมานักเรียนทำการทดสอบ (Test) และประเมิน (Evaluate) แบบจำลองโดยการนำไปทดลองใช้เพื่อนำไปสู่การปรับปรุง (Revision) และแก้ไขแบบจำลองเพื่อให้อธิบายปรากฏการณ์ที่ศึกษาได้ดีขึ้น รวมทั้ง ขยายแบบจำลอง (Elaboration) เพื่อขยายมโนทัศน์ให้กว้างขึ้น การจัดการเรียนรู้โดยแบบจำลองเป็นฐาน (model based learning) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนแสดงออกซึ่งความคิดของตน ซึ่งช่วยให้นักเรียนสามารถคิดได้อย่างนักวิทยาศาสตร์ มีความเข้าใจในแนวคิดทางวิทยาศาสตร์อย่างถ่องแท้ (Giere, 1988)

จากการศึกษาปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ พบว่าธรรมชาติของเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรมที่เข้าใจยาก ซับซ้อน เนื้อหามีปริมาณมาก ยากต่อการเข้าใจ ซึ่งจากปัญหาต่างๆ ข้างต้น จึงส่งผลให้นักเรียนมีมีโนมิตทางวิทยาศาสตร์ที่คลาดเคลื่อน นอกจากนี้การจัดการกิจกรรมของครู ยังส่งผลให้นักเรียนไม่สนใจเรียน และมีความเบื่อหน่ายการเรียน จากการศึกษาค้นคว้าการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานสามารถช่วยพัฒนามโนมิตทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจการจัดการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนามโนมิตในเรื่องที่เป็นนามธรรมเข้าใจยาก มีความจำเป็นที่จะต้องพัฒนานักเรียนให้มีมีโนมิตที่ถูกต้อง และความสามารถในการสร้างแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนให้สูงขึ้นด้วย จาก

เหตุผลข้างต้น ผู้วิจัยมีความคิดว่าการเรียนรู้โดยแบบจำลองเป็นฐานจะช่วยให้นักเรียน พัฒนามโนคติ และสามารถมองสิ่งที่เป็นนามธรรมเข้าใจยากให้สามารถเข้าใจง่ายขึ้นได้ ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนมีมโนคติทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง และพัฒนาความสามารถในการสร้างแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์ที่สูงขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษามโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ลมฟ้าอากาศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการสร้างแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยใช้แบบแผนการวิจัยเป็นกลุ่มตัวอย่างเดียวมีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (One Group Pretest-Posttest Design) ซึ่งมีแบบแผนการวิจัย ดังนี้

ตารางที่ 1 แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มตัวอย่างเดียวทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

ทดสอบก่อนเรียน	การทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
T ₁	X	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัย

T₁ แทน การทดสอบก่อนเรียน (Pretest)

X แทน การจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน เรื่อง ลมฟ้าอากาศ

T₂ แทน การทดสอบหลังเรียน (Posttest)

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดเขมาภิรตาราม อำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 65 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดเขมาภิรตาราม อำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 56 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย โดยใช้ตารางการกำหนดกลุ่มตัวอย่างของเครจซี่และมอร์แกน (Krejcie & Morgan, 1970 : 607-610)

2. เครื่องมือการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานเรื่อง ลมฟ้าอากาศ

1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 (ปรับปรุง 2560) และหลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1.2. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน

1.3 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน เรื่อง ลมฟ้าอากาศ จำนวน 6 แผนการจัดการเรียนรู้ ระยะเวลา 9 ชั่วโมง ได้แก่

- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 บรรยากาศของเรา
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 อุณหภูมิอากาศ
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ความกดอากาศและลม
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 ความชื้น
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เมฆและฝน
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 การพยากรณ์อากาศ

1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบประเมินเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ และนำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านมาวิเคราะห์ พบว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด

2. แบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ลมฟ้าอากาศ มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

2.1 สร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบตามเนื้อหาสาระที่กำหนดและระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

2.2 สร้างแบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ ชนิดเลือกตอบ 2 ระดับ (two – tier multiple – choice test) เรื่อง ลมฟ้าอากาศ ให้ครอบคลุมเนื้อหา ดังนี้ ชั้นบรรยากาศ อุณหภูมิอากาศ ความกดอากาศและลม ความชื้น เมฆและฝน การพยากรณ์อากาศ จำนวน 50 ข้อ โดยเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือกแล้วเขียนอธิบายเหตุผลสนับสนุนคำตอบโดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

เกณฑ์การให้คะแนน

1. มโนคติที่สมบูรณ์ หมายถึง คำตอบถูกและให้เหตุผลครบทุกองค์ประกอบที่สำคัญของแต่ละมโนคติ ให้ 3 คะแนน

2. มโนคติที่ไม่สมบูรณ์ หมายถึง คำตอบถูกต้องและให้เหตุผลถูกต้องแต่ขาดองค์ประกอบบางส่วนที่สำคัญของแต่ละมโนคติ ให้ 2 คะแนน

3. มโนคติที่คลาดเคลื่อน หมายถึง คำตอบถูก แต่การให้เหตุผลอธิบายมีบางส่วนถูกต้องและบางส่วนไม่ถูกต้อง ให้ 1 คะแนน

4. ความเข้าใจผิด หมายถึง คำตอบถูกหรือผิด แต่การให้เหตุผลไม่ถูกต้อง หรือไม่ตอบคำถาม ให้ 0 คะแนน

2.3 นำแบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ลมฟ้าอากาศ ที่สร้างขึ้น ไปตรวจสอบความสอดคล้องของข้อคำถามในแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พบว่ามีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.67 - 1.00 จำนวน 42 ข้อ นำข้อสอบที่ผ่านทั้งหมด 42 ข้อ ไปวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย อำนาจการจำแนกและค่าความเชื่อมั่น (KR-20)

2.4 นำแบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ลมฟ้าอากาศ ที่ได้จากการคัดเลือกมาทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดเขมาภิรตาราม ที่เคยได้เรียนเรื่อง ลมฟ้าอากาศ มาแล้ว จำนวน 37 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และอำนาจการจำแนก (r) พบว่า (p = 0.38-0.75) และ (r=0.22-0.67) ผ่านจำนวน 35 ข้อ และคัดเลือกแบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ ที่ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ทั้งหมด

2.5 นำแบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ลมฟ้าอากาศ จำนวน 30 ข้อ มาวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น โดยการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้แบบคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson : KR-20) พบว่า ผ่านการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.668

3. แบบวัดความสามารถในการสร้างแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

3.1 แบบวัดความสามารถในการสร้างแบบจำลอง มีจำนวน 5 ข้อ โดยมีการกำหนดสถานการณ์ปัญหาให้ แต่ละข้อมีการตอบคำถาม 3 ด้าน ได้แก่ ด้านที่ 1 การอธิบายสถานการณ์ด้วยความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ด้านที่ 2 สร้างแบบจำลอง และด้านที่ 3 อธิบายแบบจำลอง

3.2 นำแบบวัดความสามารถในการสร้างแบบจำลอง เรื่อง ลมฟ้าอากาศ จำนวน 5 ข้อ ไปตรวจสอบความสอดคล้องของข้อคำถามในแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พบว่ามีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.58 - 1.00 นำข้อสอบไปวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย อำนาจการจำแนกและค่าความเชื่อมั่น (KR-20)

3.3 นำแบบวัดความสามารถในการสร้างแบบจำลอง เรื่อง ลมฟ้าอากาศ มาทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดเขมาภิรตาราม ที่เคยได้เรียนเรื่อง ลมฟ้าอากาศ มาแล้ว

จำนวน 37 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และอำนาจการจำแนก (r) พบว่า ($p = 0.38-0.75$) และ ($r=0.22-0.67$)

3.4 นำแบบวัดความสามารถในการสร้างแบบจำลอง เรื่อง ลมฟ้าอากาศ จำนวน 5 ข้อ มาวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น โดยการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้แบบคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson : KR-20) พบว่า ผ่านการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.772

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 ทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ลมฟ้าอากาศ แบบเลือกตอบ (multiple choice) จำนวน 30 ข้อ และแบบวัดความสามารถในการสร้างแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 5 ข้อ ที่สร้างขึ้นกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 56 คน

3.2 ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่เรียนโดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน เรื่อง ลมฟ้าอากาศ จำนวน 6 แผนการเรียนรู้ เป็นระยะเวลา 9 ชั่วโมง

3.3 ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยใช้แบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ลมฟ้าอากาศ แบบเลือกตอบ (multiple choice) จำนวน 30 ข้อ และแบบวัดความสามารถในการสร้างแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 5 ข้อ

3.4 นำผลคะแนนที่ได้จากการจัดการเรียนรู้ที่เรียนโดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน เรื่อง ลมฟ้าอากาศ มาวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐาน

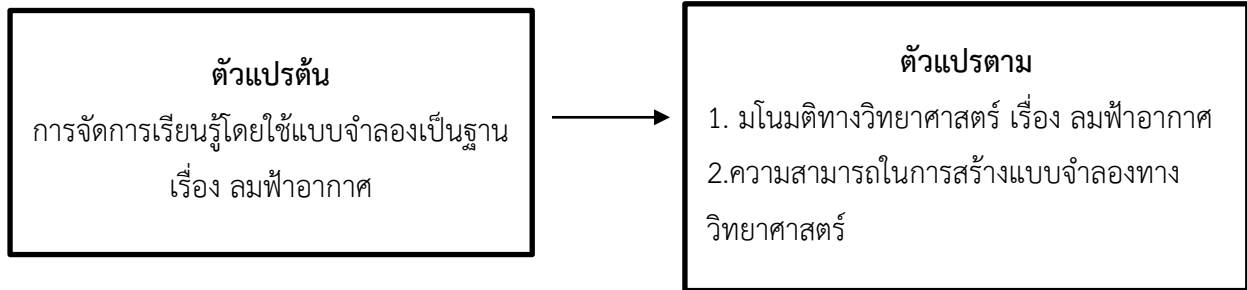
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลโดยนำข้อมูลที่ได้ทั้งหมด มาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐาน และสรุปผลการทดลอง ดังนี้

4.1 วิเคราะห์และเปรียบเทียบมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ลม ฟ้า อากาศ ระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียน ที่เรียนโดยแบบจำลองเป็นฐาน โดยการทดสอบค่าที่แบบ Dependent Samples t-test

4.2 วิเคราะห์และเปรียบเทียบความสามารถในการสร้างแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ที่เรียนโดยแบบจำลองเป็นฐาน โดยการทดสอบค่าที่แบบ Dependent Samples t-test

กรอบแนวคิดในการวิจัย



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผลการวิจัย

1. การเปรียบเทียบมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ลมฟ้าอากาศ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ที่เรียนโดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ลมฟ้าอากาศ ก่อนและหลังเรียน ที่เรียนโดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน

ผลการเรียน	จำนวน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่า t	Sig.
ก่อนเรียน	56	90	15.07	3.69	120.77	<.001*
หลังเรียน	56	90	72.79	5.57		

*p< .05

จาก ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ลมฟ้าอากาศ ระหว่างก่อนและหลังเรียน ที่เรียนโดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน พบว่าคะแนนก่อนเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.07 ($\bar{x} = 15.07$, S.D. = 3.69) คะแนนหลังเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 72.79 ($\bar{x} = 72.79$, S.D. = 5.57) และเมื่อเปรียบเทียบคะแนนระหว่างก่อนและหลังเรียน พบว่าคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ที่ใช้แบบจำลองเป็นฐาน เรื่อง ลมฟ้าอากาศสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. การเปรียบเทียบความสามารถในการสร้างแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนและหลังเรียน ที่เรียนโดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน

ตารางที่ 3 แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการสร้างแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อน และหลังเรียน ที่เรียนโดยแบบจำลองเป็นฐาน

ความสามารถในการ สร้างแบบจำลอง	จำนวน	คะแนนเต็ม	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t	Sig.
			\bar{x}	S.D	\bar{x}	S.D		
อธิบายสถานการณ์ด้วย ความรู้ทางวิทยาศาสตร์	56	15	5.25	2.09	10.68	2.27	20.60	<.001*
การสร้างแบบจำลอง	56	15	4.73	1.41	10.21	1.61	23.06	<.001*
การอธิบายแบบจำลอง	56	15	5.11	1.95	10.63	2.17	27.72	<.001*
รวม	56	45	14.52	3.38	33.63	3.37	36.21	<.001*

* $p < .05$

จากตาราง 3 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการสร้างแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อน และหลังเรียน ที่เรียนโดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน พบว่า ความสามารถในการสร้างแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.52 ($\bar{x} = 14.52$, S.D. = 3.38) คะแนนหลังเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 33.63 ($\bar{x} = 33.63$, S.D. = 3.37) สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ เมื่อพิจารณาราย ด้านแล้ว พบว่า ด้านการอธิบายสถานการณ์ด้วยความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.25 ($\bar{x} = 5.25$, S.D. = 2.09) คะแนนหลังเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.68 ($\bar{x} = 10.68$, S.D. = 2.27) ด้านการ สร้างแบบจำลอง ก่อนเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.73 ($\bar{x} = 4.73$, S.D. = 21.41) คะแนนหลังเรียน มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 10.21 ($\bar{x} = 10.21$, S.D. = 1.61) และด้านการอธิบายแบบจำลอง ก่อนเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.11 ($\bar{x} = 5.11$, S.D. = 1.95) คะแนนหลังเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.63 ($\bar{x} = 10.63$, S.D. = 2.17) คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

1. จากการศึกษาโมเดลทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ลมฟ้าอากาศ โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ แบบจำลองเป็นฐาน พบว่าโมเดลทางวิทยาศาสตร์ คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานจะทำให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นของ ตนเองผ่านการสร้างแบบจำลอง การใช้คำถามหรือกิจกรรม เพื่อกระตุ้นผู้เรียนเกิดการสังเกตและสร้าง แบบจำลองทางความคิดออกมาเพื่ออธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ทางธรรมชาติ และหากนักเรียนพบ ข้อบกพร่อง หรือความคลาดเคลื่อนทางโมเดลสามารถศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมได้ เพื่อให้ได้โมเดลที่ถูกต้อง ซึ่ง สอดคล้องกับ ชาตรี ฝ่ายคำตา และภรติพย์ สุภัทรชัยวงศ์ (2557) ได้กล่าวว่า แบบจำลองถือเป็นสิ่งที่

นักวิทยาศาสตร์สร้างขึ้นเพื่อใช้อธิบายแนวคิด หลักการ ทฤษฎี หรือกฎ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งแบบจำลอง คือ ตัวแทนวัตถุ แนวคิด กระบวนการ หรือระบบ ซึ่งเป็นสิ่งเชื่อม โยงระหว่างทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์กับความจริง โดยแบบจำลองมีความสำคัญต่อวิทยาศาสตร์ ทำให้สามารถเข้าใจแนวคิดต่าง ๆ ได้ง่ายขึ้น รวมไปถึงนำไปใช้อธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติและช่วยทำให้เข้าใจง่ายขึ้น ซึ่งการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานนั้น เน้นการลงมือปฏิบัติจริง เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผลที่เกิดขึ้นจริงนำไปสู่การสร้างหลักฐานเชิงประจักษ์ แสดงให้เห็นว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานสามารถสร้างความเข้าใจแนวคิดของนักเรียนได้

2. ความสามารถในการสร้างแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ลมฟ้าอากาศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน สูงกว่าหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานเน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การสำรวจตรวจสอบ การปรึกษากันเกี่ยวกับรูปแบบของแบบจำลองและมโนคติทางวิทยาศาสตร์ การโต้แย้งเพื่อลงมติสร้างแบบจำลอง และการให้เหตุผลด้วยแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งพัฒนาให้นักเรียนเกิดทักษะด้านต่าง ๆ โดยนักเรียนได้เรียนรู้และฝึกการสร้างแบบจำลองทางความคิด การสร้างแบบจำลอง การประเมินแบบจำลอง และการขยายแบบจำลอง จึงถือเป็นลักษณะที่สำคัญที่ส่งเสริมการเรียนรู้แก่นักเรียน ที่เน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ หรือเป็นการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติ รวมไปถึงชิ้นงานที่เกิดขึ้นในทุก ๆ ครั้งที่เราเรียน ผ่านกระบวนการสร้างแบบจำลอง โดยนำไปใช้อธิบายปรากฏการณ์ใหม่ ๆ ส่งผลให้นักเรียนได้ฝึกการแสวงหาความรู้ ปฏิบัติหรือคิดอย่างนักวิทยาศาสตร์ หลังจากได้แก้ปัญหา ลงข้อสรุป และให้เหตุผล และสอดคล้องกับแนวคิดของ Gilbert et al. (2000) ที่ได้กล่าวถึงความสำคัญของการสร้าง แบบจำลองทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า แบบจำลองสามารถทำให้เข้าใจแนวคิดต่าง ๆ ได้ง่ายขึ้น มองเห็นสิ่งที่เป็นนามธรรมในแบบรูปธรรม ช่วยในการมองเห็นปรากฏการณ์ต่าง ๆ และสามารถใช้อธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติได้ ซึ่งแบบจำลองสามารถใช้เป็นสิ่งที่เชื่อมโยงระหว่างทฤษฎี ทางวิทยาศาสตร์กับความจริง ดังนั้น การจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานจึงช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการสร้าง แบบจำลองผ่านกิจกรรมการสร้างแบบจำลอง เรื่อง ลมฟ้าอากาศ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนออกแบบแบบจำลองทางความคิดของตนเอง และแสดงความคิดผ่านการสร้างแบบจำลองในรูปแบบต่างๆ เช่น การวาดภาพ กราฟ แผนภาพ เป็นต้น โดยให้นักเรียนอธิบายแนวคิดที่สร้างขึ้น นำเสนอแบบจำลองที่ตนเองสร้างขึ้นพร้อมให้เหตุผลประกอบ ส่งเสริมให้นักเรียนนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้หรือขยายความรู้และทักษะในชีวิตประจำวัน

1.2 ครูควรตรวจสอบมโนคติทางวิทยาศาสตร์หลังจากการจัดกิจกรรม โดยใช้วิธีการถามคำถาม อภิปราย หรือแสดงความคิดเห็น เพื่อที่นักเรียนจะมีมโนคติทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานในระดับชั้นและ เนื้อหาอื่นในวิชาวิทยาศาสตร์ เช่น พลังงานความร้อน เซลล์ของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างพืช เป็นต้น

2.2 ควรมีการศึกษาผลที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน ในตัวแปรอื่น ๆ เช่น การคิดวิเคราะห์ ความสามารถในการให้เหตุผล ทักษะการคิดสร้างสรรค์ เพราะเป็นสิ่งสำคัญในการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์

เอกสารอ้างอิง

- ชาติรี ฝ่ายคำตา และ ภรติพย์ สุภัทรชัยวงศ์. (2557). *การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน. วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์*. 29 (3), 86-99.
- สถาบันการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2564). *การทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขั้นพื้นฐาน (Ordinary National Educational Test: O-NET)*. ออนไลน์. สืบค้นเมื่อ 5 กันยายน 2566. แหล่งที่มา: <http://www.niets.or.th/index.html>.
- พนิดา กัญยะกาญจน์. (2556). *การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับเปรียบเทียบเพื่อพัฒนามโนคติทาง วิทยาศาสตร์ เรื่องอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- Giere, R. N. (1988). *Explaining Science: A Cognitive Approach*. Chicago: University of Chicago Press.
- Gilbert, J. K. (2005) a. *Catching the Knowledge Wave: the Knowledge Society and the Future of Education* Wellington, NZ.