**การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

**เรื่ององค์ประกอบของลม ฟ้า อากาศ ด้วยการจัดการเรียนรู้สืบเสาะแบบ 5E**

**และเกมวิทยาศาสตร์**

**ธีรสิทธิ์ ตาลป่า1 , ปิยะบุตร โรจนาธีรวัฒน์2 และภาณุพัฒน์ ชัยวร3**

**1โรงเรียนบ้านน้ำริน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 2,  2สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 1**

**3หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่**

**1theerasit401@gmail.com, 2piyaboot.pr@gmail.com, 3panupan\_cha@g.cmru.ac.th**

**บทคัดย่อ**

 งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเกมวิทยาศาสตร์และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่ององค์ประกอบ ของลม ฟ้า อากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามการจัดการเรียนรู้สืบเสาะแบบ 5E พร้อมทั้งศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้สืบเสาะแบบ 5E ร่วมกับการใช้เกมวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาคือนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/3 โรงเรียนวัดแม่แก้ดน้อย จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 30 คนได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้สืบเสาะแบบ 5E ร่วมกับการใช้เกมวิทยาศาสตร์เรื่ององค์ประกอบของลม ฟ้า อากาศ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิธีการทางสถิติด้วยการทดสอบค่าที แบบตัวอย่างไม่เป็นอิสระ ต่อกัน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องมีค่า 0.61, ค่าความยากง่ายมีค่า 0.45 และค่าอำนาจจำแนกมีค่า 0.36 ผลการวิจัยพบว่าเมื่อใช้แผนการสอน โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์ เรื่ององค์ประกอบของลม ฟ้า อากาศ ตามการจัดการเรียนรู้สืบเสาะแบบ 5E โดยแผนดังกล่าว มีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.43/75.90 ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ โดยนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้สืบเสาะแบบ 5E ร่วมกับการใช้เกมวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับพึงพอใจมาก ($\overbar{x}$= 4.11) นอกจากนี้ยังพบว่าการจัดการเรียนรู้สืบเสาะแบบ 5E และเกมวิทยาศาสตร์กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถเพิ่มแรงจูงใจในการเรียน และช่วยพัฒนาทักษะการคิดของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้

**คำสำคัญ:** เกมวิทยาศาสตร์, จัดการเรียนรู้สืบเสาะแบบ 5E, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

**Enhancing Learning Performance for Special Education Students in Grade 7 through Inquiry-Based Learning with the 5E Model and Science Games: The Case of Atmospheric Elements.**

**Theerasit Talpa1, Piyaboot Rojjanateerawat2 and Panupat Chaiworn3**

**1Bannamrin School Chiang Mai Primary Educational Service Area Office 2,**

 **2Chiang Mai Primary Educational Service Area Office 1,**

**3 Master of Science (Science Teaching) Chiang Mai Rajabhat University**

**1theerasit401@gmail.com, 2piyaboot.pr@gmail.com, 3panupan\_cha@g.cmru.ac.th**

**ABSTRACT**

 This research aimed to develop a science game and compare learning achievements regarding the components of weather for Grade 7 students using the 5E inquiry-based learning model. Additionally, it aimed to study students' satisfaction with the 5E inquiry-based learning model combined with the use of a science game. The sample consisted of 30 students from Grade 7/3 at Wat Mae Kaed Noi School in Chiang Mai Province, selected through purposive sampling. The study utilized a lesson plan incorporating the 5E inquiry-based learning model along with the science game on the components of weather. Data were analyzed using mean, percentage, standard deviation, and statistical methods, including dependent sample t-test analysis. The test had an Item Objective Congruence of 0.61, a difficulty index of 0.45, and a discrimination index of 0.36. The research results indicated that the lesson plan using the science game on the components of weather, following the 5E inquiry-based learning model, had an efficiency of 78.43/75.90 according to the established criteria. Students showed significantly higher post-learning achievement compared to pre-learning at the 0.05 significance level. Additionally, students' satisfaction with the 5E inquiry-based learning combined with the science game was at a high level ($\overbar{x}$= 4.11). Furthermore, it was found that the 5E inquiry-based learning model and the science game stimulated self-directed learning, increased learning motivation, and helped develop critical thinking skills among Grade 7 students.

**Keywords:** Science games, 5E inquiry-based learning, Learning outcomes

**บทนำ**

 ปัจจุบันวิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์เป็นอย่างมาก เนื่องจากทุกชีวิตล้วนเกี่ยวข้อง กับวิทยาศาสตร์ทั้งในชีวิตประจำวัน การประกอบอาชีพ ตลอดจนเทคโนโลยีเครื่องมือ เครื่องใช้ต่างๆ ที่ใช้ในการอำนวย ความสะดวก ซึ่งสิ่งต่างๆ เหล่านี้ล้วนเป็นสิ่งที่เกิดจากความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ การสอนในยุคปัจจุบันมีการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบ On-line มากขึ้น จากการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบ On-line พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ส่วนใหญ่ไม่เข้าใจเนื้อหาของบทเรียน ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายไม่อยากเรียน และส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในท้ายที่สุด และเกิดภาวะถดถอยทางการเรียนรู้ (Robin Donelly and Harry Anthony Patrinos, 2022)

 จากผลกระทบดังกล่าวผู้วิจัยจึงนำเกมวิทยาศาสตร์มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง องค์ประกอบของลม ฟ้า อากาศ โดยเกมวิทยาศาสตร์เป็นสื่อการเรียนรู้ ส่งผลให้ผู้เรียนรู้สึกเพลิดเพลิน สนุกสนาน สร้างความกระตือรือร้น และแรงจูงใจในการเรียน (Leslie M. Miller *et al*., 2011) พร้อมทั้งได้กระบวนการคิดและการแก้ปัญหาซึ่งเป็นหัวใจ ของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2550) เกมวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยนำมาใช้ ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้นี้ เป็นเกมวิทยาศาสตร์ตามการจัดการเรียนรู้สืบเสาะแบบ 5E (5E inquiry) ซึ่งเป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนรู้ที่นำมาใช้ได้ผล ในวิชาวิทยาศาสตร์สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้ส่งเสริม ให้ครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จัดการเรียนการสอนตามแนวทางการสืบเสาะหาความรู้ (ประมวล ศิริผันแก้ว, 2553) จากแนวทางการศึกษาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะนำการจัดการเรียนรู้สืบเสาะแบบ 5E มาใช้ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่ององค์ประกอบของลม ฟ้า อากาศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในเรื่องดังกล่าวให้สูงขึ้น

**วัตถุประสงค์การวิจัย**

 1. เพื่อพัฒนาเกมวิทยาศาสตร์ เรื่ององค์ประกอบของลม ฟ้า อากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 ตามการจัดการเรียนรู้สืบเสาะแบบ 5E

 2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่ององค์ประกอบของลม ฟ้า อากาศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผ่านการจัดการเรียนรู้สืบเสาะแบบ 5E ร่วมกับการใช้เกมวิทยาศาสตร์

 3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้สืบเสาะแบบ 5E ร่วมกับการใช้เกมวิทยาศาสตร์

**สมมติฐานการวิจัย (ถ้ามี)**

 1. เกมวิทยาศาสตร์ เรื่ององค์ประกอบของลม ฟ้า อากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามการจัดการเรียนรู้สืบเสาะแบบ 5E มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

 2. ผลสัมฤทธิ์หลังเรียน เรื่ององค์ประกอบของลม ฟ้า อากาศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผ่านการจัดการเรียนรู้สืบเสาะแบบ 5E ร่วมกับการใช้เกมวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

 3. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้สืบเสาะแบบ 5E ร่วมกับการใช้เกมวิทยาศาสตร์ อยู่ระดับมาก

**วิธีดำเนินการวิจัย**

**1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง**

 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดแม่แก้ดน้อย อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 90 คน

 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1/3 จำนวน 30 คน ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง

**2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง แบ่งออกเป็น แผนการจัดการเรียนรู้สืบเสาะแบบ 5E ร่วมกับการใช้เกมวิทยาศาสตร์เรื่ององค์ประกอบของลม ฟ้า อากาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 11 แผน 16 ชั่วโมง และเกมวิทยาศาสตร์ตามการเรียนรู้สืบเสาะแบบ 5E เรื่ององค์ประกอบของลม ฟ้า อากาศ

 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล แบ่งออกเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่ององค์ประกอบ ของลม ฟ้า อากาศ จำนวน 30 ข้อ โดยหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (index of item-objective congruence: IOC), ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r), เป็นรายข้อ โดยค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องมีค่า 0.61, ค่าความยากง่ายมีค่า 0.45 และค่าอำนาจจำแนกมีค่า 0.36 ส่วนแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้สืบเสาะแบบ 5E ร่วมกับการใช้เกมวิทยาศาสตร์จำนวน 15 ข้อ

**3. การเก็บรวบรวมข้อมูล**

 1. ทำการทดสอบก่อนเรียนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่ององค์ประกอบ ของลม ฟ้า อากาศที่สร้างขึ้น

 2. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้สืบเสาะแบบ 5E ร่วมกับการใช้เกมวิทยาศาสตร์ เรื่ององค์ประกอบของลม ฟ้า อากาศ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 ซึ่งในการจัดการเรียนรู้แต่ละครั้งจะมีการเก็บคะแนน เพื่อนำมาหาค่าประสิทธิภาพของเกมวิทยาศาสตร์เรื่อง องค์ประกอบของลม ฟ้า อากาศ (E1) โดยเป็นคะแนนที่ได้ จากการทำแบบทดสอบย่อยซึ่งเป็นแบบทดสอบย่อยแบบปรนัย 4 ตัวเลือก หรือแบบอัตนัยแล้วแต่ความเหมาะสม ของแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

 3. ทำการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน (E2)

 4. ให้นักเรียนตอบแบบสอบความความพึงพอใจตามความคิดเห็นของนักเรียน

**4. การวิเคราะห์ข้อมูล**

 1. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของเกมวิทยาศาสตร์ เรื่ององค์ประกอบของลม ฟ้า อากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามการจัดการเรียนรู้สืบเสาะแบบ 5E ตามเกณฑ์ 75/75

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยวิธีการทางสถิติด้วยการทดสอบค่าทีแบบตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน

 3. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้สืบเสาะแบบ 5E ร่วมกับการใช้เกมวิทยาศาสตร์ เรื่ององค์ประกอบของลม ฟ้า อากาศ ด้วยค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และแปลความหมายค่าเฉลี่ย โดยมีเกณฑ์ ที่ใช้ในการแปลความหมายข้อมูลใช้วิธีของลิเคิรท์ (Likert scale) แบบจำแนกแต่ละช่วงย่อยต่างกัน แบ่งระดับคะแนน เป็น 5 ระดับ โดยกำหนดช่วงของการวัดได้ ดังนี้

 5 หมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่ง

 4 หมายถึง เห็นด้วย

 3 หมายถึง ไม่แน่ใจ

 2 หมายถึง ไม่เห็นด้วย

 1 หมายถึง ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

**ผลการวิจัย**

***1. ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของเกมวิทยาศาสตร์ เรื่อง*องค์ประกอบของลม ฟ้า อากาศ *สำหรับนักเรียน ชั้น*มัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามการจัดการเรียนรู้สืบเสาะแบบ 5E**

 *ประสิทธิภาพของเกมวิทยาศาสตร์ เรื่อง*องค์ประกอบของลม ฟ้า อากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามการจัดการเรียนรู้สืบเสาะแบบ 5E พิจารณาจากค่า E1/E2  โดยค่า E1 *คือ ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ และค่า*  E2 *คือ ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์*

 *พบว่าเกมวิทยาศาสตร์ เรื่ององค์ประกอบ ของลม ฟ้า อากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามการจัดการเรียนรู้สืบเสาะแบบ 5*E *มีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ* (E1) *เท่ากับร้อยละ 78.43 และค่าประสิทธิภาพ ของผลลัพธ์ (*E2*) คือ ร้อยละ 75.90 แสดงว่าเกมวิทยาศาสตร์ เรื่ององค์ประกอบ ของลม ฟ้า อากาศ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปี ที่ 1 ตามการจัดการเรียนรู้สืบเสาะแบบ 5*E *มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 78.43/75.90 ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เมื่อพิจารณารายแผนการจัดการเรียนรู้พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4* เกมปั่นจักรยาน *มีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ* (E1) *สูงสุด คือ ร้อยละ 89.42 รองลงมาคือแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7* เกมเขาวงกต(E1= *ร้อยละ 86.23*) *และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6* เกมแผนที่(E1= *ร้อยละ 84.48*) *ตามลำดับ และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3* เกมตอบปัญหา *มีค่าประสิทธิภาพ ของกระบวนการ* (E1) *น้อยที่สุด คือร้อยละ 64.00 และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง*การเกิดลม *โดยใช้*เกมจริงหรือเท็จ มีค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ *(*E2*) สูงสุด คือ 81.45* (SD = *0.54*) *รองลงมา คือแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4* เรื่องปัจจัยที่มีผล ต่อการเปลี่ยนแปลงความดันอากาศ โดยใช้เกมปั่นจักรยาน ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์เท่ากับ *79.14* (SD = *0.66*) *และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง*ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความชื้นอากาศโดยใช้เกมแผนที่มีค่าประสิทธิภาพ ของผลลัพธ์เท่ากับ *78.65* (SD = *0.67*) *ตามลำดับ ดังตารางที่ 1*

*ตารางที่ 1 ร้อยละค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนระหว่างเรียน และคะแนนหลังเรียนของนักเรียนหลังผ่าน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์เรื่ององค์ประกอบ ของลม ฟ้า อากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามการจัดการเรียนรู้สืบเสาะแบบ 5*E

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ***แผนการจัด******การเรียนรู้ที่*** | ***เนื้อหา*** | ***เกม******วิทยาศาสตร์*** | ***คะแนนกระบวน*** | ***คะแนนหลังเรียน*** |
| ***ร้อยละค่าเฉลี่ย*** | **SD** | ***ร้อยละค่าเฉลี่ย*** | **SD** |
| 1 | การดูดกลืนและคายรังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์  | เกมหาคำ | *74.04* | *1.15* | *73.35* | *1.22* |
| 2 | การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอากาศ  | เกมบิงโก | *83.39* | *0.62* | *72.20* | *0.94* |
| 3 | ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอากาศ  | เกมตอบปัญหา | *64.00* | *3.24* | *71.74* | *1.02* |
| 4 | ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความดันอากาศ | เกมปั่นจักรยาน | *89.42* | *1.80* | *79.14* | *0.66* |
| 5 | คำนวณหาความดัน วัดความดัน เครื่องมือวัดความดัน | เกมปีนเขา | *73.36* | *1.97* | *75.24* | *1.06* |
| 6 | ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความชื้นอากาศ  | เกมแผนที่ | *84.48* | *1.28* | *78.65* | *0.67* |
| 7 | คำนวณหาความชื้นสัมบูรณ์ คำนวณหาความชื้นสัมพัทธ์ | เกมเขาวงกต | *86.23* | *1.12* | *74.40* | *0.97* |
| 8 | การเกิดลม | เกมจริงหรือเท็จ | *78.15* | *1.42* | *81.45* | *0.54* |
| 9 | เครื่องมือวัดทิศทางลม  | เกมอักษรไขว้ | *73.24* | *1.07* | *75.36* | *1.32* |
| 10 | การเกิดเมฆและฝน  | เกมจับคู่ | *75.81* | *1.87* | *76.85* | *1.15* |
| 11 | การเกิดวัฏจักรของฝน ประเภทของหยาดน้ำฟ้า | เกมอักษรสลับ | *80.58* | *1.32* | *76.52* | *0.83* |
| **รวม** | **78.43** | **75.90** |

***2. ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน***

***ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน***

 *ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ* 5E ร่วมกับการใช้เกมวิทยาศาสตร์ จำนวนทั้งหมด 16ชั่วโมง โดยได้ทำการเก็บคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ($\overbar{x}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และทดสอบความแตกต่างทางสถิติ ด้วยการทดสอบค่าทีแบบตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน *เพื่อหาว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน มีความแตกต่างกันหรือไม่*

 *พบว่าผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้สืบเสาะแบบ* 5E ร่วมกับการใช้เกมวิทยาศาสตร์ *พบว่าคะแนนหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 60 ของนักเรียนมีค่าสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน คิดเป็นร้อยละ 31.44 เมื่อทำการทดสอบค่าทีแบบตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน เพื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียน และคะแนนหลังเรียน พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผลปรากฏดังตารางที่ 2*

*ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง*องค์ประกอบของลม ฟ้า อากาศของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้สืบเสาะแบบ 5E ร่วมกับการใช้เกม วิทยาศาสตร์

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***ผลการสอบ*** | ***คะแนนเต็ม*** | ***คะแนนต่ำสุด*** | ***คะแนนสูงสุด*** | ***ค่าเฉลี่ย(คะแนน)*** | ***ค่าเฉลี่ย(ร้อยละ)*** | **SD** | **t\*** | **P** |
| ***คะแนน******ก่อนเรียน*** | *30* | *5* | *16* | *9.43* | *31.44* | *2.76* | *22.75* | *0.00* |
| ***คะแนน******หลังเรียน*** | *30* | *13* | *27* | *18* | *60* | *3.11* |

*\* ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05*

***ผลคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนจำแนกตามพฤติกรรมการเรียนรู้***

 *เพื่อเป็นการศึกษาว่านักเรียนที่ผ่านการจัดการเรียนรู้*สืบเสาะแบบ 5E ร่วมกับการใช้เกมวิทยาศาสตร์ *เรื่อง*องค์ประกอบของลม ฟ้า อากาศ มีระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของบลูมสูงขึ้นหรือไม่ ผู้วิจัยจึงได้เปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการทดสอบความแตกต่างทางสถิติ ด้วยการทดสอบค่าทีแบบตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน

 พบว่าพฤติกรรมการเรียนรู้ทุกระดับมีคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05 โดยพฤติกรรมการเรียนรู้ระดับความรู้ความจำมีร้อยละค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 71.85 (SD = 1.20) รองลงมา คือ ระดับความเข้าใจ 60.44 (SD = 2.02) และระดับการวิเคราะห์ 41.11 (SD = 0.86) ตามลำดับ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนจำแนกตามระดับพฤติกรรมการเรียนรู้

 ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้สืบเสาะแบบ 5E ร่วมกับการใช้เกมวิทยาศาสตร์

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***ระดับ******พฤติกรรม******การเรียนรู้*** | ***คะแนน******เต็ม*** | ***คะแนนก่อนเรียน*** | ***คะแนนหลังเรียน*** | **t\*** | **P** |
| $$\overbar{x}$$ | ***ร้อยละ******ค่าเฉลี่ย*** | **SD** | $$\overbar{x}$$ | ***ร้อยละ******ค่าเฉลี่ย*** | **SD** |
| ความรู้ความจำ | *9* | 3.50 | 38.89 | 1.33 | 6.47 | 71.85 | 1.20 | 11.59 | 0.00 |
| ความเข้าใจ | *15* | 4.56 | 30.44 | 1.63 | 9.06 | 60.44 | 2.02 | 20.12 | 0.00 |
| การวิเคราะห์ | *6* | 1.37 | 22.78 | 0.49 | 2.47 | 41.11 | 0.86 | 5.67 | 0.00 |

*\* ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05*

**3. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้สืบเสาะแบบ 5E *ร่วมกับการใช้เกมวิทยาศาสตร์ เรื่อง*องค์ประกอบของลม ฟ้า อากาศ**

 *ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้สืบเสาะแบบ 5*E *ร่วมกับการใช้เกมวิทยาศาสตร์ เรื่ององค์ประกอบ ของลม ฟ้า อากาศ โดยเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจ ได้ผลดังตารางที่ 4*

*ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้สืบเสาะแบบ 5E ร่วมกับการใช้เกมวิทยาศาสตร์ เรื่ององค์ประกอบ ของลม ฟ้า อากาศ*

| ***ข้อความ*** | $$\overbar{x}$$ | **SD** | ***ระดับความพึงพอใจ*** |
| --- | --- | --- | --- |
| ***ด้านเนื้อหา****1. การลำดับเนื้อหามีความต่อเนื่องทำให้เข้าใจง่าย**2. เนื้อหาไม่ยากเหมาะสมกับวัยของนักเรียน**3. จำนวนเนื้อหาแต่ละชั่วโมงเหมาะสมกับระยะเวลา* | *4.03**3.92**4.06* | *1.15*3.063.51 | *มาก**ปานกลาง**มาก* |
| ***เฉลี่ย*** | ***4.00*** | ***1.25*** | ***มาก*** |
| ***ด้านสื่อการเรียนรู้****4. มีความหลากหลาย น่าสนใจ กระตุ้นให้นักเรียนอยากเรียนรู้**5. เหมาะสมกับเนื้อหา และระยะเวลา**6. ทำให้เข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้น* | *4.01**4.14**4.16* | *0.58**3.79**3.51* | *มาก**มาก**มาก* |
| ***เฉลี่ย*** | ***4.10*** | ***1.78*** | ***มาก*** |
| ***ด้านกิจกรรมการเรียนรู้****7. สนุกสนาน ไม่น่าเบื่อหน่าย**8. ฝึกให้ค้นคว้าความรู้ สรุปความรู้ ด้วยตนเอง**9. ฝึกให้นักเรียนรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และกล้าแสดงความคิดเห็น**10. กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้น ในการเรียนมากยิ่งขึ้น**11. ทำให้นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจที่มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมด้วยตัวเอง* | *4.25**4.01**4.42**4.21**4.27* | *6.11**1.53**9.50**5.03**6.66* | *มาก**มาก**มาก**มาก**มาก* |
| ***เฉลี่ย*** | ***4.23*** | ***2.89*** | ***มาก*** |
| ***ด้านการนำไปใช้ประโยชน์****12. นักเรียนสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาเรื่ององค์ประกอบของลม ฟ้า อากาศ กับเหตุการณ์ที่พบในชีวิตประจำวันได้**13. การเรียนเรื่อง องค์ประกอบของลม ฟ้า อากาศ ทำให้นักเรียนสามารถวางแผนการทำงานและแก้ปัญหาต่างๆ ได้**14. การลงมือปฏิบัติทำให้นักเรียนสามารถค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเองได้**15. นักเรียนสามารถนำความรู้เรื่ององค์ประกอบของลม ฟ้า อากาศ ไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้* | *4.10**4.12**4.10**4.14* | *2.08**2.52**4.04**3.06* | *มาก**มาก**มาก**มาก* |
| ***เฉลี่ย*** | ***4.11*** | ***0.84*** | ***มาก*** |
| ***เฉลี่ยทั้งหมด*** | ***4.11*** | ***2.35*** | ***มาก*** |

 *จากตารางที่ 4 พบว่าความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้สืบเสาะแบบ 5*E *ร่วมกับการใช้เกมวิทยาศาสตร์ โดยรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมาก (*$\overbar{x}$= 4.11) เมื่อพิจารณาแต่ละด้าน พบว่าค่าเฉลี่ยด้านกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าสูงสุด *(*$\overbar{x}$= 4.23) รองลงมาคือด้านการนำไปใช้ประโยชน์ *(*$\overbar{x}$= 4.11) ด้านสื่อการเรียนรู้ *(*$\overbar{x}$= 4.10) และด้านเนื้อหา *(*$\overbar{x}$= 4.00) ตามลำดับ

**สรุปผลและอภิปรายผล**

**สรุปผล**

 *จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้สืบเสาะแบบ* 5E *ร่วมกับการใช้เกมวิทยาศาสตร์ พบว่าโดยเกมวิทยาศาสตร์ เรื่ององค์ประกอบของลม ฟ้า อากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามการจัดการเรียนรู้สืบเสาะแบบ 5*E *มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 78.43/75.90 ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพที่ตั้งไว้ โดยเมื่อพิจารณารายแผนการ จัดการเรียนรู้พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4* เรื่องปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความดันอากาศ โดยใช้เกมปั่นจักรยาน *มีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ* (E1) *สูงสุดคือ ร้อยละ 89.42 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนเฉลี่ย 9.43* (SD = *2.76) และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเฉลี่ย 18* (SD = *3.11) คิดเป็นร้อยละ 31.44 และ 60 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาด้านพฤติกรรมการเรียนรู้พบว่านักเรียนมีคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในทุกระดับ โดยพฤติกรรมการเรียนรู้ระดับความรู้ความจำมีร้อยละค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ* 71.85(SD = *1.20) รองลงมาคือ ระดับความเข้าใจ* 60.44 (SD = *2.02) และระดับการวิเคราะห์* 41.11 (SD = *0.86) ตามลำดับ*

 *นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมตามการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ* 5E *ร่วมกับการใช้เกมวิทยาศาสตร์ มีความพึงพอใจ อยู่ในระดับพึงพอใจมาก (*$\overbar{x}$= 4.11 SD = 2.35) เมื่อพิจารณาทั้ง 4 ด้าน พบว่า*ทุกด้านมีระดับความพึงพอใจในระดับมาก โดยพบว่าด้านกิจกรรมการเรียนรู้มีระดับความพึงพอใจสูงสุด (*$\overbar{x}$= 4.23 SD = 2.89) รองลงมา คือด้านการนำไปใช้ประโยชน์ *(*$\overbar{x}$= 4.11 SD = 0.84) ด้านสื่อการเรียนรู้ *(*$\overbar{x}$= 4.10 SD = 1.78) และด้านเนื้อหา *(*$\overbar{x}$= 4.00 SD = 1.25) ตามลำดับ

**อภิปรายผล**

 **1. *ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน***

*ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง*องค์ประกอบของลม ฟ้า อากาศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้สืบเสาะแบบ 5E ร่วมกับการใช้เกมวิทยาศาสตร์*หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สอดคล้องกับการวิจัยของ ประภาศรี เหล่าแช่ม (2555) ที่พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียน ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ* 5E โดยใช้เกมประกอบการสอนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

 เมื่อพิจารณาคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพฤติกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของบลูมใน 3 ระดับ คือ ระดับความรู้ความจำ ความเข้าใจ และวิเคราะห์ พบว่านักเรียนมีคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทุกระดับแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้สืบเสาะแบบ 5E *ร่วมกับการใช้เกมวิทยาศาสตร์สามารถพัฒนาพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนได้ทั้ง 3 ระดับ ทั้งนี้เนื่องมาจากการนำเกมวิทยาศาสตร์ มาใช้จัดกิจกรรมในชั้นเรียนร่วมกับการเรียนรู้สืบเสาะแบบ* 5E ทำให้นักเรียนไม่เบื่อหน่าย สร้างบรรยากาศที่ดีในการเรียนรู้ เน้นให้นักเรียนลงมือปฏิบัติ ทำให้นักเรียนกล้าแสดงออก กล้าโต้แย้งอย่างมีเหตุผล เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ ของนักเรียนสอดคล้องกับการศึกษาของอังคณา ลังกาวงศ์ (2552) ที่พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยกิจกรรมการเรียนรู้ แบบสืบเสาะ และส่งเสริมเกมวิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และมีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

 ***2. ประสิทธิภาพของเกมวิทยาศาสตร์ เรื่ององค์ประกอบของลม ฟ้า อากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปี ที่ 1 ตามการจัดการเรียนรู้สืบเสาะแบบ 5*E**

 *เกมวิทยาศาสตร์ เรื่ององค์ประกอบของลม ฟ้า อากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามการจัดการเรียนรู้สืบเสาะแบบ 5*E *มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 78.43/75.90 ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เนื่องจากกการใช้เกมเป็นสื่อประกอบการสอนนั้น เป็นการกระตุ้นความสนใจ ความอยากรู้อยากเห็นของนักเรียน การลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเองยังช่วยให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการสังเกต การจำแนก การแก้ปัญหาด้วยตนเองมีการพัฒนาความคิดอย่างเป็นระบบ สั่งสมความรู้และประสบการณ์ จนสามารถสรุปองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง เกิดความเข้าใจที่คงทน และสามารถเชื่อมโยงกับความรู้อื่นได้ ทิศนา แขมมณี (2545) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของจอห์น ดิวอี้ (John Dewey, อ้างถึงใน ภัทรุท นามเมือง, 2557) ซึ่งเป็นนักปรัชญาปฏิบัตินิยม ที่ให้ความสนใจอย่างมากต่อ “การปฏิบัติ หรือการลงมือกระทำ” โดยเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือกระทำด้วยตนเอง ผู้เรียนจะได้รับประสบการณ์และใช้กระบวนการแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง*

 ***3.* ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้สืบเสาะแบบ 5E *ร่วมกับการใช้เกมวิทยาศาสตร์ เรื่อง*องค์ประกอบของลม ฟ้า อากาศ**

 *ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า โดยรวมนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้สืบเสาะแบบ 5*E *และเกมวิทยาศาสตร์ในระดับพึงพอใจมาก (*$\overbar{x}$= 4.11 SD = 2.35) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่าทั้ง 4 ด้านอยู่ในระดับพึงพอใจมาก เรียงลำดับจากมากไปหาน้อยคือ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้มีค่าสูงสุด *(*$\overbar{x}$= 4.23 SD = 2.89) ด้านการนำไปใช้ประโยชน์ *(*$\overbar{x}$= 4.11 SD = 0.84) ด้านสื่อการเรียนรู้ *(*$\overbar{x}$= 4.10 SD = 1.78) และด้านเนื้อหา *(*$\overbar{x}$= 4.00 SD = 1.25) *เนื่องจาก การจัดการเรียนรู้สืบเสาะแบบ 5*E *และเกมวิทยาศาสตร์ สร้างแรงจูงใจในการเรียนให้นักเรียนเพราะมีความสนุกสนาน ไม่น่าเบื่อหน่าย เป็นการเรียนแบบใหม่ที่นักเรียนไม่เคยได้เรียนมาก่อน ส่งเสริมให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม*

**ข้อเสนอแนะ**

**ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้หรือข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย**

 1. ในการนำ*เกมวิทยาศาสตร์ไปใช้จัดกิจกรรม* ผู้สอนจำเป็นต้องศึกษา รวมไปถึงควรปรับการจัดกิจกรรมตามบริบท ของแต่ละพื้นที่ด้วย

2. ควรมีการทดสอบ*เกมวิทยาศาสตร์ให้มีความเสถียรก่อนนำไปใช้ เพื่อศึกษาปัญหา ที่อาจเกิดขึ้นขณะจัดกิจกรรม*

**ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป**

 *1. ในการกระตุ้นนักเรียนให้ตั้งใจ หรือสนใจยิ่งขึ้นครูควรเพิ่มรูปแบบการการจัดการเรียนรู้อื่นๆ ที่สนุก และนักเรียนได้ลงมือทำเพื่อมาเสริมการจัดการเรียนรู้ให้ดียิ่งขึ้น*

**เอกสารอ้างอิง**

*ทิศนา แขมมณี. (2560).* รูปแบบการเรียนการสอนทางเลือกที่หลากหลาย *(พิมพ์ครั้งที่ 9)*. *ด่านสุทธาการพิมพ์.*

*ประมวล ศิริผันแก้ว.* (26 *มิถุนายน 2553*). การจัดการเรียนการสอนที่ยึดแนวทางการสืบเสาะหาความรู้ (*Inquiry-based Teaching/Learning*). http://teacherkobwit2010.files.wordpress.com/2010/06/inquiry

*ภัทรุท นามเมือง. (2557).* การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาระบบบัญชีเดี่ยวและสินค้าโดยจัดกิจกรรม การสอน แบบ learning by doing ด้วยหลัก 5 ค. *(ปริญญานิพนธ์ สาขาบริหารธุรกิจ)*

 *มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล.*

*สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. (2550).* การใช้เกมในการเรียนการสอน

 วิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา *(พิมพ์ครั้งที่ 2). สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ*

*อังคณา ลังกาวงศ์. (2552). ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่ได้รับการสอน*

 *โดยเสริมเกมวิทยาศาสตร์ [วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.*  https://search.lib.cmu.ac.th/search/?searchtype=.&searcharg=b1470130

Donnelly, R., & Patrinos, H.A. (2022). Learning loss during Covid-19: An early systematic review. *Prospects 2022*(51), 601–609.

 https://doi.org/10.1007/s11125-021-09582-6

Miller, L. M., Ching-I. Chang., Wang, S., Beier, M. E., Klisch, Y,. Learning and motivational impacts of a multimedia science game. *Computers & Education* *2011*(57),

 1425-1433.

 https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.01.016