



การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชันเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เคมีไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

The Gamification-Based Learning to Promote Scientific Reasoning and Learning Achievement on Electrochemistry for Grade 12 Students

ปณิดา เกียรติขจร¹ และพรณวิไล ดอกไม้²

Panida Kiartikhajorn¹ and Panwilai Dokmai²

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม^{1,2}

Master of Education Program in Science Education, Faculty of Education, Rajadhat Maha Sarakham University^{1,2}

Corresponding author, E-mail: 678010300102@rmu.ac.th¹

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาการใช้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ และ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชันเป็นฐาน กับเกณฑ์ร้อยละ 70 กลุ่มตัวอย่างเป็น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 38 คน โดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชันเป็นฐาน จำนวน 4 แผนการเรียนรู้ เวลาเรียน 12 ชั่วโมง 2) แบบวัดการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ จำนวน 4 สถานการณ์ สถานการณ์ละ 4 ข้อ รวม 16 ข้อ เป็นแบบเขียนตอบ 2 ส่วน ส่วนที่ 1 เป็นข้อคำถาม ส่วนที่ 2 เป็นการให้เหตุผล และ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบทีแบบกลุ่มตัวอย่างเดียว (One-Sample t-test)

ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชันเป็นฐาน นักเรียนมีการให้เหตุผล ด้านสูงที่สุดคือ ด้านการระบุข้อมูลหรือหลักฐาน คิดเป็นร้อยละ 76.32 อยู่ในระดับดี รองลงมาคือ ด้านการสร้างข้อสรุป คิดเป็นร้อยละ 65.46 อยู่ในระดับดี และด้านที่ได้คะแนนต่ำที่สุดคือ ด้านคาดคะเนและพยากรณ์สิ่งที่เกิดขึ้น คิดเป็นร้อยละ 64.80 อยู่ในระดับดี โดยภาพรวม ทั้ง 3 ด้าน คิดเป็นร้อยละ 73.04 อยู่ในระดับดี 2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชันเป็นฐาน มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเคมีไฟฟ้า สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชันเป็นฐาน, การใช้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



ABSTRACT

The purposes of this research were to: 1) study scientific reasoning, and 2) compare their learning achievement after receiving gamification-based learning instruction with the 70 percent criterion. The sample consisted of 38 Grade 12 students. The sample used the cluster random sampling. The research instruments included: 1) four gamification-based lesson plans implemented over 12 instructional hours; 2) a scientific reasoning test comprising four situations with a total of 16 items, designed as a two-tier written-response format, in which part 1 consisted of questions and part 2 required students to provide reasoning; and 3) a 25-items four-option multiple-choice achievement test. Data were analyzed using mean, standard deviation, and one-sample t-test.

The results of the research found that: 1) after the intervention, students revealed highest scientific reasoning in Identifying Data or Evidence with 76.32 percent; followed by Drawing Conclusions with 65.46 percent; and Prediction with 64.80 percent; respectively. Overall, the mean score across all the three dimensions was 73.04 percent indicating a good level of scientific reasoning. 2) Grade 12 students who received gamification-based learning achieved learning achievement scores in electrochemistry higher than the 70 percent criterion, with statistical significance at the .05 level.

Keywords: Gamification-Based Learning, Scientific Reasoning, Learning Achievement



บทนำ

โลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทั้งด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เศรษฐกิจ และการแพทย์ ส่งผลให้การจัดการศึกษาจำเป็นต้องพัฒนาศักยภาพของนักเรียนให้สามารถปรับตัวและเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่อง การพัฒนาคนทุกช่วงวัยให้มีความรู้ ทักษะ และสมรรถนะตามมาตรฐานการศึกษาจึงเป็นสิ่งสำคัญ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560) โดยเฉพาะในศตวรรษที่ 21 ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ และการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ วิทยาศาสตร์จึงมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาระบบการคิดอย่างมีเหตุผลและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ประเทศไทยจึงได้มีการปรับปรุงหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560 เพื่อมุ่งเน้นให้นักเรียนเกิดความรู้ควบคู่กับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และสามารถนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

ประเทศไทยให้ความสำคัญกับบทบาทในการเตรียมความพร้อมของนักเรียนสู่การศึกษาในระดับอุดมศึกษาและการประกอบอาชีพในอนาคต การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific Reasoning) เป็นทักษะพื้นฐานสำคัญในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการสังเกต การตั้งสมมติฐาน การทดลอง และการสรุปผลอย่างเป็นระบบ (Kuhn, 2005) รวมทั้งการวิเคราะห์ข้อมูลและการให้คำอธิบายที่มีหลักฐานรองรับ (Osborne, 2010) การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ช่วยให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงข้อสรุปกับหลักฐานเชิงประจักษ์จากการสังเกตและการทดลอง อีกทั้งยังช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบและลดการตัดสินใจจากอคติส่วนตัว (ไอย์ดา สมภาร, 2565) อย่างไรก็ตาม นักเรียนไทยยังมีความสามารถด้านการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ในระดับค่อนข้างต่ำ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์อยู่ต่ำกว่ามาตรฐาน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2564) โดยรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ปี พ.ศ. 2567 ของระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่าคะแนนเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์ของประเทศอยู่ที่ 28.95 คะแนน และของโรงเรียนผดุงนารีอยู่ที่ 26.16 คะแนน (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), 2567) นอกจากนี้ ผลการประเมิน PISA ปี ค.ศ. 2022 ที่พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยลดลง โดยคะแนนเฉลี่ยด้านวิทยาศาสตร์ลดลง 17 คะแนน และพบว่าคะแนนเฉลี่ยด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทยลดลงและต่ำกว่ามาตรฐาน โดยเฉพาะด้านการให้เหตุผลและการประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงปัญหาในการพัฒนาระบบการคิดอย่างเป็นวิทยาศาสตร์ของนักเรียน และการขาดโอกาสในการฝึกฝนการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์เป็นปัญหาสำคัญที่ส่งผลต่อการพัฒนาทักษะดังกล่าว นักเรียนมีโอกาสน้อยในการฝึกฝนการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ การตั้งสมมติฐาน การทดสอบสมมติฐาน และการสรุปผลจากหลักฐาน เนื่องจากข้อจำกัดด้านเวลา ทรัพยากร และวิธีการสอนที่ไม่เอื้อต่อการพัฒนาทักษะดังกล่าว การขาดโอกาสในการฝึกฝนทำให้นักเรียนไม่สามารถพัฒนาทักษะการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ได้อย่างเต็มศักยภาพ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2564)

แนวทางหนึ่งที่สามารถช่วยพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนได้คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชันเป็นฐาน (Gamification-Based Learning) ซึ่งเป็นการนำแนวคิดและกลไกของเกมมาใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อกระตุ้นแรงจูงใจและการมีส่วนร่วมของนักเรียน (ภาสกร เรืองรอง และกิงมล ศิริประเสริฐ, 2563) โดยองค์ประกอบสำคัญของเกมมิฟิเคชัน ได้แก่ เป้าหมาย กฎ กติกา การแข่งขัน หรือความร่วมมือ เวลา รางวัล ผลป้อนกลับ และระดับความก้าวหน้า ผู้สอนอาจมีการวางเรื่องราวของการเรียนรู้ในรูปแบบของเกม และกำหนดกติกาอย่างชัดเจน แล้วใช้การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านเป็นส่วนหนึ่งของเกมมิฟิเคชัน เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้เชิงรุกในการฝ่าฟันแต่ละเป้าหมายที่ผู้สอนกำหนดไว้ เมื่อนักเรียนทำได้ในแต่ละเป้าหมายในแต่ละระดับ จะมีการให้ผลป้อนกลับและมอบรางวัล (กฤษณพงศ์ เลิศบำรุงชัย, 2560) การจัดการเรียนรู้ลักษณะนี้ช่วยให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และร่วมกันแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการเรียนรู้ทางสังคม (Vygotsky, 1978) และเกมมิฟิเคชันยังช่วยส่งเสริมการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ กระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมกับการบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการตั้งคำถาม การสังเกต การวิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปผลอย่างมีเหตุผล (Su & Cheng, 2015) นอกจากนี้การใช้เกมมิฟิเคชันในชั้นเรียนช่วยส่งเสริมแรงจูงใจ



ภายในของนักเรียน และส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะในกลุ่มนักเรียนที่มีความสนใจในการแข่งขัน (Buckley & Doyle, 2016)

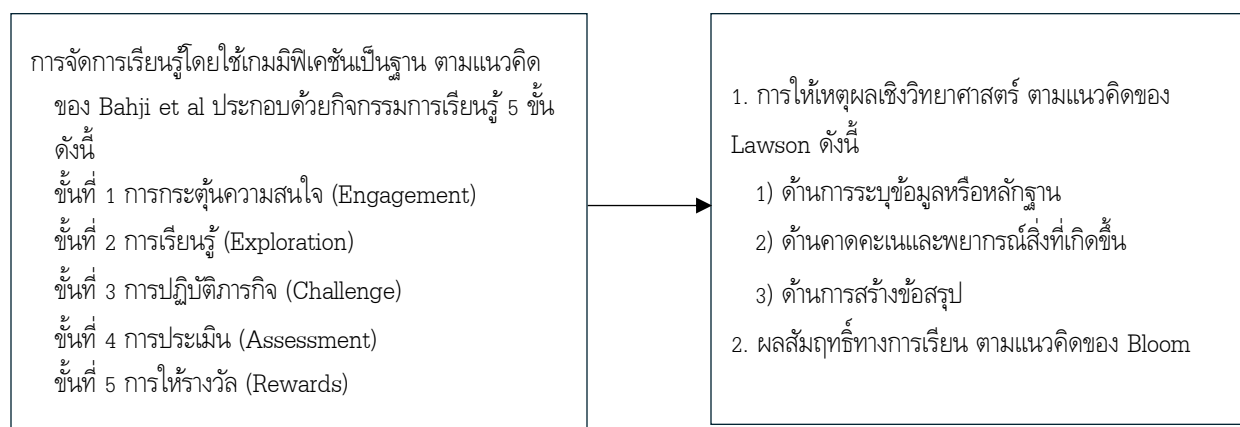
จากความสำคัญและปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชันเป็นฐาน เพื่อพัฒนาการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เนื่องจากเป็นช่วงชั้นปลายของการศึกษาขั้นพื้นฐานที่นักเรียนจำเป็นต้องบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบ เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา โดยเฉพาะในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ต้องอาศัยทักษะการคิดวิเคราะห์ การให้เหตุผล และการแก้ปัญหา ทั้งนี้เนื้อหาเรื่องเคมีไฟฟ้าถือเป็นหัวข้อสำคัญในรายวิชาเคมีระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เนื่องจากเป็นเนื้อหาที่เชื่อมโยงระหว่างแนวคิดทางเคมี เช่น ปฏิกิริยารีดอกซ์ การถ่ายโอนอิเล็กตรอน และศักย์ไฟฟ้า เนื้อหาดังกล่าวมีลักษณะเป็นนามธรรมและมีความซับซ้อน นักเรียนจำนวนมากจึงประสบปัญหาในการทำ ความเข้าใจและเชื่อมโยงแนวคิดเชิงทฤษฎีกับสถานการณ์จริง ส่งผลต่อความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเพื่อมุ่งพัฒนานักเรียนให้มีความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ สามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้กับหลักฐานเชิงประจักษ์ในการอธิบายและลงข้อสรุปได้อย่างมีเหตุผล ตลอดจนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม นำไปสู่การยกระดับคุณภาพการเรียนรู้และวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาระดับการใช้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชันเป็นฐาน เรื่อง เคมีไฟฟ้า
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชันเป็นฐาน เรื่อง เคมีไฟฟ้า กับเกณฑ์ร้อยละ 70

กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เคมีไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชันเป็นฐาน ดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย



สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชันเป็นฐาน เรื่อง เคมีไฟฟ้า สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

ขอบเขตการวิจัย

ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ตามมาตรฐานและตัวชี้วัด พุทธศักราช 2560) ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง เคมีไฟฟ้า โดยการใช้แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 4 แผน รวมระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง จำนวน 12 ชั่วโมง

ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชันเป็นฐาน

ตัวแปรตาม คือ การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ขอบเขตด้านสถานที่

โรงเรียนผดุงนารี อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม

ขอบเขตด้านระยะเวลา

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนผดุงนารี อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม และกำลังอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 5 ห้อง จำนวน 200 คน เนื่องจากนักเรียนมีความแตกต่างกันภายในกลุ่มแต่มีความคล้ายคลึงกันระหว่างกลุ่ม

2. กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนผดุงนารี อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม และกำลังอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 1 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียน 38 คน ได้มาโดยสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชันเป็นฐาน รายวิชาเคมี 5 เรื่อง เคมีไฟฟ้า สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) จำนวน 4 แผนการจัดการเรียนรู้ เวลาเรียน 12 ชั่วโมง สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง รวมเป็น 4 สัปดาห์ มีการประเมินความเหมาะสมเป็นระดับความคิดเห็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธี Likert (บุญชม ศรีสะอาด, 2560) ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน พบว่ามีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.20-4.32 ซึ่งหมายถึงแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมาก

2. แบบวัดการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ รายวิชาเคมี 5 เรื่อง เคมีไฟฟ้า สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 สถานการณ์ สถานการณ์ละ 4 ข้อ รวมทั้งสิ้น 16 ข้อ 24 คะแนน โดยรูปแบบของแบบวัดเป็นแบบเขียนตอบ มี 2 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 ให้ตอบคำถามของสถานการณ์โดยตอบอย่างสั้น ให้ 1 คะแนน และตอนที่ 2 ให้อธิบายเหตุผลของคำตอบส่วนที่ 1 ให้ 2 คะแนน



เพื่อวัดการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดของ Lawson จำนวน 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการระบุข้อมูลหรือหลักฐาน หรือประจักษ์พยานได้ 2) ด้านคาดคะเนและพยากรณ์สิ่งที่เกิดขึ้น หรือการพยากรณ์จากข้อมูลหลักฐาน และ 3) ด้านการสร้างข้อสรุป มีค่าความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.38-0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.70 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับโดยใช้วิธี Cronbach's Alpha Coefficient Method มีค่าเท่ากับ 0.94

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาเคมี 5 เรื่อง เคมีไฟฟ้า สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ 25 คะแนน ที่ผู้วิจัยสร้างตามแนวคิดของ Bloom ซึ่งวัดพฤติกรรมทางการเรียน จำนวน 6 ด้าน ได้แก่ ด้านที่ 1 ความรู้-ความจำ ด้านที่ 2 ความเข้าใจ ด้านที่ 3 การนำไปใช้ ด้านที่ 4 การวิเคราะห์ ด้านที่ 5 การสังเคราะห์ และด้านที่ 6 การประเมินค่า มีค่าความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.70-1.00 มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.51-0.78 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.90 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับโดยใช้วิธี Lovett เท่ากับ 0.84

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นแบบแผนวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น (Per-Experimental Research) โดยดำเนินการแบบการทดลองกลุ่มเดียวมีการทดสอบหลังเรียน (One Group Posttest Only Design) ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการทดลองและรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยมีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

1. ผู้วิจัยวางแผนการเก็บข้อมูล และดำเนินการขอจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
2. ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชันเป็นฐาน เรื่อง เคมีไฟฟ้า จำนวน 4 แผนการเรียนรู้ รวม 12 ชั่วโมง สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง รวมเป็น 4 สัปดาห์
3. ทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบ ดังนี้
 - 3.1 แบบวัดการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ รายวิชาเคมี 5 เรื่อง เคมีไฟฟ้า สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 สถานการณ์ สถานการณ์ละ 4 ข้อ รวมทั้งสิ้น 16 ข้อ โดยรูปแบบของข้อสอบเป็นแบบเขียนตอบ มี 2 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 ให้ตอบคำถามของสถานการณ์โดยตอบอย่างสั้น และตอนที่ 2 ให้อธิบายเหตุผลของคำตอบส่วนที่ 1 เพื่อวัดการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการระบุข้อมูลหรือหลักฐาน หรือประจักษ์พยานได้ 2) ด้านคาดคะเนและพยากรณ์สิ่งที่เกิดขึ้น หรือการพยากรณ์จากข้อมูลหลักฐาน และ 3) ด้านการสร้างข้อสรุป
 - 3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาเคมี 5 เรื่อง เคมีไฟฟ้า สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ
5. เก็บรวบรวมข้อมูลแล้วไปวิเคราะห์ผลตามวิธีการทางสถิติต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ระดับการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชันเป็นฐาน เรื่อง เคมีไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยนำคะแนนที่ได้จากตอนที่ 2 การอธิบายเหตุผลของคำตอบส่วนที่ 1 มาวิเคราะห์โดยใช้สถิติพื้นฐานเพื่อหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละ แล้วนำไปวิเคราะห์ระดับการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนรายบุคคล เพื่อจัดระดับการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ ตามเกณฑ์การเปรียบเทียบค่าร้อยละของนักเรียนในแต่ละระดับการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยปรับปรุงจาก Kamaluddin et al. (2023) ดังนี้



ร้อยละของคะแนน	ระดับการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์
81-100	ดีมาก
61-80	ดี
41-60	พอใช้
21-40	ต่ำ
0-20	ต่ำมาก

2. วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชันเป็นฐาน เรื่อง เคมีไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติพื้นฐานเพื่อหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบทีแบบกลุ่มตัวอย่างเดียว (One-Sample t-test)

ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชันเป็นฐาน เรื่อง เคมีไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

การวัดการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชันเป็นฐาน เรื่อง เคมีไฟฟ้า รวมเวลาเรียนทั้งสิ้น 12 ชั่วโมง จำนวน 4 สถานการณ์ สถานการณ์ละ 4 ข้อ รวมทั้งสิ้น 16 ข้อ โดยรูปแบบของข้อสอบเป็นแบบเขียนตอบ มี 2 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 ให้ตอบคำถามของสถานการณ์โดยตอบอย่างสั้น และตอนที่ 2 ให้อธิบายเหตุผลของคำตอบ ส่วนที่ 1 ใช้วัดการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียน สร้างขึ้นตามแนวคิดของ Lawson (2009) ซึ่งแบ่งการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการระบุข้อมูลหรือหลักฐาน หรือประจักษ์พยานได้ 2) ด้านคาดคะเนและพยากรณ์สิ่งที่เกิดขึ้น หรือการพยากรณ์จากข้อมูลหลักฐาน และ 3) ด้านการสร้างข้อสรุป เมื่อนำร้อยละของคะแนนที่ได้จากการวัดมาแปลผลเปรียบเทียบกับเกณฑ์ระดับการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ได้ผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการศึกษาการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชันเป็นฐาน เรื่อง เคมีไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	การแปลผล
ด้านการระบุข้อมูลหรือหลักฐาน	8	6.11	1.29	76.32	ดี
ด้านคาดคะเนและพยากรณ์สิ่งที่เกิดขึ้น	8	5.18	1.27	64.80	ดี
ด้านการสร้างข้อสรุป	8	5.24	1.08	65.46	ดี
รวม	24	17.53	2.85	73.04	ดี

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการวิเคราะห์ระดับการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 38 คน ซึ่งมีคะแนนเต็ม 24 คะแนน จำนวน 4 สถานการณ์ โดยใน 1 สถานการณ์ประกอบด้วย ข้อสอบอัตนัยเป็นแบบเขียนตอบ 2 ส่วน ส่วนที่ 1 ให้ตอบคำถามของสถานการณ์โดยตอบอย่างสั้น 1 คะแนน ส่วนที่ 2 ให้อธิบายเหตุผลของคำตอบส่วนที่ 1 แยกเป็น 3 ด้าน ด้านละ 2 คะแนน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชันเป็นฐาน พบว่า นักเรียนมีการให้เหตุผลด้านที่มีคะแนนสูงที่สุดคือ ด้านการระบุข้อมูลหรือหลักฐาน



คิดเป็นร้อยละ 76.32 อยู่ในระดับดี รองลงมาคือ ด้านการสร้างข้อสรุป คิดเป็นร้อยละ 65.46 อยู่ในระดับดี และด้านที่ได้คะแนนต่ำที่สุดคือ ด้านคาดคะเนและพยากรณ์สิ่งที่เกิดขึ้น คิดเป็นร้อยละ 64.80 อยู่ในระดับดี ตามลำดับ โดยภาพรวมทั้ง 3 ด้าน คิดเป็นร้อยละ 73.04 อยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาคะแนนระดับการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้ง 3 ด้าน พบว่า นักเรียนมีระดับการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก จำนวน 2 คน ระดับดี จำนวน 20 คน และระดับพอใช้ จำนวน 16 คน ซึ่งแสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่มีระดับการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์โดยเฉลี่ยอยู่ในระดับดี

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชันเป็นฐาน เรื่อง เคมีไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กับเกณฑ์ร้อยละ 70

ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชันเป็นฐาน เรื่อง เคมีไฟฟ้า รวมเวลาเรียนทั้งสิ้น 12 ชั่วโมง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ สร้างขึ้นตามแนวคิดของ Bloom (1976) วัดพฤติกรรมทางการเรียน จำนวน 6 ด้านได้แก่ ด้านที่ 1 ความรู้-ความจำ ด้านที่ 2 ความเข้าใจ ด้านที่ 3 การนำไปใช้ ด้านที่ 4 การวิเคราะห์ ด้านที่ 5 การสังเคราะห์ และด้านที่ 6 การประเมินค่า ผลการวิเคราะห์คะแนนการทดสอบเมื่อเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ได้ผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชันเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง เคมีไฟฟ้า กับเกณฑ์ร้อยละ 70

จำนวน (n)	คะแนนเต็ม	เกณฑ์ร้อยละ 70	$\bar{X}$	S.D.	df	t-test
38	25	17.5	19.84	5.27	37	2.74*

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เคมีไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวนนักเรียน 38 คน หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชันเป็นฐาน นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เคมีไฟฟ้า สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 19.84 จากคะแนนเต็ม 25 คะแนน (S.D.= 5.27) เมื่อทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายบุคคลกับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 65.79 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 34.21

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

สรุป

การวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชันเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เคมีไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ได้สรุปผลการวิจัย ดังนี้

1. ผลการศึกษาระดับการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชันเป็นฐาน เรื่อง เคมีไฟฟ้า พบว่านักเรียนมีการให้เหตุผลอยู่ในระดับดีทุกด้าน โดยด้านที่มีคะแนนสูงที่สุดคือ ด้านการระบุข้อมูลหรือหลักฐาน คิดเป็นร้อยละ 76.32 อยู่ในระดับดี รองลงมาคือ ด้านการสร้างข้อสรุป คิดเป็นร้อยละ 65.46 อยู่ในระดับดี และด้านที่ได้คะแนนต่ำที่สุดคือ ด้านคาดคะเนและพยากรณ์สิ่งที่เกิดขึ้น คิดเป็นร้อยละ 64.80 อยู่ในระดับดีตามลำดับ ภาพรวมทั้ง 3 ด้าน คิดเป็นร้อยละ 62.60 อยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาคะแนนระดับการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้ง 3 ด้าน พบว่า นักเรียนมีระดับการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์



อยู่ในระดับดีมาก จำนวน 2 คน ระดับดี จำนวน 20 คน และระดับพอใช้ จำนวน 16 คน ซึ่งแสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่มีระดับการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์โดยเฉลี่ยอยู่ในระดับดี มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 17.53 จากคะแนนเต็ม 28 คะแนน (S.D.= 2.85)

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เคมีไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชันเป็นฐาน กับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่า เมื่อทดสอบด้วยสถิติที (One-Sample t-test) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง เคมีไฟฟ้า จำนวนนักเรียน 38 คน หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชันเป็นฐาน นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เคมีไฟฟ้า สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 19.84 จากคะแนนเต็ม 25 คะแนน (S.D.= 5.27) เมื่อทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 65.79 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 34.21

อภิปรายผล

การวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชันเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เคมีไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปี 6 อภิปรายผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. ผลการศึกษาระดับการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชันเป็นฐาน เรื่อง เคมีไฟฟ้า พบว่า นักเรียนมีการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์โดยรวมอยู่ในระดับดีทุกด้าน คิดเป็นร้อยละ 73.04 เมื่อพิจารณาคะแนนระดับการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้ง 3 ด้าน พบว่า นักเรียนมีระดับการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก จำนวน 2 คน ระดับดี จำนวน 20 คน และระดับพอใช้ จำนวน 16 คน ซึ่งแสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่มีระดับการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์โดยเฉลี่ยอยู่ในระดับดี ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชัน (Gamification) ซึ่งเป็นแนวคิดที่นำองค์ประกอบของเกมมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น การกิจ คะแนน รางวัล หรือความท้าทาย ทำให้เนื้อหาบทเรียนมีความน่าสนใจและกระตุ้นการมีส่วนร่วมของนักเรียน ส่งผลให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้มากขึ้น ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชันเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ การระบุข้อมูลหรือหลักฐาน การสร้างข้อสรุป และการคาดคะเนหรือพยากรณ์สิ่งที่เกิด สำหรับด้านการระบุข้อมูลหรือหลักฐาน ซึ่งเป็นด้านที่มีคะแนนสูงที่สุดนั้น เนื่องจากกิจกรรมเกมมิฟิเคชันที่ออกแบบให้นักเรียนต้องพิจารณาข้อมูล เงื่อนไข หรือสถานการณ์ที่กำหนดก่อนตอบคำถามหรือแก้ปัญหา ส่งผลให้นักเรียนต้องใช้หลักฐานในการตัดสินใจอย่างต่อเนื่อง กระบวนการดังกล่าวช่วยฝึกให้นักเรียนสามารถระบุข้อมูลสำคัญ วิเคราะห์สถานการณ์ และเลือกใช้หลักฐานที่เกี่ยวข้องเพื่อสนับสนุนคำตอบของตนได้อย่างเหมาะสม สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Lawson (2005) การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการคิดที่นักเรียนต้องใช้ในการเชื่อมโยงหลักฐาน ข้อมูล และแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ เพื่อสร้างข้อสรุปอย่างมีเหตุผล โดยกระบวนการดังกล่าวไม่ได้เกิดขึ้นโดยอัตโนมัติ แต่ต้องอาศัยการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกคิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหายอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ในขั้นที่ 3 การปฏิบัติภารกิจ นักเรียนต้องนำความรู้และข้อมูลที่ได้เรียนรู้ไปใช้ในการตอบคำถามหรือแก้ปัญหายภายใต้เงื่อนไขของกิจกรรม ซึ่งต้องอาศัยการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจ และการเชื่อมโยงหลักฐานกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์เพื่อหาคำตอบที่เหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Prince (2004) ที่เน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง ในบริบทของชั้นเรียนวิชาเคมีไฟฟ้า นักเรียนต้องเผชิญกับสถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยารีดอกซ์หรือการทำงานของเซลล์ไฟฟ้าเคมี และจำเป็นต้องใช้ข้อมูล หลักฐาน และความรู้เดิมมาประกอบการตัดสินใจ ส่งผลให้นักเรียนได้ฝึกกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ กระบวนการดังกล่าวช่วยส่งเสริมให้นักเรียนฝึกการใช้เหตุผลในการอธิบายปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์และสามารถสร้างข้อสรุปจากหลักฐานได้ ส่งผลให้ด้านการสร้างข้อสรุปมีคะแนนอยู่ในระดับดี อย่างไรก็ตามด้านการคาดคะเนและพยากรณ์สิ่งที่เกิดขึ้น มีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุดเมื่อเทียบกับด้านอื่น แม้ว่าจะยังคงอยู่ในระดับดีก็ตาม อาจเนื่องมาจากการคาดคะเนหรือการพยากรณ์ผลลัพธ์ทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะ



การคิดระดับสูง ที่ต้องอาศัยการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับสถานการณ์ใหม่ รวมทั้งต้องพิจารณาความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ เพื่อคาดการณ์ผลลัพธ์ที่อาจเกิดขึ้น นักเรียนบางส่วนอาจยังมีความเข้าใจเชิงแนวคิดเกี่ยวกับเรื่องเคมีไฟฟ้าไม่ลึกซึ้งเพียงพอ จึงทำให้การคาดการณ์ผลลัพธ์ของสถานการณ์ทางวิทยาศาสตร์ทำได้ยากกว่าการระบุข้อมูลหรือการสร้างสรุปจากหลักฐานที่มีอยู่ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ วิศรุฒม์ เอมสมบุรณ์ (2564) ที่พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการสืบสอบโดยใช้เกมเป็นฐาน มีการเปลี่ยนแปลงความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ในระหว่างเรียน จากระดับที่อยู่ในระดับต่ำ ระดับกลางและระดับสูง ร้อยละ 37.5, 60 และ 2.5 ตามลำดับ เป็นความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ระยะหลังอยู่ในระดับต่ำ ระดับกลางและระดับสูง ร้อยละ 22.5, 17.5 และ 60 ตามลำดับ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ วุฒิพงษ์ สมมิตร และคณะ (2567) ที่พบว่า ความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเกมมิฟิเคชัน มีค่าเท่ากับ 26.45 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 88.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เคมีไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชันเป็นฐาน กับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง เคมีไฟฟ้า หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชันเป็นฐาน นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เคมีไฟฟ้า สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 25 คน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ จำนวน 13 คน ทั้งนี้เนื่องมาจากวิธีการสอนที่ใช้เกมมิฟิเคชัน เป็นการนำแนวคิดและรูปแบบของการเล่นเกามาประยุกต์ใช้กับกิจกรรมต่าง ๆ ที่ต้องการดึงดูดความสนใจของกลุ่มเป้าหมาย โดยใช้ความสนุกสนานและความน่าตื่นเต้นของเกามาใช้เพื่อให้เกิดพฤติกรรมที่ต้องการ และการจัดการเรียนการสอนโดยนำสื่อประเภทเกมมาใช้ในชั่วโมงการสอนเพื่อพัฒนาทักษะในด้านต่าง ๆ ของนักเรียน โดยในเกมจะมีการสอดแทรกเนื้อหาของบทเรียนเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ อีกทั้งการออกแบบกิจกรรมในรูปแบบเกมทำให้บรรยากาศการเรียนสนุก ลดความกดดัน ส่งเสริมการทำงานร่วมกัน และช่วยให้นักเรียนเกิดความมั่นใจ จึงเหมาะสมกับการนำการสอนแบบใช้เกมมิฟิเคชันมาใช้ในการสอนในรายวิชาเคมี ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ ในชั้นที่ 1 การกระตุ้นความสนใจ เป็นขั้นที่ช่วยสร้างแรงจูงใจและความสนใจของนักเรียนต่อบทเรียน ผ่านการนำเสนอปัญหา สถานการณ์ หรือคำถามที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ทำให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นและความพร้อมในการเรียนรู้ ส่งผลให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนและเปิดรับความรู้ใหม่ได้มากขึ้น และในชั้นที่ 3 การปฏิบัติการกิจ เป็นขั้นที่นักเรียนจะต้องนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้จากขั้นการเรียนรู้มาใช้ในการปฏิบัติการกิจ โดยการตอบคำถามในเกมที่ครูผู้สอนสร้างขึ้น ซึ่งในการตอบคำถามนักเรียนจะได้เชื่อมโยงความรู้-ความจำ การนำไปใช้ สังเคราะห์ การวิเคราะห์ และการประเมินค่า ซึ่งขั้นตอนนี้ ส่งเสริมให้นักเรียนความเข้าใจเนื้อหาเพิ่มขึ้น มีการจดจำและประยุกต์ได้ดีขึ้น ส่งเสริมและพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา และสภาพแวดล้อมที่สนุกช่วยให้ผู้เรียนไม่กลัวความผิดพลาด ยังทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ยศพรพรชัย คำทะเนตร และคณะ (2568) ที่พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง จำนวนเต็ม หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชันสามารถส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ พรภวิชัย ทับชุม และอัมพร วัจนะ (2567) ที่พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน (Game-Based Learning) ร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน (Gamification) เพื่อเสริมสร้างแรงตั้งใจใฝ่สัมฤทธิ์ และยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม



ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1. ผู้สอนควรออกแบบกิจกรรมเกมมิฟิเคชันที่เน้นพัฒนากระบวนการคิดขั้นสูง โดยเฉพาะด้านการพยากรณ์ การให้เหตุผลแบบนิรนัย และการเชื่อมโยงหลักฐานกับข้อสรุป เช่น การกำหนดสถานการณ์ปัญหาในบริบทของเคมีไฟฟ้า แล้วให้นักเรียนวิเคราะห์ข้อมูลทดลอง และอธิบายเหตุผล เพื่อส่งเสริมองค์ประกอบของการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ที่ยังต้องพัฒนา
2. จากผลการวิจัยที่แสดงให้เห็นว่าเกมมิฟิเคชันช่วยเพิ่มการมีส่วนร่วมของนักเรียน ผู้สอนจึงควรออกแบบองค์ประกอบของเกมให้สอดคล้องกับเนื้อหา เช่น การกำหนดภารกิจที่เชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงของปฏิกิริยารีดอกซ์ การกัดกร่อน หรือเซลล์ไฟฟ้าเคมี รวมทั้งใช้ระบบคะแนน บัตรรางวัล หรือกระดานผู้นำ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการคิด วิเคราะห์ และอภิปรายเหตุผลร่วมกัน
3. ผู้สอนจึงควรวางแผนการจัดกิจกรรมและบริหารเวลาในแต่ละช่วงของบทเรียนให้เหมาะสม โดยเฉพาะช่วงการทำภารกิจเกม และการอภิปรายคำตอบ เพื่อให้นักเรียนมีโอกาสดูแลปัญหา แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และสะท้อนกระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์อย่างเต็มที่

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาวิจัยเชิงเปรียบเทียบระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชันกับรูปแบบการสอนอื่น เช่น การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หรือการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อวิเคราะห์ว่ารูปแบบใดส่งผลต่อการพัฒนาการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ดีกว่า
2. ในการวิจัยครั้งนี้ นักเรียนมีระดับการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดีค่อนข้างน้อย สะท้อนให้เห็นว่ายังมีข้อจำกัดบางประการในการพัฒนาทักษะดังกล่าวผ่านการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชัน ดังนั้นควรออกแบบการวิจัยให้มีความรัดกุมมากยิ่งขึ้น โดยอาจใช้รูปแบบการวิจัยที่มีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน หรือมีกลุ่มควบคุม เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบผลของการจัดการเรียนรู้ได้อย่างชัดเจน และช่วยเพิ่มความน่าเชื่อถือของผลการวิจัยเกี่ยวกับประสิทธิผลของการใช้เกมมิฟิเคชันในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
3. จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับที่เพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย แสดงให้เห็นว่ายังมีปัจจัยบางประการที่อาจส่งผลต่อประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชัน ดังนั้นในการวิจัยครั้งต่อไปควรศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเพิ่มเติม เช่น รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ระยะเวลาในการจัดกิจกรรม

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรณวิไล ดอกไม้ อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำในการดำเนินงานวิจัย ด้วยความเมตตา อย่างสม่ำเสมอ จนงานวิจัยเสร็จสมบูรณ์ ขอขอบพระคุณผู้รองศาสตราจารย์ ดร.กัญญารัตน์ โคจร เป็นคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำและให้ความรู้เพิ่มเติมต่อการทำวิทยานิพนธ์ ขอขอบคุณคณะผู้เชี่ยวชาญ ที่กรุณาตรวจสอบให้คำแนะนำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ขอขอบคุณผู้บริหาร ครู และนักเรียนโรงเรียนผดุงนารี ในการให้ความร่วมมือในงานวิจัยครั้งนี้ งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วง

รายการอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560)*. สำนักวิชาการ และมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.



- กฤษณพงศ์ เลิศบำรุงชัย. (2560). การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชันเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุก. *วารสารการศึกษาและเทคโนโลยี*, 9(1), 23-38.
- พรวิชัย ทับชุม และอัมพร วัจนะ. (2567). การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน (Game-Based Learning) ร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน (Gamification) เพื่อเสริมสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. *Journal of Educational Technology and Communications Faculty of Education Mahasarakham University (JETC)*, 7(24), 130-142.
- ยศพรชัย ชัยคำทะเนตร, ปวีณา ชันธิ์ศิลา, และประภาพร หนองหารพิทักษ์. (2568). การจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *Suan Sunandha Asian Social Science*, 19(1), 94-106. <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/ssajournal/article/view/277292>
- ภาสกร เรืองรอง และกิ่งกมล ศิริประเสริฐ. (2563). การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชันเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้การสอนทางไกล. *วารสารเทคโนโลยี การศึกษาและการเรียนรู้*, 8(2), 34-47.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2560). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 10). สุวีริยาสาส์น.
- วุฒิพงษ์ สมมิตร, วรณิดา ยศวิลาศ, นพคุณ ทองมวล, และจินตนา สวัสดิ์. (2567). การพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ตรรกศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเกมมิฟิเคชัน สำหรับนักเรียนระดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารราชภัฏสุรินทร์วิชาการ*, 1(5), 33-48.
- วิศรุฒม์ เอมสมบุญ. (2564). ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยการสืบสอบโดยใช้เกมเป็นฐานที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย [วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). *รายงานผลการวิเคราะห์แนวโน้มการศึกษาไทยในอนาคต*. พรักหวานกราฟฟิค.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2567). *รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2567*. สทศ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2564). *รายงานสถานการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทย*. สสวท.
- ไอล์ลดา สมภาร (2565). การพัฒนาทักษะการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ผ่านการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้. *วารสารวิทยาศาสตร์ศึกษา*, 43(2), 45-58.
- Bloom, B. S. (Ed.). (1976). *Taxonomy of educational objectives: The Classification of Educational Goals. Handbook I: Cognitive Domain*. David McKay Company.
- Buckley, P., & Doyle, E. (2016). *Gamification and student motivation*. Interactive Learning Environments.
- Kamaluddin, K., Sani, N. K., Darmadi, I. W., & Nurgan, N. (2023). Analysis of Students Scientific Reasoning Ability and the Correlation to Students Cognitive Ability in Physics Learning. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(11), 10173-10179.
- Kuhn, D. (2005). *Education for thinking*. Harvard University Press.
- Lawson, A. E. (2005). What is the role of Induction and Deduction in Reasoning and Scientific Inquiry? *Journal of Research in Science Teaching*, 42(6), 716-740.
- Lawson, A. E. (2009). Basic Inferences of Scientific Reasoning, Argumentation, and Discovery. *Science Education*, 94(2), 336-364.



- Osborne, J. (2010). Arguing to Learn in Science: The Role of Collaborative, Critical Discourse. *Science*, 328(5977), 463-466.
- Prince, M. (2004). Does Active Learning Work? A Review of the research. *Journal of Engineering Education*, 93(3), 223-231.
- Su, C.-H., & Cheng, C.-H. (2015). A Mobile Gamification Learning System for Improving the Learning Motivation and Achievements. *Journal of Computer Assisted Learning*, 31(3), 268-286.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.