



Conference Proceeding (Pre-Print)

งานประชุมวิชาการระดับชาติ
ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เครือข่ายสถาบันอุดมศึกษาภาคใต้
ครั้งที่ 7

**The 7th National Science
and Technology Conference
(NSCIC 2022)**

10 - 11 มีนาคม 2565

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

การใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับบทเรียนการ์ตูนออนไลน์ใน Google Sites เรื่องแบบจำลองอะตอม เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จังหวัดยะลา ในช่วงสถานการณ์โควิด-19

Using Teaching Model of Inquiry Based Learning (5E) with Cartoon Online Lesson in Google Sites on Atomic Model to Enhance Learning Achievement of Grade 10 Students in Yala Province During Covid-19 Situation

อามัน วีรภัทรชฎากร¹, แวซาก็ยะห์ วาณี², รุฮัยซา ดือราแม^{1*}, โรสลีนา อนันตบุญกลางค์³

^{1,2} นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

^{1*} อาจารย์ประจำหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

³ อาจารย์ประจำหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

* Email address: Ruhaisa.d@yru.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ในรายวิชาเคมี เรื่อง แบบจำลองอะตอม และ 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับบทเรียนการ์ตูนออนไลน์ ใน Google Sites กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอามานะวิทธานุสรณ์ จังหวัดยะลา จำนวน 24 คน เครื่องมือวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับบทเรียนการ์ตูนออนไลน์ใน Google Sites เรื่อง แบบจำลองอะตอม 2) แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน และ 3) แบบประเมินความพึงพอใจ การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนและแบบประเมินความพึงพอใจ และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ยร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่า Paired sample t-test ผลการศึกษาพบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนแตกต่างกับก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าเฉลี่ยหลังเรียน = 18.42 สูงกว่าก่อนเรียน = 12.42 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้บทเรียนการ์ตูนออนไลน์ใน Google Sites อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่า \bar{X} = 4.37 และค่า S.D. = 0.48

คำสำคัญ: บทเรียนการ์ตูนออนไลน์ใน Google Sites แบบจำลองอะตอม การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนในรายวิชาเคมี

Abstract

The purposes of this study were 1) to study students' learning achievement in chemistry , atomic model topics and 2) to study students' satisfaction towards inquiry-based learning (5E) model teaching with cartoon online lessons on Google sites. The target group were 24 students in Grade 10 at the Amanah Wittayanusorn School in Yala. The research instruments included 1) lesson plans of Inquiry-Based Learning (5E) with the cartoon online lessons on Google sites of an atomic model topic 2) pre-test and post-test, and 3) a satisfaction assessment . The data were collected by providing the students to do a pre-test and post-test, and assess their satisfaction. The data were analyzed by using the mean, standard deviation, and dependent sample t-test. The results found that 1) the post-test of students was a statistically significant

difference from the pre-test .05 level, the average of post – test was Mean = 18.42 higher than pretest was Mean = 12.42. The students' satisfaction towards the cartoon online lessons on the Google site were at a higher level; it were = 4.37 and S.D. = 0.48.

Keywords: Cartoon online lessons in Google sites, Atomic model, Inquiry based learning (5E), Learning achievement in Chemistry

1. บทนำ

ด้วยการแพร่ระบาดของโคโรนาไวรัส (COVID-19) ได้ส่งผลกระทบต่อทุกภาคส่วนทั้งด้านสังคม ด้านเศรษฐกิจและด้านการศึกษา โดยเฉพาะในส่วนของการศึกษาได้รับผลกระทบอย่างรุนแรง เนื่องจากโรงเรียนต้องทำการปิดไม่ให้มีการจัดการเรียนการสอนภายในโรงเรียนได้ตามปกติ เพื่อป้องกันการแพร่ระบาดของเชื้อ covid-19 ด้วยเหตุนี้ทางกระทรวงศึกษาธิการจึงกำหนดแนวนโยบายการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบใหม่ภายใต้สถานการณ์วิกฤตโควิด-19 ตามแนวคิดที่ว่า “การเรียนรู้นำการศึกษา โรงเรียนอาจหยุดได้ แต่การเรียนรู้หยุดไม่ได้” โดยเปลี่ยนจากการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนเป็นการจัดการเรียนการสอนแบบทางไกล โดยใช้ทรัพยากรที่มีอยู่แล้วให้เกิดประโยชน์สูงสุด อาทิ การใช้ช่องทีวีดิจิทัลและการเรียนรู้เสริมผ่านโปรแกรมออนไลน์ต่างๆ เช่น โปรแกรม zoom โปรแกรม google meet เป็นต้น หรือการใช้ช่องของมูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม (DLTV) ที่เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เรียกว่า ออน-แอร์ (on-air) (ปริณวิศสา บำรุงอุดมรัตน์ และอัมพร วัจนะ, 2564) แต่ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ส่วนใหญ่ครูผู้สอนจะสอนแบบบรรยายมากกว่าทำกิจกรรม ทำให้นักเรียนมีบทบาทและมีส่วนร่วมในชั้นเรียนน้อยลง ซึ่งส่งผลให้นักเรียนเรียนไม่เข้าใจและรู้สึกเบื่อหน่ายต่อการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบออนไลน์ ยิ่งเป็นวิชาทางด้านเคมีที่มีเนื้อหาค่อนข้างเยอะและซับซ้อน (ภิญโญ วงษ์ทอง, 2563) ดังนั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่ครูผู้สอนต้องหาวิธีการสอน สื่อ หรือนวัตกรรมที่กระตุ้นให้นักเรียนสนใจต่อการเรียนรู้มากขึ้นและให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาในรายวิชาเคมีได้ง่ายขึ้น

การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (Inquiry-based Learning) ถือเป็นจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีลักษณะคล้ายกับการสอนแก้ปัญหาด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เน้นการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง โดยครูคอยกระตุ้นและให้การสนับสนุนการเรียนรู้ของนักเรียน ประกอบด้วย 1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) 2) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) 4) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และ 5) ขั้นประเมิน (Evaluation) จึงเรียกว่า Inquiry Cycle หรือ 5E (Roger W. Bybee, 1997) นอกจากนี้การใช้สื่อเทคโนโลยีดิจิทัล เป็นอีกเทคนิคหนึ่งส่งเสริมให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้และยังส่งเสริมให้นักเรียนได้ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ทำให้นักเรียนสามารถบรรลุเป้าหมายของการศึกษาในยุคไทยแลนด์ 4.0 (เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์, 2559) นอกเหนือจากเทคนิคหรือวิธีการสอนที่ต้องเน้นให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นต่อการเรียนรู้แล้ว ยังมีบทเรียนหรือเนื้อหา ที่ครูผู้สอนจำเป็นต้องตระหนักถึงความสำคัญเช่นเดียวกัน เพื่อให้นักเรียนไม่รู้สึกว่าเป็นเนื้อหาที่นักเรียนกำลังเรียนมีความยาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิชาเคมีในเนื้อหาของแบบจำลองอะตอม ก็เป็นอีกเนื้อหาหนึ่งที่เป็นนามธรรม และต้องใช้จินตนาการสูงในการเรียนรู้ นักเรียนมีความสับสนลักษณะแบบจำลองอะตอมแต่ละชนิดและยังไม่สามารถจำแนกได้ว่าเป็นแบบจำลองอะตอมของนักวิทยาศาสตร์ท่านใด (ภิญโญ วงษ์ทอง, 2563) ดังนั้นเนื้อหาที่ใช้สอนจึงต้องอ่านง่ายและมีความน่าสนใจ ซึ่งการ์ตูนเป็นอีกรูปแบบหนึ่งของหนังสือสำหรับอ่านที่เป็นสากลและเมื่อนักเรียนได้อ่านการ์ตูนจะพบว่าส่วนใหญ่อ่านด้วยความสนใจและไม่มีความเครียดที่เข้ามาถึงความสนใจจากการอ่านที่ได้ จะเห็นได้ว่าภาพการ์ตูนมีคุณค่าอย่างมากในการศึกษา เพราะการ์ตูนสร้างความเข้าใจและความสนใจของนักเรียนอย่างเห็นได้ชัด การ์ตูนทำให้เกิดความกระตือรือร้น ไม่เบื่อหน่าย และทำความเข้าใจได้ง่ายดังนั้นหากใช้ภาพการ์ตูนเป็นตัวเล่าเรื่องเนื้อหาที่เรียนจะส่งผลคุณค่าอย่างมากในทางการศึกษา (ศศิธร สอนนอก, 2552) จากข้อมูลข้างต้นที่ผู้วิจัยได้ศึกษาประกอบกับปัญหาในการจัดการเรียนรู้

รายวิชาเคมีระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอามานะวิทยานุสรณ์ จังหวัดยะลาพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาเคมีต่ำ อาจเนื่องมาจากขาดการคิดวิเคราะห์ การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ยิ่งเป็นช่วงสถานการณ์แพร่ระบาดของโคโรนาไวรัส (COVID-19) ที่มีการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบออนไลน์ซึ่งทำให้นักเรียนรู้สึกเบื่อหน่าย ไม่สนใจต่อการจัดการเรียนการสอน ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษารูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับบทเรียนการ์ตูนออนไลน์ใน Google Sites ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนการ์ตูนออนไลน์โดยใช้ภาพการ์ตูนเป็นตัวเล่าเรื่องเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนผ่านการใช้เทคโนโลยีในการจัดการศึกษาในรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับบทเรียนการ์ตูนออนไลน์ ใน Google Sites ซึ่งสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ในช่วงสถานการณ์แพร่ระบาดของโคโรนาไวรัส (COVID-19)

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับบทเรียนการ์ตูนออนไลน์ใน Google Sites ในรายวิชาเคมี เรื่อง แบบจำลองอะตอม
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับบทเรียนการ์ตูนออนไลน์ ใน Google Sites ในรายวิชาเคมี เรื่อง แบบจำลองอะตอม

2. วิธีดำเนินการวิจัย

2.1 กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 จากโรงเรียนอามานะวิทยานุสรณ์ อำเภอเมือง จังหวัดยะลา จำนวน 24 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) นำบทเรียนการ์ตูนออนไลน์ที่สร้างให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ตรวจสอบความสอดคล้องขององค์ประกอบของบทเรียนการ์ตูนออนไลน์เพื่อหาค่า IOC (Index of Item Objective Consistency) และประเมินคุณภาพของบทเรียนการ์ตูนโดยใช้แบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นซึ่งมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 อันดับ ตามเกณฑ์ค่าเฉลี่ย (เพ็ญแข ศิริวรรณ และคณะ, 2551) คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด นอกจากนี้แบบประเมินยังมีคำถามปลายเปิดเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญได้แสดงความคิดเห็นและให้ข้อเสนอแนะ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขบทเรียนการ์ตูนออนไลน์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2) แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับบทเรียนการ์ตูนออนไลน์ ใน Google Sites เรื่อง แบบจำลองอะตอม จำนวน 2 แผน ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องแบบจำลองอะตอมของดอลตัน ทอมสัน รัทเทอร์ฟอร์ด 2) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องแบบจำลองอะตอมของโบร์และแบบกลุ่มหมอก ใช้เวลาทั้งสิ้น 8 ชั่วโมง

3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน เป็นข้อสอบแบบปรนัย เรื่อง แบบจำลองอะตอม จำนวน 25 ข้อ ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 จำนวน 15 ข้อ และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 จำนวน 10 ข้อ โดยเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) และการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้สูตร IOC มีค่าดัชนีความสอดคล้อง อยู่ที่ 0.80 - 1.00 จากนั้น นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจจากผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลอง (Try out)

และวิเคราะห์รายข้อสอบเพื่อหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) พบว่ามีค่าดัชนีความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง 0.4 – 0.8 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.3 – 0.8

4) แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อการใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับบทเรียนการตูนออนไลน์ ใน Google Sites เรื่อง แบบจำลองอะตอม เป็นแบบสมดุมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ ที่ผ่านการตรวจสอบค่า ความสอดคล้อง (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญมีค่าเท่ากับ 0.80

2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

- 1) ผู้วิจัยชี้แจงแบบฟอร์มและรายละเอียดการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับบทเรียนการตูนออนไลน์ ใน Google Sites เรื่อง แบบจำลองอะตอม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้นักเรียนฟัง ดังภาพที่ 1 และให้นักเรียนทุกคนเข้าห้องเรียนออนไลน์ใน Google site ตามลิงค์ <https://sites.google.com/view/atomic-model-aws> พร้อมทั้งทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) เรื่อง แบบจำลองอะตอม ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ



ภาพที่ 1 ห้องเรียนออนไลน์ Google site รายวิชาเคมี เรื่อง แบบจำลองอะตอม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

- 2) ดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับบทเรียนการตูนออนไลน์ใน Google Sites เรื่อง แบบจำลองอะตอม ตามแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 8 ชั่วโมง โดยมีลำดับขั้นดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

- ครูกระตุ้นนักเรียนโดยให้ดูวิดีโอวิวัฒนาการแบบจำลองอะตอม แล้วกระตุ้นให้นักเรียนเกิดข้อคำถามขึ้น โดยครูเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนมีความเท่าเทียมกันในการตั้งคำถาม

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

- ในขั้นตอนนี้ครูให้นักเรียนศึกษาแบบจำลองอะตอมแต่ละชนิดและตอบคำถามโดยใช้บทเรียนการตูนออนไลน์ผ่าน Google site ดังภาพที่ 2 ซึ่งเนื้อหาเป็นบทเรียนการตูนที่เล่าเรื่องเกี่ยวกับการเกิดและลักษณะของแบบจำลองอะตอมชนิดต่างๆ



ภาพที่ 2 ตัวอย่างเนื้อหาในบทเรียนการ์ตูนออนไลน์ เรื่อง แบบจำลองอะตอม

ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

- ครูให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นว่ามีธาตุหรือสารใดหรือไม่ที่สอดคล้องกับทฤษฎีแบบจำลองอะตอม
- ครูตั้งคำถามให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเรื่องแบบจำลองอะตอม

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความเข้าใจ (Expand)

- ครูให้นักเรียนทำใบงาน เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม ที่อยู่ในห้องเรียนออนไลน์ Google site และทำผังมโนทัศน์สรุปความรู้เรื่อง แบบจำลองอะตอม

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน (Evaluation)

- ครูประเมินผล โดยการสังเกตการตอบคำถามและการนำเสนอของนักเรียน

3) เมื่อดำเนินการจัดการเรียนรู้ ครบตามที่ กำหนดแล้วให้นักเรียนทำทดสอบหลังเรียน (Post-test) เรื่องแบบจำลองอะตอม ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 25 ข้อ

4) จากนั้นผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบประเมินความพึงพอใจต่อการใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับบทเรียนการ์ตูนออนไลน์ ใน Google Sites โดยให้นักเรียนทำการประเมินตาม Rating Scale 5 ระดับ

5) ผู้วิจัยเก็บรวบรวมและตรวจสอบคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แบบจำลองอะตอมก่อนและหลังเรียนและแบบประเมินความพึงพอใจแล้วนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

1) การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แบบจำลองอะตอม ด้วยสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้สถิติการทดสอบเครื่องหมาย (Sign test) โดยใช้โปรแกรม SPSS อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05 และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ ก่อนเรียนและ หลังเรียนของนักเรียน โดยใช้การทดสอบค่าที่ (Paired sample t-test)

2) การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับบทเรียนการตูนออนไลน์ ใน Google Sites เรื่องแบบจำลองอะตอม โดยหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) แล้วแปลผลตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยมีเกณฑ์การแปลผลความพึงพอใจ 5 ระดับ ตามเกณฑ์ ค่าเฉลี่ย (เพ็ญแข ศิริวรรณ และคณะ, 2551) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.21-5.00	หมายความว่า มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.41-4.20	หมายความว่า มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
ค่าเฉลี่ย 2.61-3.40	หมายความว่า มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.81-2.60	หมายความว่า มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00-1.80	หมายความว่า มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

3. ผลการวิจัย

ผลจากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 24 คน ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับบทเรียนการตูนออนไลน์ ใน Google Sites เรื่องแบบจำลองอะตอม ได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียน ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนในรายวิชาเคมี เรื่องแบบจำลองอะตอม

แบบทดสอบ	จำนวนนักเรียน	Mean	S.D	t	sig
ก่อนเรียน	24	12.42	2.26	-19.183*	.000
หลังเรียน	24	18.42	2.54		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 1 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนแตกต่างกับก่อนเรียน โดยค่าเฉลี่ยหลังเรียน (Mean = 18.42) สูงกว่าก่อนเรียน (Mean = 12.42) ค่า t คำนวณได้เท่ากับ -19.183 น้อยกว่าค่า tวิกฤติ (.05 t=1.71) และค่า Sig (2-tailed) เท่ากับ .000 แสดงว่าการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับบทเรียนการตูนออนไลน์ ใน Google Sites เรื่องแบบจำลองอะตอม มีผลทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับบทเรียนการตูนออนไลน์ โดยใช้ Google Sites ดังผลการประเมินความพึงพอใจดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับบทเรียนการตูนออนไลน์ ใน Google Sites เรื่อง แบบจำลองอะตอม

แบบสอบถามความพึงพอใจ	N = 24		ระดับความพึงพอใจ
	Mean	S.D	
1. บทเรียนได้รับการออกแบบให้นักเรียนค้นหาเนื้อหาได้ง่ายและตรงตามความต้องการ	4.38	0.49	มากที่สุด
2. เนื้อหาที่มีความกะทัดรัด ชัดเจน เป็นลำดับขั้น ง่ายต่อการทำความเข้าใจ เชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่	4.33	0.48	มากที่สุด
3. บทเรียนการตูนออนไลน์ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเชื่อมโยงแนวคิดที่เป็นนามธรรมให้ชัดเจนยิ่งขึ้น โดยการใช้รูปภาพ แผนภาพและวิดีโอประกอบ	4.46	0.51	มากที่สุด

แบบสอบถามความพึงพอใจ	N = 24		ระดับความพึงพอใจ
	Mean	S.D	
4. นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาแบบจำลองอะตอมมากขึ้น	4.42	0.50	มากที่สุด
5. เนื้อหาในบทเรียนการ์ตูนออนไลน์ช่วยเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง	4.42	0.50	มากที่สุด
6. กิจกรรมประกอบการเรียนกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์ ส่งเสริมเนื้อหาและนำไปสู่การปฏิบัติจริง	4.17	0.38	มาก
7. บทเรียนการ์ตูนออนไลน์ ช่วยให้นักเรียนเอาใจใส่ต่อการเรียนมากขึ้น	4.25	0.44	มากที่สุด
8. บทเรียนออนไลน์ ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย สนุกและไม่น่าเบื่อ	4.54	0.51	มากที่สุด
9. เนื้อหามีความถูกต้องและทันสมัย	4.50	0.51	มากที่สุด
10. สื่อมีการนำเสนอข้อความ ภาพและสีที่เหมาะสมกับนักเรียน	4.25	0.44	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.37	0.48	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้รูปแบบการสอนแบบสลับเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับบทเรียนการ์ตูนออนไลน์ ใน Google Sites เรื่อง แบบจำลองอะตอม อยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) = 4.37 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) = 0.48 เมื่อพิจารณาแต่ละประเด็น พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุดในประเด็นบทเรียนออนไลน์ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย สนุกและไม่น่าเบื่อมาก โดยมีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) = 4.54 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) = 0.51 รองลงมา คือ ประเด็น เนื้อหา มีความถูกต้องและทันสมัย โดยมีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) = 4.50 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) = 0.51 และบทเรียนการ์ตูนออนไลน์ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเชื่อมโยงแนวคิดที่เป็นนามธรรมให้ชัดเจนยิ่งขึ้น โดยการใช้อุปภาพ แผนภาพ โดยมีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) = 4.46 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) = 0.51

4. อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 24 คน โดยทำการเปรียบเทียบผลการเรียนก่อนและหลังเรียนจากการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสลับเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับบทเรียนการ์ตูนออนไลน์ ใน Google Sites เรื่อง แบบจำลองอะตอม พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนแตกต่างกับก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าเฉลี่ยหลังเรียน (Mean = 18.42) สูงกว่าก่อนเรียน (Mean = 12.42) ทั้งนี้เกิดจากบทเรียนการ์ตูนออนไลน์ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจที่อยากอ่านเนื้อหา ซึ่งเนื้อหามีการจัดเรียงลำดับจากง่ายไปยาก ทำให้นักเรียนเข้าใจง่าย สามารถกระตุ้นการเรียนรู้โดยการใช้ภาพนิ่งและวิดีโอ มีการเชื่อมโยงข้อมูลได้หลากหลาย กระตุ้นให้นักเรียนเกิดคำถามระหว่างการเรียนรู้ มีกิจกรรมให้สืบค้นระหว่างเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปวีณวิศสา บำรุงอุดมรัตน์ และอัมพร วัจนะ (2564) ที่ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนที่มีการจัดการเรียนรู้แบบสลับเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับบทเรียนออนไลน์โดยใช้ Google Sites เรื่องสมมูลเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบสลับเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับบทเรียนออนไลน์โดยใช้ Google Sites หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ เณศรีบุญญานันท์ ปามุททาชาวาปี และคณะ (2558) ที่ศึกษาผลการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ประกอบสื่อการ์ตูนกลุ่มสาระการเรียนรู้ สังคมศึกษา เรื่อง เมืองตักสิลานคร เพื่อส่งเสริมจิตสำนึกอนุรักษ์บ้านเกิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับ

การเรียนรู้แบบปกติ พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ประกอบสื่อการ์ตูน เรื่อง เมืองตักสิลานคร มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่า การเรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สำหรับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับบทเรียนการ์ตูนออนไลน์ ใน Google Sites เรื่อง แบบจำลองอะตอม พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของณัฐวุฒิ ศรีระชา และคณะ (2564) ที่ได้ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ร่วมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี พบว่านักเรียนมีความพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดและสอดคล้องกับผลการสัมภาษณ์ของนักเรียนที่นักเรียนได้บอกว่า “บทเรียนการ์ตูนเข้าใจง่าย สามารถทบทวนและเข้าไปเรียนเวลาไหนก็ได้ ทำให้เรียนสนุกและไม่น่าเบื่อ โดยรวมแล้วชอบมาก ๆ ค่ะ”

5. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี ขอขอบพระคุณบุคลากร โรงเรียนอามานะวิทยานุสรณ์ทุกท่านที่ให้ข้อมูลต่างๆ ที่เอื้อต่อการทำงานวิจัยและให้ความร่วมมือในการทำวิจัยในครั้งนี้จนทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

6. เอกสารอ้างอิง

- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2559). *อนาคตใหม่ของการศึกษาไทยในยุค Thailand 4.0*. สืบค้นเมื่อ 20 พฤศจิกายน 2564, เข้าถึงจาก <http://www.li.mahidol.ac.th/conference2016/thailand4.pdf>.
- ณัฐวุฒิ ศรีระชา, ภัทรภร ชัยประเสริฐ และ เซษฐ ศิริสวัสดิ์. (2564). การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) ร่วมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. *วารสารครูศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*, 49(4), 1 – 13.
- ณศรีบุญญาภรณ์ ปามหาชาววาปี, เหมราช ณะปะปัย และวรฤทธิ กอปรสิริพัฒน์. (2558). ผลการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์ประกอบสื่อการ์ตูนกลุ่มสาระการเรียนรู้ สังคมศึกษา เรื่อง เมืองตักสิลานคร เพื่อส่งเสริมจิตสำนึกอนุรักษ์บ้านเกิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับการเรียนแบบปกติ. *วารสารการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 21(1), 96 – 109.
- ปวีณวิไล บำรุงอุดมรัตน์ และอัมพร วัจนะ. (2564). การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับบทเรียนออนไลน์โดยใช้ Google Sites เรื่องสมมูลเคมี ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. *วารสารวิชาการ และวิจัยมหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ*, 11(1), 260 - 274.
- เพ็ญแข ศิริวรรณ และคณะ. (2551). *สถิติเพื่อการวิจัย*. กรุงเทพฯ: เท็กซ์ แอนด์ เจอร์นัลพับลิเคชั่น.
- ภิญโญ วงษ์ทอง, (2563). การเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่องแบบจำลองอะตอมเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้*, 11(2), 268 – 289.
- ศศิธร สอนนอก. (2552). *การพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูปการ์ตูน เรื่องชีวิตกับสิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6*. (วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์).
- Roger W. Bybee. (1997). *Achieving scientific literacy*. Portsmouth, NH: Heinemann.