



ผลการใช้เกมตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการคิดแก้ปัญหาโพลยา  
เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4  
The Effects on Matthayom Sueksa Four Students of Using Constructivist  
Games with Polya's Problem-Solving Cognitive Methods  
for Enhancing Problem-Solving Skills

ปรียานุช ชัยสิทธิ์<sup>1\*</sup>, สุพจน์ อิงอาจ<sup>2</sup> และ ศยามน อินสะอาด<sup>3</sup>  
<sup>1</sup>สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ประเทศไทย  
<sup>2,3</sup>คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ประเทศไทย  
\*ผู้รับผิดชอบบทความ

Preeyanuch Chaiyasit<sup>1\*</sup>, Supot Ingard<sup>2</sup> and Sayamon Insaard<sup>3</sup>  
E-mail: preeya.cys@gmail.com<sup>1</sup>, mon\_supot@hotmail.com<sup>2</sup> dr.sayamon@gmail.com<sup>3</sup>  
<sup>1</sup>Educational Communication and Technology, Faculty of Education,  
Ramkhamhaeng University, Thailand  
<sup>2,3</sup>Faculty of Education, Ramkhamhaeng University, Thailand  
\*Corresponding author

Received: October 15, 2019 / Revised: March 16, 2020 / Accepted: March 19, 2020

#### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อพัฒนาเกมตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการคิดแก้ปัญหาโพลยา เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (2) เพื่อศึกษากระบวนการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่เรียนด้วยเกมตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการคิดแก้ปัญหาแบบโพลยา เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ ในการวิจัยคือ นักเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมัธยมวัด-หนองจอก ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย แบบจับสลาก (Sample Random Sampling) จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย (mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard

**คำสำคัญ:** เกมตามแนวคอนสตรัคติวิสต์; การคิดแก้ปัญหา; กระบวนการคิดแก้ปัญหาโพลยา



Deviation) และ  $t$  test เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ (1) เกมตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการคิดแก้ปัญหาแบบโพลยา (2) แบบประเมินคุณภาพสื่อ (3) แบบทดสอบทักษะการแก้ปัญหาโพลยา ผลการทดลองพบว่าคุณภาพสื่ออยู่ในระดับดี โดยผลการส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหานักเรียนที่เรียนด้วยเกมตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการคิดแก้ปัญหาแบบโพลยาเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### Abstract

In this research investigation, the researchers develop (1) constructivist games with Polya's problem-solving cognitive methods to enhance Matthayom Sueksa Four Students' problem-solving skills. The researchers examine (2) problem-solving cognitive methods of the students using constructivist games with Polya's problem-solving cognitive methods to enhance problem-solving skills of the students under study.

The sample population consisted of forty Matthayom Sueksa Four students from one classroom in the Science-Mathematics Plan at Matayomwatnongchok School using the method of simple random sampling by drawing lots. The statistics used in data analysis were mean, standard deviation. A technique of  $t$ -test for dependent sample was employed. The research instruments consisted of (1) constructivist games with Polya's problem-solving cognitive methods; (2) an evaluation form of media quality; (3) a test of problem-solving skills.

The experiment showed that the media quality was at a good level. The enhancement of problem-solving skills of the students under investigation studying with constructivist games and Polya's problem-solving cognitive methods found to exhibit the mean scores after the study at a higher level than prior to the study at the statistically significant level of .05.

**Keywords:** Constructivist games; problem-solving cognitive methods; Polya's problem-solving cognitive methods



## บทนำ

กระบวนการคิดแก้ปัญหาเป็นทักษะสำคัญและมีความจำเป็นของมนุษย์ที่อยู่ในภาวะสังคมปัจจุบัน ซึ่งในระบบการศึกษาจะต้องให้ความสำคัญในการพัฒนา ฝึกฝนเยาวชนทั้งในชั้นเรียน และนอกชั้นเรียน ได้มีโอกาสฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหาให้มาก ดังนั้น การสอนคิดการแก้ปัญหาจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนา ให้เด็กและเยาวชนได้มีโอกาสฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหา สุวิทย์ มูลคำ (2556) ความสามารถคิดแก้ปัญหา ส่งผลให้ผู้เรียนตื่นตัวในการเรียนรู้ปัญหา เพราะปัญหานั้นเป็นสิ่งที่สร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ ก่อให้เกิด ประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้ รู้จักค้นหาความรู้ ข้อมูลต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการแก้ไขปัญหา โดย Polya (1957) แบ่งกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนดังนี้ (1) การทำความเข้าใจปัญหา (2) การวางแผน แก้ปัญหา (3) การนำแผนไปใช้แก้ปัญหา และ (4) การตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหา ในปัจจุบันเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เข้ามามีบทบาทต่อการการศึกษาอย่างมาก สามารถนำมาใช้เป็นตัวช่วยที่สร้างกิจกรรมในการจัดการเรียน การสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ การนำเทคโนโลยีในรูปแบบของเกมมาใช้ใน การเรียนการสอนนั้น มีจุดเด่น คือ ความท้าทาย สร้างจินตนาการ ความอยากรู้อยากเห็นของผู้เล่น ซึ่ง โกวิท ทรัพย์พิศาล (2553) กล่าวไว้ว่า เกมคอมพิวเตอร์จะผสมผสานปัจจัยที่มีแรงกระตุ้นการเรียนรู้ ในปัจจุบันได้มีการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เข้ามามีบทบาทในการสร้างสื่อเสริมประสิทธิภาพการเรียนรู้ เพื่อให้สามารถตอบสนองความแตกต่างของผู้เรียน สามารถ เลือกเนื้อหา และรูปแบบการเรียนรู้ได้อย่างอิสระ ตามความเหมาะสมของผู้เรียนแต่ละคน สุมาลี ชัยเจริญ (2557) กล่าวไว้ว่า ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เน้นความเหมาะสมกับประสบการณ์เชิงพุทธิปัญญาในสภาพบริบทจริง ช่วยสร้างการเรียนรู้ที่มีความหมายมากกว่าการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม ซึ่งการเรียนรู้ที่มีความหมายนั้น ต้องถูกสร้างขึ้นจากประสบการณ์ของตนเองในแต่ละบุคคล หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 4 เทคโนโลยี วิชาวิทยาการคำนวณ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามมาตรฐาน ว 4.2 ระบุว่า ต้องเข้าใจและใช้แนวคิด เชิงคำนวณ ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร ในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม โดยเนื้อหา ในบทเรียนมีส่วนที่นักเรียนต้องสามารถประยุกต์ใช้ผังงานในการออกแบบกระบวนการแก้ปัญหา ในชีวิตประจำวันได้ จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชา วิทยาการคำนวณ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ในรายวิชาดังกล่าวไม่ผ่านเกณฑ์ ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์และสอบถาม นักเรียนพบว่านักเรียนบางคนไม่เข้าใจเนื้อหา จึงขาดความสนใจในการเรียนรู้ ดังนั้นจากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัย จึงมีแนวคิดในการพัฒนาเกมตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการคิดแก้ปัญหาโพลยา เพื่อส่งเสริมทักษะ การแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมุ่งพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียน สามารถเรียนรู้ทักษะกระบวนการแก้ปัญหาผ่านการเล่นเกมที่ออกแบบให้สอดคล้องตามหลักคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อให้ให้นักเรียนรับความสนุกสนานพร้อมกับการได้รับความรู้ เชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ที่ได้จากการ ค้นคว้าข้อมูลด้วยตนเอง และเกิดการเรียนรู้แก้ปัญหาด้วยตนเองได้จากในเกม



และส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ในแนว Active Learning ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ เรื่อง การใช้  
ผังงานในการแก้ปัญหา เพื่อส่งเสริมให้เกิดทักษะการกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญของนักเรียน  
ในการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาเกมตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการคิดแก้ปัญหาโพลยา เพื่อส่งเสริมทักษะ  
การแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. เพื่อศึกษากระบวนการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน ที่เรียนด้วยเกมตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับ  
กระบวนการคิดแก้ปัญหาแบบโพลยา เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4

### สมมติฐานของการวิจัย

เกมตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการคิดแก้ปัญหาแบบโพลยาเพื่อส่งเสริมทักษะ  
การแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่พัฒนาขึ้น ส่งผลให้ทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนสูงกว่า  
ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
  - 1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนแผนการเรียน วิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษา  
ปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนมัธยมวัดหนองจอก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา  
เขต 2 จำนวน 5 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 197 คน
  - 1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนมัธยมวัดหนองจอก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่  
การศึกษามัธยมศึกษาเขต 2 ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย แบบจับสลาก (Sample Random Sampling) จำนวน  
1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 40 คน
2. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย คือ เรื่อง การใช้ผังงานในการแก้ปัญหา วิชาเทคโนโลยีวิทยาการคำนวณ  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
3. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย
  - 3.1 ตัวแปรอิสระ คือ การเรียนจากเกมตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการคิดแก้ปัญหา  
แบบโพลยา
  - 3.2 ตัวแปรตาม คือ ทักษะการแก้ปัญหา 4 ด้าน ได้แก่ (1) การทำความเข้าใจปัญหา (2) การวางแผน  
แก้ปัญหา (3) การนำแผนไปใช้แก้ปัญหา และ (4) การตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหา



### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นแนวทางสำหรับผู้ที่มีสนใจในการออกแบบและพัฒนาเกมการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งผลต่อทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง การแก้ปัญหาด้วยผังงาน
2. เป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการกระบวนการเรียนรู้แบบ Active Learning โดยนำเกมไปใช้ ส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้ภายในเวลาเรียน หรือการสอนซ่อมเสริม
3. เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ผ่านการลงมือปฏิบัติ และสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง

### การทบทวนวรรณกรรม

#### ความหมายและแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

วัฒนาพร รัชชบุทช์ (2541) กล่าวว่า ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มีรากฐานความเชื่อมาจากการพัฒนาทางด้านพุทธิปัญญา (Cognitive Development) ที่ว่าความรู้เกิดจากประสบการณ์และกระบวนการในการสร้างความรู้หรือเกิดจากการกระทำ โดยผู้ที่เรียนสร้างเสริมความรู้ผ่านกระบวนการทางจิตวิทยาด้วยตนเอง ครูผู้สอนไม่สามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียนได้ แต่สามารถช่วยให้ผู้เรียนปรับขยายโครงสร้างทางปัญญา โดยการจัดสภาพการณ์ที่ทำให้เกิดภาวะเสียสมดุล หรือก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญาขึ้น ซึ่งก็คือสภาวะที่โครงสร้างทางปัญญาเดิมใช้ไม่ได้ต้องมีการปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับประสบการณ์มากขึ้น หรือเกิดโครงสร้างทางปัญญาใหม่นั้นเอง

สุมาลี ชัยเจริญ (2557) ได้กล่าวถึงทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการสร้างมากกว่าการรับความรู้ ดังนั้นเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนจะมุ่งสนับสนุนการสร้างความรู้มากกว่าความพยายามในการถ่ายทอด ดังนั้น คอนสตรัคติวิสต์ จะมุ่งเน้นการสร้างความรู้ที่เหมาะสม ของแต่ละบุคคล และสิ่งแวดล้อมจะมีความสำคัญในการสร้างความหมายตามสภาพบริบทจริง เป็นทฤษฎีที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน มีหลักการสำคัญว่าในการเรียนรู้มุ่งเน้นให้ผู้เรียนลงมือกระทำในการสร้างความรู้

#### หลักการพื้นฐานในการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

การออกแบบการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์อาศัยหลักการที่สำคัญของคอนสตรัคติวิสต์เชิงปัญญา (Cognitive constructivism) และคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม (Social constructivism) มาใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบ โดย สุมาลี ชัยเจริญ (2557) ได้สังเคราะห์เป็นองค์ประกอบและหลักการที่สำคัญ 5 องค์ประกอบคือ สถานการณ์ปัญหา แหล่งเรียนรู้ ฐานการช่วยเหลือ การโค้ช และการร่วมมือกันแก้ปัญหา

#### ทักษะการคิดแก้ปัญหาโพลยา

Polya (1957) ได้เสนอขั้นตอนของการคิดแก้ปัญหา ดังนี้ (1) การทำความเข้าใจปัญหา (2) การวางแผนแก้ปัญหา (3) การนำแผนไปใช้แก้ปัญหา และ (4) การตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหา



## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Nino and Evans (2014) ได้ศึกษาเกี่ยวกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่ค่อนข้างได้รับความนิยมในการนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนมากยิ่งขึ้น เกมที่สามารถนำทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ผ่านวิดีโอเกมจะช่วยดึงดูดความสนใจจากผู้เรียนได้เป็นอย่างดี และช่วยส่งเสริมด้านความรู้ (knowledge) ทักษะ (skills) และ ทักษะคติ (attitudes) : KSA โดยผู้วิจัยต้องการศึกษาว่าผู้เรียนสามารถเรียนรู้จนเกิด KSA ได้จากการเรียนผ่านการเล่นวิดีโอเกมหรือไม่ โดยการนำวิดีโอเกมไปทดลองใช้ในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งผลปรากฏว่าวิดีโอเกมสามารถส่งเสริมให้เกิด KSA ได้ และส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูง การตัดสินใจได้ด้วยตนเอง

ศิริเพ็ญ ไหมวัด (2552) ได้ศึกษาเรื่อง การสร้างและทดสอบประสิทธิภาพพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนที่สร้างขึ้น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 30 คน โรงเรียนบอสโกพิทักษ์ พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 80.33/80.33 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ปนัดดา เจริญนิตกุล (2557) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามแนว คอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามแนว คอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ ที่พัฒนาขึ้นมีองค์ประกอบสำคัญคือ สถานการณ์ ปัญหา แหล่งเรียนรู้ ฐานการช่วยเหลือ การฝึกสอน และการร่วมกันแก้ปัญหา ซึ่งคุณภาพของเครื่องมืออยู่ในระดับดี ผลการวิเคราะห์ของผู้เรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

นวัช ปานสุวรรณ (2554) ได้ศึกษาเรื่อง ผลการเรียนรู้ด้วยเกมคอมพิวเตอร์แบบเล่นตามบทบาทและการสอนแบบสตอรี่ไลน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้ด้วยเกม คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเท่ากับ 27.40 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.16 และคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยเกม พบว่าคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พานทอง มูลบัวภา (2560) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาชุดการสร้างความรู้ตามทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาหลังจากการเรียนด้วยชุดการสร้าง



ความรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง ที่พัฒนาขึ้น สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุมันตา สุภธีระ และพรสวรรค์ วงศ์ตารธรรม (2559) ได้ศึกษาเรื่อง ผลการพัฒนาเกมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาสำหรับการออกแบบอัลกอริทึม พบว่า เกมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา สำหรับการออกแบบอัลกอริทึมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ออกแบบให้สอดคล้องกับกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวทางของโพลยา ซึ่งเป็นเกมประเภทเกมปริศนา (Puzzle Game) โดยมีผลการประเมินคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี สรุปได้ว่าเกมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาสำหรับการออกแบบอัลกอริทึม ที่ได้พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้ร่วมกับการเรียนได้

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ใช้แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest Posttest Design กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนแผนการเรียน วิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนมัธยมวัดหนองจอก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 2 ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย แบบจับสลาก (Sample Random Sampling) จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 40 คน เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยคือ เรื่อง การใช้ผังงาน ในการแก้ปัญหา วิชาเทคโนโลยีวิทยาการคำนวณ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือ ที่ใช้ในการวิจัยดังนี้

การพัฒนาเกมตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการคิดแก้ปัญหาแบบโพลยา เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

1. ขั้นวิเคราะห์ (analysis) ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวกับหลักการ แนวคิด ทฤษฎีจากงานวิจัยบทความ เกี่ยวกับการสร้างเกม วิเคราะห์ผู้เรียน และปัญหาที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน วิเคราะห์หลักสูตร และศึกษาโปรแกรม ที่จะใช้ในการพัฒนาเกม
2. ขั้นการออกแบบ (design) ออกแบบลำดับเนื้อหาภายในเกม และกิจกรรมการเรียนรู้และโครงสร้าง ภายในเกม และจัดทำบทดำเนินเรื่องราว (storyboard) ให้สอดคล้องกับแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งประกอบไปด้วย สถานการณ์ปัญหา, แหล่งเรียนรู้, ฐานการช่วยเหลือ, การโค้ช และการร่วมมือกันแก้ปัญหา
3. ขั้นการพัฒนา (development) ดำเนินการพัฒนาเกมตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการคิดแก้ปัญหาแบบโพลยา เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามขั้นตอน ที่ได้ออกแบบไว้ เมื่อดำเนินการพัฒนาเกมเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้พัฒนาแบบประเมินคุณภาพเกมการสอน สำหรับเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และปรับปรุงแก้ไข
4. ขั้นทดลองใช้ (implementation) นำแบบประเมินคุณภาพเกมการสอนตามแนว คอนสตรัคติวิสต์ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินคุณภาพสื่อ โดยมีผู้เชี่ยวชาญทั้ง 2 ด้าน คือด้านสื่อ จำนวน 5 ท่าน



และด้านเนื้อหา จำนวน 5 ท่าน โดยผู้เชี่ยวชาญเลือกแบบเจาะจงเป็นผู้มีประสบการณ์สอนวิชาคอมพิวเตอร์หรือการออกแบบสื่อไม่ต่ำกว่า 2 ปี เพื่อพิจารณาความเหมาะสม ความถูกต้อง และความสมบูรณ์ของสื่อ

5. ขั้นสรุปและการประเมิน (evaluation) นำผลการประเมินคุณภาพเกมจากผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 2 ด้าน มาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของเกม ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้น จึงนำเกมตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการคิดแก้ปัญหาแบบโพลยา เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

การสร้างแบบประเมินคุณภาพเกมตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการคิดแก้ปัญหาแบบโพลยา เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

1. ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินคุณภาพเกม
2. กำหนดรายการในการประเมินคุณภาพเกม
3. สร้างแบบประเมินคุณภาพ แบบ rating scale เถอนทีในการยอมรับว่าเกมตามแนว คอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการคิดแก้ปัญหาแบบโพลยา เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนด มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป
4. นำแบบประเมินคุณภาพเกมเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ ด้านสื่อ 5 ท่าน และด้านเนื้อหา 5 ท่าน

**การสร้างแบบทดสอบทักษะการแก้ปัญหาโพลยา เรื่อง การใช้ผังงานในการแก้ปัญหา**

1. ศึกษาเอกสาร ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบอัตนัย
2. ออกแบบแบบทดสอบทักษะการแก้ปัญหาโพลยาในรูปแบบอัตนัย เรื่อง การใช้ผังงานในการแก้ปัญหาของผู้เรียน จำนวน 5 ข้อ
3. ออกแบบเกณฑ์การให้คะแนนเป็นแบบรูบริค ระดับคะแนน 3 ระดับ คือ 0 คะแนน, 1 คะแนน, 2 คะแนน
4. นำเสนอแบบทดสอบ และเกณฑ์การให้คะแนนต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา และความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์รวมทั้งภาษาที่ใช้
5. ปรับปรุงแบบทดสอบที่ได้ปรับปรุงตามคำแนะนำ และ วิเคราะห์ข้อมูลการหาค่าดัชนี ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้สูตร IOC ข้อคำถาม ที่สามารถนำไปใช้ได้ต้องมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป โดยค่า IOC ของแบบทดสอบเท่ากับ 0.96
6. นำแบบทดสอบทักษะการแก้ปัญหาโพลยา เรื่อง การใช้ผังงานในการแก้ปัญหา ที่แก้ไขแล้วนำไปทดสอบกับนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เคยเรียน เรื่อง การแก้ปัญหาด้วย ผังงาน จำนวนนักเรียน 40 คน จำนวน 5 ข้อ
7. นำผลการทดสอบ มาวิเคราะห์โดยใช้สูตรของ Whitney and Sabers (อ้างถึงใน สิริธร สิ้นจินตวงศ์, 2547, หน้า 21-33) และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20-0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่





0.20 เพื่อนำไปใช้จำนวน 2 ข้อ โดยมีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.65-0.68 และ ค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.27-0.35

8. นำแบบทดสอบอัตนัย เรื่อง การใช้ผังงานในการแก้ปัญหาไปคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นด้วยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา (Coefficient Alpha) ของครอนบาค ซึ่งการคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นด้วยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคนั้น ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ 0.88 ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับดี สามารถนำข้อสอบไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างได้

9. นำแบบทดสอบอัตนัย เรื่อง การใช้ผังงานในการแก้ปัญหาที่คัดเลือกไว้ จำนวน 2 ข้อข้อละ 10 คะแนน รวมคะแนนเต็ม 20 คะแนนไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน

#### การดำเนินการทดลอง

1. ทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน ใช้เวลาทั้งสิ้น 60 นาที โดยใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ โรงเรียนมัธยมวัดหนองจอก ที่ได้ติดตั้งเกมตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ไว้แล้ว โดยในการทดลองใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ต่อนักเรียน 1 คน

2. ครูชี้แจงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ และอธิบายชี้แจงรายละเอียด ขั้นตอนดำเนินการกิจกรรม

3. นักเรียนทำแบบทดสอบอัตนัยก่อนเรียน เรื่อง การใช้ผังงานในการแก้ปัญหา จำนวน 2 ข้อ โดยใช้เวลา 15 นาที

4. นักเรียนเริ่มเข้าสู่เกมโดยเริ่มจากเล่นเกมในเมนูสถานการณ์ปัญหาให้ครบ ภายในระยะเวลา 15 นาที และเมื่อนักเรียนไม่สามารถผ่านด่านหรือแก้ปัญหาสถานการณ์ได้ นักเรียนสามารถไปยังเมนู แหล่งเรียนรู้ และฐานการช่วยเหลือ เพื่อช่วยเหลือให้สามารถผ่านด่านได้

5. เมื่อเล่นเกมผ่านด่านสถานการณ์ปัญหาสำเร็จแล้ว ให้นักเรียนไปยังเมนูการร่วมมือกันแก้ปัญหา (collaboration) ศึกษาโจทย์ที่มีการกำหนดสถานการณ์ปัญหา โดยรวมกลุ่ม ๆ ละ 4 คน เพื่อร่วมมือกันวิเคราะห์ปัญหาโจทย์ และอภิปรายหาแนวทางแก้ปัญหา ในการแก้ปัญหตามโจทย์ เมื่อได้คำตอบและข้อสรุปภายในกลุ่มแล้วให้นักเรียนกลับไปเครื่องคอมพิวเตอร์ของตนเอง แล้วนำคำตอบที่ได้จากการร่วมมือกันแก้ปัญหามาตอบในเกมให้ถูกต้อง โดยใช้เวลาในด่านนี้ 15 นาที

6. เมื่อจบการทดลอง ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ใช้เวลา 15 นาที

7. นำผลการแบบทดสอบอัตนัยทักษะการคิดแก้ปัญหา เรื่อง การใช้ผังงานในการแก้ปัญหาก่อนเรียน และหลังเรียน วิเคราะห์และสรุปผลการทดลองตามสมมติฐานการวิจัย โดยแบบแผนในการทดลอง เป็นแบบ One Group Pre-test and Post-test Design และวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะการคิดแก้ปัญหาโดยนำคะแนนจากการทำแบบทดสอบอัตนัยทักษะการคิดแก้ปัญหา เรื่อง การใช้ผังงานในการแก้ปัญห ทั้งก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยฉบับเดียวกัน ของนักเรียนทั้ง 40 คน จากการเรียนด้วยเกมตามแนวคอนสตรัคติวิสต์



ร่วมกับกระบวนการคิดแก้ปัญหาแบบโพลยา เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มาคำนวณด้วยสถิติ  $t$  test dependent

**ผลการวิจัย**

การดำเนินการสร้างเกมตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการคิดแก้ปัญหาโพลยาเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

**ผลการวิเคราะห์คุณภาพบทเรียนเกมตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการคิดแก้ปัญหาโพลยาเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**

**ตาราง 1**

ผลการวิเคราะห์คุณภาพบทเรียนเกมตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการคิดแก้ปัญหาโพลยาเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

รายการประเมิน	$\bar{X}$	SD	แปลผล
1. ด้านการออกแบบมัลติมีเดีย			
1.1 รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมาย และมีความสอดคล้องกับเนื้อหา มีความชัดเจน	4.60	0.89	ดีมาก
1.2 การเลือกใช้สีมีความเหมาะสม	4.60	0.55	ดีมาก
1.3 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม สามารถอ่านได้ง่ายชัดเจน	4.80	0.45	ดีมาก
1.4 เสียงประกอบมีความเหมาะสม	4.60	0.89	ดีมาก
1.5 การใช้ตัวละครในเกมดึงดูดความสนใจ	4.60	0.89	ดีมาก
1.6 มีคำแนะนำในการเล่นเกมที่ชัดเจน	4.20	0.84	ดี
เฉลี่ย	4.57	0.73	ดีมาก
2. ด้านคุณภาพเนื้อหา			
2.1 กำหนดวัตถุประสงค์ชัดเจน	4.20	0.84	ดี
2.2 เนื้อหามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.20	0.84	ดี
2.3 ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหาชัดเจน	4.00	0.71	ดี
2.4 ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหา	4.20	0.84	ดี
2.5 ภาษาที่ใช้มีความถูกต้อง	4.80	0.45	ดีมาก
เฉลี่ย	4.28	0.74	ดี



ตาราง 1 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	SD	แปลผล
3. ด้านการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์			
3.1 สถานการณ์ปัญหา มีเรื่องราวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงทักษะการแก้ปัญหา	4.60	0.55	ดีมาก
3.2 แหล่งเรียนรู้ เป็นที่รวบรวมข้อมูล เนื้อหาที่ผู้เรียนใช้ในการ	4.20	0.71	ดี
3.3 ฐานการช่วยเหลือ มีข้อมูลช่วยให้ปฏิบัติภารกิจการเรียนรู้ให้สำเร็จด้วยตัวเองได้	4.40	0.55	ดี
3.4 การโค้ช มีการแนะนำช่องทางสำหรับให้ซักถามระหว่างครูกับผู้เรียน	4.60	0.55	ดีมาก
3.5 การร่วมมือกันแก้ปัญหา มีการสนับสนุนให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์กับผู้อื่น 1.6 มีคำแนะนำในการเล่นเกมที่ชัดเจน	4.80	0.45	ดีมาก
เฉลี่ย	4.52	0.59	ดีมาก
4. ความเหมาะสมโดยรวมของเกมตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการคิดแก้ปัญหา โพลยาเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่	4.20	0.84	ดี
เฉลี่ย	4.39	0.10	ดี

จากตาราง 1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพเกมตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการ คิดแก้ปัญหา โพลยาเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในภาพรวมอยู่ในระดับคุณภาพดี มีค่าเฉลี่ย 4.39 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.10 และผลการวิเคราะห์รายด้าน ปรากฏว่าด้าน การออกแบบมีผลดีเยี่ยม อยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ย 4.57 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.73 ด้านคุณภาพเนื้อหา อยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ย 4.28 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.74 ด้านการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ อยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ย 4.52 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.59 ด้านความเหมาะสมโดยรวม อยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ย 4.20 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.84 และเฉลี่ยคะแนนในภาพรวม อยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ย 4.39 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.10

ผลการวิเคราะห์บทเรียนเกมตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการคิดแก้ปัญหา โพลยา เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



**ตาราง 2**

ผลการวิเคราะห์โดยเปรียบเทียบทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา ก่อนและหลังการเรียนรู้ด้วยเกมตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการคิดแก้ปัญหาแบบโพลยาเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ทักษะการคิดแก้ปัญหาโพลยา	n	$\bar{X}$	SD	t	df	sig
ก่อนเรียน	40	9.93	2.09	12.35*	39	.00
หลังเรียน	40	14	.83	2.22		

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 2 แสดงให้เห็นว่า คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยเกมตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการคิดแก้ปัญหาแบบโพลยาเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวนทั้งสิ้น 40 คน มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 9.93 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.09 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 14.83 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.22 โดยผลการส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหานักเรียนที่เรียนด้วยเกมตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการคิดแก้ปัญหาแบบโพลยาเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ผลการวิเคราะห์รายด้านตามกระบวนการคิดแก้ปัญหาโพลยา 4 ขั้น**

**ตาราง 3**

ผลการวิเคราะห์รายด้านตามกระบวนการคิดแก้ปัญหาโพลยา 4 ขั้น

ทักษะการคิดแก้ปัญหาโพลยา	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t	df	sig
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD			
1. การทำความเข้าใจปัญหา	4.25	0.78	6.90	1.32	11.75*	39	.00
2. การวางแผนแก้ปัญหา	3.38	0.74	3.78	0.58	3.01*	39	.00
3. การนำแผนไปใช้แก้ปัญหา	1.75	0.78	2.28	0.55	4.07*	39	.00
4. การตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหา	0.55	0.88	1.88	0.52	10.78*	39	.00

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



จากตาราง 3 แสดงให้เห็นว่าคะแนนรายด้านของทักษะการคิดแก้ปัญหาโพลยา 4 ขั้นตอน ดังนี้ (1) การทำความเข้าใจปัญหา ก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 4.25 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.78 หลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 6.90 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.32 (2) การวางแผนแก้ปัญหา ก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 3.38 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.74 หลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 3.78 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.58 (3) การนำแผนไปใช้แก้ปัญหา ก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 1.75 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.78 หลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 2.28 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.55 (4) การตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหา ก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 0.55 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.88 หลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 1.88 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.52 โดยผลการวิเคราะห์รายด้านตามกระบวนการคิดแก้ปัญหาโพลยา 4 ขั้นพบว่า มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### อภิปรายผลการวิจัย

1. คุณภาพของเกมตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการคิดแก้ปัญหาโพลยาเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาพรวมอยู่ในระดับคุณภาพดี มีค่าเฉลี่ย 4.39 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.10 และผลการวิเคราะห์รายด้าน ปรากฏว่า ด้านการออกแบบมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ย 4.57 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.73 ด้านคุณภาพเนื้อหาอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ย 4.28 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.74 ด้านการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์อยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ย 4.52 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.59 ด้านความเหมาะสมโดยรวม อยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ย 4.20 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.84 ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษางานวิจัยของ สุมันตา สุภธีระ และพรสวรรค์ วงศ์ตาธรรม (2559) เรื่อง *ผลการพัฒนาเกมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาสำหรับการออกแบบอัลกอริทึม* พบว่า การพัฒนาเกมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาสำหรับการออกแบบอัลกอริทึม มีผลการประเมินคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี

2. ผลการส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหานักเรียนที่เรียนด้วยเกมตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับกระบวนการคิดแก้ปัญหาแบบโพลยาเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิริเพ็ญ ไหมวัด (2552) เรื่อง *การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษาปีที่ 6* ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับ ปันดดา เจริญนิติกุล (2557) ได้ศึกษาเรื่อง *การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3* พบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ ที่พัฒนาขึ้นมีองค์ประกอบสำคัญคือ สถานการณ์ปัญหา แหล่งเรียนรู้ ฐานการช่วยเหลือ การฝึกสอน และการร่วมกันแก้ปัญหา ซึ่งคุณภาพของเครื่องมืออยู่ในระดับดี ผลการวิเคราะห์ของผู้เรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 และสอดคล้องกับนวัช ปานสุวรรณ (2554)



ได้ศึกษาเรื่อง ผลการเรียนรู้ด้วยเกมคอมพิวเตอร์แบบเล่นตามบทบาทและการสอนแบบสตอรี่ไลน์ของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ พบว่า ผลการเรียนรู้  
ด้วยเกม คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเท่ากับ 27.40 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.16  
และคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลการเปรียบเทียบความสามารถในการ  
คิดวิเคราะห์ของนักเรียน ก่อนและหลังเรียนด้วยเกม พบว่า คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดวิเคราะห์  
ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับ พานทอง มูลบัวภา  
(2560) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาชุดการสร้างความรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เพื่อเสริมสร้างความสามารถ  
ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาหลังจากการเรียนด้วยชุดการสร้างความรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์  
สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

#### ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

1. ก่อนดำเนินการทดลองในห้องเรียน ผู้วิจัยควรให้นักเรียนรับฟังคำชี้แจงในการเรียนให้เรียบร้อย  
ก่อน เนื่องจากหากนักเรียนเข้าเกมก่อนจะทำให้ นักเรียนขาดสมาธิในการฟังคำชี้แจงจากครู
2. ควรเผยแพร่เกมในรูปแบบแอปพลิเคชันออนไลน์ให้ผู้เรียนสามารถเล่นเกมทบทวนได้ทุกที่  
ทุกเวลา

#### ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรเพิ่มการเลือกตัวละครในเกมเพื่อเสริมสร้างและกระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้ของนักเรียน  
มากขึ้น
2. ควรประยุกต์ใช้เกมในรายวิชาอื่นๆ เพื่อกระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้ของนักเรียน



## เอกสารอ้างอิง

- โกวิท ทรัพย์พิศาล. (2553). เกมคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา: การเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติ และสถานการณ์จำลอง. *วารสารนิเทศศาสตร์ปริทัศน์*, 14 (2), 37-46.
- นวิช ปานสุวรรณ. (2554). ผลการเรียนรู้ด้วยเกมคอมพิวเตอร์แบบเล่นตามบทบาทและการสอนแบบสตอรี่ไลน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการวิเคราะห์. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ปนัดดา เจริญนิติกุล. (2557). การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- พานทอง มูลบัวภา. (2560). การพัฒนาชุดการสร้างความรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 19 (4), 172-187.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2541). การจัดการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพมหานคร : ต้นอ่อน
- ศิริเพ็ญ ไหมวัด. (2552). การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับประถม ศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สิรินธร สิ้นจินดาวงศ์. (2547). วิธีการวิเคราะห์ข้อสอบ. *วารสารศรีปทุมปริทัศน์*, 4 (1), 21-33.
- สุนันดา สุภธีระ และพรสวรรค์ วงศ์ตาธรรม. (2559, สิงหาคม). การพัฒนาเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาสำหรับการออกแบบอัลกอริทึม. รายงานการประชุมสวสนันนทาระดับชาติด้าน “การวิจัยเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน” ครั้งที่ 4, มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.
- สุมาลี ชัยเจริญ. (2557). การออกแบบหลักการ ทฤษฎีสู่การปฏิบัติ. มหาวิทยาลัยขอนแก่น, คณะศึกษาศาสตร์.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2556). กลยุทธ์การสอนคิดแก้ปัญหา (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพมหานคร: ภาพพิมพ์.
- Nino, M., & Evans, M.A. (July, 2014). *Lessons learned using video games in the Constructivist undergraduate engineering classroom*. Twelfth LACCEI Latin American and Caribbean conference for engineering and technology, Guayaquil, EC.
- Polya, G. (1957). *How to solve it*. San Francisco: Stanford University.



