

การพัฒนาโมชันกราฟิก เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้  
โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) เพื่อพัฒนาความสามารถ  
ในการแก้ปัญหาและการทำงานเป็นทีม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2  
THE DEVELOPMENT OF MOTION GRAPHIC ON COMPUTATIONAL THINKING  
WITH USING PROBLEM-BASED LEARNING TO ENHANCE ABILITY OF SOLVING  
PROBLEMS AND COLLABORATING OF MATHAYOMSUKSA TWO STUDENTS

<sup>1</sup>ยศธร เวียงพระปรก Yosathorn Wiengpraprok

<sup>2</sup>สุติเทพ ศิริพิพัฒน์กุล Sutithep Siripipattanakoon <sup>3</sup>วัตสาตรี ดิถียนต์ Watsatree Diteeyont

<sup>1, 2, 3</sup>มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ Kasetsart University, Thailand

Corresponding Author E-mail: [yosathorn.wi@ku.th](mailto:yosathorn.wi@ku.th)

Article Received: February 14, 2025. Revised: April 15, 2025. Accepted: April 27, 2025.

#### บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาโมชันกราฟิก เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ 2) เพื่อเปรียบเทียบคะแนนทดสอบความรู้ก่อนเรียนและผลสัมฤทธิ์ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ 3) เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนด้วยโมชันกราฟิก เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 4) เพื่อศึกษาความสามารถในการทำงานเป็นทีมหลังเรียนด้วยโมชันกราฟิก เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และ 5) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อโมชันกราฟิก เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา และการทำงานเป็นทีม เป็นการวิจัยแบบเชิงทดลองโดยมีประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 664 คน มีกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 36 คน 1 ห้องเรียน โดยวิธีการสุ่มแบบยกลกลุ่ม (Cluster Sampling) มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยโมชันกราฟิก สื่อโมชันกราฟิก เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา แบบประเมินตนเองที่มีต่อความสามารถในการทำงานเป็นทีม แบบสอบถามความพึงพอใจ และการวิเคราะห์ข้อมูล ด้วยการหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test for one sample

ผลการวิจัยพบว่า 1) โมชันกราฟิก เรื่องแนวคิดเชิงคำนวณ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมากและมีประสิทธิภาพซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์เท่ากับ 82.41/82.22 2) คะแนนผลสัมฤทธิ์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 4) ความสามารถในการทำงานของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 5) ความพึงพอใจในภาพรวมของนักเรียนต่อโมชันกราฟิก เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน อยู่ในระดับดีมาก

**คำสำคัญ:** โมชันกราฟิก, แนวคิดเชิงคำนวณ, กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน, ความสามารถในการแก้ปัญหา, ความสามารถในการทำงานเป็นทีม

## Abstract

The purposes of this research were 1) To develop Motion graphic on computational thinking 2) To compare the pretest and posttest results on computational thinking 3) To study the ability of solving problems after being taught with Motion graphic on computational thinking 4) To study the ability of students' collaboration after being taught Motion graphics on computational thinking and 5) To study students' satisfaction towards using Motion graphic on computational thinking to enhance the ability of solving problems and collaborating as a teamwork. This is an experimental research. The population used in this research is 664 Mathayom 2 students, with a sample of 36 people in 1 classroom by cluster sampling. The research instruments are: a lesson plan with motion graphics, motion graphics media on computational thinking, a pre-test and an achievement test, a problem-solving ability test, a self-evaluation of teamwork ability, a satisfaction questionnaire, and data analysis using percentages, means, standard deviations, and a t-test for one sample.

The results were as follow: 1) Motion graphic quality evaluation was 82.41/82.22 2) The students' posttest were higher than before being taught at 0.01 level of statistical significance 3) The students' ability of solving problems was higher than 75 percent criterion 4) The students' ability of collaboration after being taught was higher than before being taught at 0.01 level of statistical significance and 5) The students' satisfaction to Motion graphic on computational thinking with using problem-based learning was at the highest level.

**Keywords:** Motion Graphic, Computational Thinking, Problem-based Learning, Ability of Solving Problems, Ability of Collaborating

## บทนำ

ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีและดิจิทัลอย่างรวดเร็ว (Digital Disruption) เป็นการเปลี่ยนแปลงจากสังคมอนาล็อกสู่สังคมดิจิทัล ซึ่งส่งผลกระทบต่อการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน และมีแนวโน้มที่การจัดการศึกษาจะเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งสถานศึกษาจะต้องมีการปรับตัวให้เป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ รวมถึงการพัฒนาหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนที่ทันต่อการเปลี่ยนแปลง เพื่อให้สอดคล้องกับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี และสามารถตอบสนองการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นรายบุคคล โดยการนำเทคโนโลยีและสื่อต่างๆ มาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน ดังนั้น การจัดการศึกษาจะต้องมีการปรับปรุงหลักสูตร และรูปแบบวิธีการจัดการเรียนการสอนที่มีความยืดหยุ่น มีความหลากหลาย เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และสมรรถนะที่พร้อมรับการเปลี่ยนแปลงในโลกดิจิทัล (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2565) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) จึงมีการกำหนดสาระสำคัญในการเรียนรายวิชาวิทยาการคำนวณให้เรียนรู้เกี่ยวกับแนวคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2560)

การจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาการคำนวณ มีเป้าหมายที่สำคัญในการพัฒนาผู้เรียนกล่าวคือ เพื่อให้ผู้เรียนมีความสามารถใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณในการคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ มีทักษะในการค้นหาข้อมูลหรือสารสนเทศ ประเมิน จัดการ วิเคราะห์ สังเคราะห์ และนำสารสนเทศไปใช้ในการแก้ปัญหา สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ สื่อดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์เพื่อประโยชน์ต่อตนเองหรือสังคม และสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างปลอดภัย รู้เท่าทัน มีความรับผิดชอบมีจริยธรรม (วัชรพัฒน์ ศรีคำเวียง, 2561) จากเดิมการจัดการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องกับวิทยาการคำนวณคือการเรียนการสอนในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดให้รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เป็นสาระเกี่ยวกับกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ การติดต่อสื่อสาร การค้นหาข้อมูล การใช้ข้อมูลและสารสนเทศ การแก้ปัญหาหรือการสร้างงาน คุณค่าและผลกระทบของเทคโนโลยีและการสื่อสาร (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2551) จากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในปัจจุบัน การเรียนการสอนแบบเดิมในรายวิชาเทคโนโลยีและการสื่อสารจึงไม่เพียงพอต่อการพัฒนาผู้เรียนในด้านการคิดเชิงคำนวณ และการประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์หรือวิทยาการคำนวณในการแก้ไขปัญหาในชีวิตจริง

สื่อการสอน ช่วยให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพช่วยกระตุ้นและสร้างความสนใจให้กับผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจตรงกันช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนมากขึ้น ช่วยเสริมลักษณะที่ดีในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ ดังนั้น จึงสมควรนำเอาเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน ซึ่งสื่อการเรียนการสอนที่ได้รับการยอมรับจากบุคคลในวงการการศึกษา คือ การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการเรียนการสอนสามารถนำเสนอเนื้อหาได้หลากหลาย ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์เกิดขึ้นในขณะที่ผู้เรียนทำการเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนจะมีการตอบสนองหรือโต้ตอบตลอดเวลา ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนได้อย่างเต็มที่ (กิดานันท์ มลิทอง, 2543) ซึ่งโมชันกราฟิก เกิดจากการผสมคำ 2 คำ คือ โมชัน (Motion) ที่หมายถึงเคลื่อนไหว และคำว่า กราฟิก (Graphic) หมายถึง ภาพ ซึ่งภาพในที่นี้เป็นไปได้หลายอย่างไม่ใช่แค่เพียง ภาพถ่าย เท่านั้น แต่รวมไปถึงภาพการ์ตูน รูปสี่เหลี่ยม สามเหลี่ยม เส้น ทุกอย่างล้วนนับเป็นภาพกราฟิกได้หมด เมื่อสองคำนี้มารวมกันเป็นคำว่า โมชันกราฟิก จะให้ความหมายง่ายๆ ว่า ภาพกราฟิกแบบเคลื่อนไหวนั่นเอง โดยโมชันกราฟิกจะเป็นการนำกราฟิกต่างๆ มาขยับและเคลื่อนไหว ให้เกิดความน่าสนใจ ซึ่งช่วยเสริมสร้างความสนุกสนานให้กับงานกราฟิกที่เป็นภาพนิ่งและบอกเล่าเรื่องราวข้อมูลต่างๆ ได้เป็นอย่างดี (จงรัก เทศนา, 2560)

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยต้องการให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจเรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ซึ่งผู้วิจัยมีแนวคิดที่จะพัฒนาสื่อโมชันกราฟิก ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการทำงานเป็นทีม ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนชลกันยานุกูล จังหวัดชลบุรี โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่นักเรียนเรียนรู้จากการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้จะแบ่งนักเรียนทำงานเป็นกลุ่มเพื่อร่วมกันแก้ปัญหา โดยบูรณาการความรู้ที่ต้องการให้นักเรียนได้รับร่วมกับการแก้ปัญหา ปัญหาที่ใช้มีลักษณะเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันหรือมีความสัมพันธ์กับนักเรียน (Gallagher, 1997) ซึ่งสอดคล้องกับเนื้อหา เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ที่เป็นกระบวนการวิเคราะห์ปัญหา เพื่อให้ได้แนวทางหาคำตอบอย่างเป็นขั้นตอนที่สามารถนำไปปฏิบัติได้โดยบุคคลหรือคอมพิวเตอร์อย่างถูกต้อง การคิดเชิงคำนวณ

เป็นกระบวนการแก้ปัญหาในหลากหลายลักษณะ เช่น การจัดลำดับเชิงตรรกศาสตร์ การวิเคราะห์ข้อมูล และการสร้างสรรค์วิธีแก้ปัญหาไปทีละขั้น รวมทั้งการย่อยปัญหาที่ช่วยให้รับมือกับปัญหาที่ซับซ้อนหรือมีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิดได้วิธีคิดเชิงคำนวณ จะช่วยทำให้ปัญหาที่ซับซ้อนเข้าใจได้ง่ายขึ้น เป็นทักษะที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อทุกๆ สาขาวิชา และทุกเรื่องในชีวิตประจำวันซึ่งไม่ได้จำกัดอยู่เพียงการคิดให้เหมือนคอมพิวเตอร์แต่เป็นกระบวนการคิดแก้ปัญหาของมนุษย์เพื่อสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานและช่วยแก้ปัญหาตามที่เราต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ฉัตรพงศ์ ชูแสงนิล, 2563) โดยนักเรียนสามารถเรียนรู้และพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการทำงานเป็นทีมผ่านการลงมือวางแผน และปฏิบัติจริงทั้งการทำงานกลุ่มและการทำงานเป็นรายบุคคล โดยส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาการคำนวณเพิ่มมากขึ้น

### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาโมชันกราฟิก เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนทดสอบความรู้ก่อนเรียนและผลสัมฤทธิ์การรับชมสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ
3. เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนด้วยโมชันกราฟิก เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ
4. เพื่อศึกษาความสามารถในการทำงานเป็นทีมหลังเรียนด้วยโมชันกราฟิก เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ
5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อโมชันกราฟิก เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยแบบเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยมีวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
  - 1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนชลกันยานุกูล ตำบลบางปลาสร้อย อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี 17 ห้อง จำนวน 664 คน
  - 1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนชลกันยานุกูล จำนวน 36 คน 1 ห้องเรียน โดยวิธีการสุ่มแบบยกกกลุ่ม (Cluster Sampling)
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่
  - 2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยโมชันกราฟิก เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการทำงานเป็นทีม โดยมีขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบเครื่องมือดังนี้ 1) ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) สาระเทคโนโลยี 2) ศึกษาเนื้อหาวิชา วิทยาการคำนวณ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ และขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 3) กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด 4) สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ตามลำดับขั้นตอนกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) 6 ขั้นตอน 5) ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 3 ท่าน ทำการตรวจสอบกับแผนการจัดการเรียนรู้ 6) ปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ในด้านเนื้อหา แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจนได้แผนการจัดการเรียนรู้ และนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้

2.2 สื่อโมชันกราฟิก เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ผู้วิจัยได้ออกแบบสื่อตามหลักการออกแบบ ADDIE โดยกำหนดขั้นตอนในการพัฒนาสื่อโมชันกราฟิกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) การวิเคราะห์ (A : Analysis) 2) การออกแบบ (D : Design) 3) การพัฒนา (D : Development) 4) การนำไปใช้ (I : Implementation) 5) การประเมินผล (E : Evaluation) และกำหนดขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพสื่อ ดังนี้ 1) ศึกษาเอกสารรายละเอียดเกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินคุณภาพสื่อ 2) สร้างแบบประเมินคุณภาพสื่อโดยใช้แบบประเมินคุณภาพเป็นแบบมาตราส่วนประกอบค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคิร์ต 3) นำแบบประเมินคุณภาพสื่อเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบ แนะนำ เพื่อปรับปรุงแก้ไขสื่อโมชันกราฟิกตามคำแนะนำ 4) นำแบบประเมินคุณภาพสื่อส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ 5) นำผลการประเมินคุณภาพสื่อของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน มาทำการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบคุณภาพของสื่อโมชันกราฟิก

2.3 แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ โดยมีขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบเครื่องมือ ดังนี้ 1) ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบ 2) ศึกษาพร้อมวิเคราะห์เนื้อหา เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ 3) สร้างแบบทดสอบ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ จำนวน 20 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหา 4) แบบทดสอบ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาแล้วนำมาปรับปรุง 5) นำแบบทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 ท่าน ประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์ IOC พร้อมนำกลับมาแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

2.4 แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา แบบอัตนัย โดยมีขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบเครื่องมือ ดังนี้ 1) ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีในการวัดและประเมินผลความสามารถในการแก้ปัญหา 2) สร้างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา แบบอัตนัย 3) นำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา แล้วนำมาปรับปรุง 4) นำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน พิจารณาตรวจสอบความสอดคล้อง IOC พร้อมนำกลับมาแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

2.5 แบบประเมินตนเองที่มีต่อความสามารถในการทำงานเป็นทีม โดยมีขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบเครื่องมือ ดังนี้ 1) ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีในการวัดและประเมินผลความสามารถในการทำงานเป็นทีม 2) สร้างแบบประเมินตนเองที่มีต่อความสามารถในการทำงานเป็นทีม 3) นำแบบประเมินตนเองที่มีต่อความสามารถในการทำงานเป็นทีม เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาแล้วนำมาปรับปรุง 4) นำแบบประเมินตนเองที่มีต่อความสามารถในการทำงานเป็นทีมให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน พิจารณาข้อคำถาม พร้อมนำกลับมาแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

2.6 แบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียนด้วยสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา และการทำงานเป็นทีม โดยมีขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบเครื่องมือ ดังนี้ 1) ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีในการวัดและสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ 2) สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียน 3) กำหนดเกณฑ์การประเมินความพึงพอใจโดยใช้แบบประเมินชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของบุญชม ศรีสะอาด (2543) ซึ่งมี 5 ระดับ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียนเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาแล้วนำมาปรับปรุง 5) นำแบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียนให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน พิจารณาข้อคำถาม พร้อมนำกลับมาแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้ 1) นำหนังสือขอความอนุเคราะห์ติดต่อโรงเรียน 2) ปฐมนิเทศชี้แจงรายละเอียดการวิจัย 3) นักเรียนทำข้อสอบ Pretest 4) แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 คน 5) ทำการทดลองเป็นเวลา 2 สัปดาห์ ๆ ละ 2 ชั่วโมง 6) นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 7)

นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา 8) นักเรียนทำแบบประเมินความสามารถในการทำงานเป็นทีม 9) นักเรียนแบบสอบถามความพึงพอใจ 10) นำคะแนนทั้งหมดไปวิเคราะห์ค่าทางสถิติและสรุปผลการวิจัย

#### 4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การหาคุณภาพของโมชันกราฟิก สถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดัชนีความสอดคล้องความเที่ยงตรงของข้อสอบ IOC

4.2 การหาประสิทธิภาพของโมชันกราฟิก สถิติที่ใช้ ได้แก่ ใช้เกณฑ์ 80/80 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556)

4.3 การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ

4.4 การหาค่าความสามารถในการแก้ปัญหา สถิติที่ใช้ ได้แก่ สมมุติฐาน t-test for one sample (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2550)

4.5 การหาค่าความสามารถในการทำงานเป็นทีม สถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ

4.6 การวิเคราะห์แบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

#### สรุปผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาโมชันกราฟิก เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สรุปผลดังในตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** ผลการหาประสิทธิภาพของโมชันกราฟิก เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของกลุ่มทดลองใช้

รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ
คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน( $E_1$ )	24	19.78	82.41
คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน( $E_2$ )	20	16.44	82.22

จากตารางที่ 1 พบว่า การทดลองกับกลุ่มทดลองใช้โดยให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 36 คน เรียนด้วยโมชันกราฟิก เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ผลปรากฏว่านักเรียนได้คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 82.41 และได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีคะแนนเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละ 82.22 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์  $E_1/E_2$  ที่กำหนดเกณฑ์ 80/80 แสดงว่า โมชันกราฟิกเรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา และการทำงานเป็นทีม สามารถนำไปใช้สอนได้

2. ผลเปรียบเทียบคะแนนทดสอบความรู้ก่อนเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75 สรุปผลดังในตารางที่ 2

**ตารางที่ 2** การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังเรียนด้วยโมชันกราฟิก เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา และการทำงาน

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	Sig.
คะแนนก่อนเรียน	36	20	10.92	1.92	-15.061	.000
คะแนนผลสัมฤทธิ์	36	20	16.25	1.59		

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยโมชันกราฟิก เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา และการทำงานเป็นทีม โดยคะแนนก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 10.92 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 54.58 และนักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าเฉลี่ย 16.25 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 81.25 โดยคะแนนก่อนเรียนมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.92 คิดเป็นร้อยละ 54.58 และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.59 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 81.25 และคะแนนผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.12 คิดเป็นร้อยละ 10.62

3. ผลศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนด้วยโมชันกราฟิก เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการทำงานเป็นทีมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ดังในตารางที่ 3

**ตารางที่ 3** ผลในการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยโมชันกราฟิก เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา และการทำงานเป็นทีม

นักเรียน คนที่	ความสามารถการแก้ปัญหา		ความหมายเกณฑ์ การประเมินผล	เกณฑ์ร้อยละ 75	
	คะแนน(12)	คะแนนร้อยละ		ผ่านเกณฑ์	ไม่ผ่านเกณฑ์
$\bar{X}$	10.06	83.80	ดีเยี่ยม	88.89	11.11
S.D.	1.45	12.11		0.319	

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลในการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหามาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการเรียนด้วยโมชันกราฟิก เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา และการทำงานเป็นทีม มีนักเรียนที่ได้เกณฑ์การประเมินอยู่ในเกณฑ์ ดีเยี่ยม 25 คน ดีมาก 7 คน ค่อนข้างดี 1 คน และพอใช้ 3 คน ผลสรุปอยู่ในเกณฑ์ ดีเยี่ยม และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 จำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 88.89 ของนักเรียนทั้งหมด และนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 11.11 ของนักเรียนทั้งหมด

4. ผลศึกษาความสามารถในการทำงานเป็นทีมหลังเรียนด้วยโมชันกราฟิก เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการทำงานเป็นทีมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ดังในตารางที่ 4

**ตารางที่ 4** ผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการทำงานเป็นทีมก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยโมชันกราฟิก เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา และการทำงานเป็นทีม

คะแนนความสามารถในการทำงานเป็นทีม	n	$\bar{X}$	S.D.	t	Sig.
ก่อนเรียน	36	39.03	4.09	-15.313	.000
หลังเรียน	36	46.78	4.59		

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 4 พบว่า ผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยโมชันกราฟิก เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา และการทำงานเป็นทีม พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการทำงานเป็นทีมหลังเรียน เท่ากับ 46.78 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 4.59 ซึ่งสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

5. ผลความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการใช้การพัฒนาโมชันกราฟิก เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา และการทำงานเป็นทีม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ดังในตารางที่ 5

**ตารางที่ 5** ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการใช้การพัฒนาโมชันกราฟิก เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการทำงานเป็นทีมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
งานกลุ่มที่ได้รับมอบหมายมีความเหมาะสม	4.78	0.48	มากที่สุด
ตัวอักษรที่นำมาใช้มีความเหมาะสม	4.75	0.50	มากที่สุด
การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจในบทเรียน	4.75	0.44	มากที่สุด
โทนสีของโมชันกราฟิกมีความเหมาะสม	4.72	0.57	มากที่สุด
เสียงดนตรีประกอบมีความเหมาะสม	4.72	0.57	มากที่สุด
สื่อโมชันกราฟิกอธิบายเนื้อหาเข้าใจง่าย	4.67	0.53	มากที่สุด
เนื้อหามีความสอดคล้องกับบทเรียน	4.67	0.53	มากที่สุด
ภาพที่นำมาประกอบมีสอดคล้องกับบทเรียน	4.67	0.53	มากที่สุด
เสียงบรรยาย และจังหวะในการพูดมีความเหมาะสม	4.61	0.60	มากที่สุด
สื่อโมชันกราฟิกสามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจในบทเรียน	4.58	0.65	มากที่สุด
<b>ค่าเฉลี่ยรวม</b>	<b>4.69</b>	<b>0.54</b>	<b>มากที่สุด</b>

จากตารางที่ 5 พบว่า ผลความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการใช้การพัฒนาโมชันกราฟิก เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา และการทำงานเป็นทีม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 36 คน พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจในทุกรายการประเมิน มีคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 4.69 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณารายการประเมิน 3 อันดับแรก ได้แก่ 1) งานกลุ่มที่ได้รับมอบหมายมีความเหมาะสม ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.78, 2) ตัวอักษรที่นำมาใช้มีความเหมาะสม ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75, 3) โทนสีของโมชันกราฟิกมีความเหมาะสม และ เสียงดนตรีประกอบมีความเหมาะสม ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.72

### อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยครั้งนี้พบผลการวิจัยสำคัญที่นำมาอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการพัฒนาโมชันกราฟิก เรื่องแนวคิดเชิงคำนวณ ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) มีค่าผลประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.41/82.22 จึงถือได้ว่าเป็นไปตามที่กำหนดประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E1/E2 ที่กำหนดคือ 80/80 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ การออกแบบโมชันกราฟิก เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) มีการศึกษาข้อมูล และการบวนการที่เกี่ยวข้อง ตามรูปแบบ ADDIE MODEL โดยเริ่มจากการวิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้เรียน และสภาพปัญหาจากการจัดการเรียนการสอนที่ผ่านมา โดยได้ทำการออกแบบและพัฒนาตามหลัก 3P ของอินโฟกราฟิกไทยแลนด์ (2557) ผสมกับศึกษาและวางแผนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งได้ตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญและหาประสิทธิภาพแล้ว ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวิภาพร บ่อมกระโทก (2561) ที่ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาสื่ออินโฟกราฟิกโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง มาตราตัวสะกด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดเกาะสุวรรณาราม มีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.50/86.72 นักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

2. ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและก่อนเรียนด้วยโมชันกราฟิก เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา และการทำงานเป็นทีมของนักเรียน มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงให้เห็นว่า การเรียนรู้โมชันกราฟิก ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) ทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย เนื่องจากสื่อโมชันกราฟิกมีสีสัน การเคลื่อนไหว และเสียงประกอบที่กระตุ้นให้นักเรียนสนใจในการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของณัฐชา กำเนิดคำ (2563) ที่ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง การป้องกันโรคอ้วนลงพุง สำหรับอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน (อสม.) โดยมีคะแนนทดสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้หลังเรียนด้วยสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง การป้องกันโรคอ้วนลงพุง สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลการวิเคราะห์คะแนนจากแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา หลังเรียนด้วยโมชันกราฟิก เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา และการทำงานเป็นทีมของนักเรียน พบว่ามีคะแนนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด แสดงให้เห็นว่า นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้หลักแนวคิดเชิงคำนวณในการออกแบบวิธีการแก้ปัญหา และกระบวนการแก้ปัญหาจากการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 81.25 ซึ่ง

สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ ร้อยละ 75 เนื่องจากสื่อ โมชันกราฟิก เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ที่นำมาใช้เป็นสื่อที่ช่วยกระตุ้นการเรียนรู้ของนักเรียน เนื่องจากในขั้นตอนการศึกษาความรู้เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ สื่อโมชันกราฟิกมีภาพกราฟิกที่เคลื่อนไหว สีสันสดใส และเสียงประกอบที่น่าสนใจ ซึ่งส่งผลต่อการอยากเรียนรู้ที่จะประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ปัญหาต่างๆ และเมื่อใช้ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมกระบวนการทำงานกลุ่ม โดยมีการแบ่งบทบาทและหน้าที่ของสมาชิกในการรับผิดชอบศึกษาค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและการแก้ปัญหา รวมถึงได้มีการอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากข้อมูลที่ได้ศึกษาค้นคว้า และร่วมกันหาข้อสรุปของกลุ่มในขั้นตอนที่ 4 ขั้นตอนการสังเคราะห์ความรู้ และขั้นตอนที่ 5 ขั้นตอนสรุปและประเมินคำตอบ นอกจากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันภายในกลุ่ม ยังได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างกลุ่มในขั้นตอนที่ 6 ขั้นตอนนำเสนอและประเมินผลงาน โดยครูมีหน้าที่เพียงอำนวยความสะดวกและคอยแนะนำขั้นตอนการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของยุการ์ตน์ พิษสิงห์ (2564) ที่ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณโดยใช้การจัดการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นฐานร่วมกับเครือข่ายสังคมออนไลน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยมีคะแนนการคิดเชิงคำนวณในการเรียนรู้ช่วงที่ 1 คิดเป็นร้อยละ 71.64 และในช่วงการเรียนรู้ที่ 2 คิดเป็นร้อยละ 72.31 ซึ่งเมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยร้อยละของทั้ง 2 ช่วง พบว่า นักเรียนมีคะแนนการคิดเชิงคำนวณเฉลี่ยเท่ากับ เกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มทั้งหมด

4. ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการทำงานเป็นทีมก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยโมชันกราฟิก เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา และการทำงานเป็นทีมของนักเรียน โดยคะแนนความสามารถในการทำงานเป็นทีมสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงให้เห็นว่า การเรียนรู้ด้วยโมชันกราฟิก ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) ทำให้นักเรียนเกิดกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม จากขั้นตอนสังเคราะห์ความรู้ และขั้นตอนสรุปและประเมินคำตอบ เนื่องจากมีการแบ่งหน้าที่และบทบาทของสมาชิกของกลุ่ม ในการศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อมาประกอบการสังเคราะห์ที่สมาชิกทุกคนต้องมาช่วยกันอภิปราย และแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันในแต่ละขั้นที่ตนเองได้ไปศึกษาค้นคว้า โดยในขั้นตอนนี้จะต้องมีความกล้าที่จะนำเสนอ และยอมรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนสมาชิกในประเด็นต่างๆ รวมถึงช่วยกันสรุปประเด็น และประเมินคำตอบในการแก้ปัญหาของกลุ่ม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของนพดล แสงทอง (2562) ที่ผลการวิจัยพบว่า ผลของการใช้โมบายแอปพลิเคชันเพื่อการศึกษา ร่วมกับเทคนิคจิ๊กซอว์ที่มีต่อการทำงาน ร่วมกันสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยทักษะการทำงานร่วมกันหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มผู้เรียนที่ใช้เทคนิคจิ๊กซอว์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ .05

5. ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการเรียนด้วย โมชันกราฟิก เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา และการทำงานเป็นทีมของนักเรียน พบว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด โดยมีคะแนนเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.69 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.54 เนื่องจากการเรียนรู้ด้วยโมชันกราฟิกเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจการเรียนรู้ผ่านทางภาพกราฟิกที่มีการเคลื่อนไหว สีสันสวยงาม มีดนตรีพร้อมเสียงประกอบ อีกทั้งการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ก่อให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการทำงานเป็นทีม โดยผ่านการแบ่งหน้าที่ของสมาชิก มีการรับฟังความคิดเห็น และเสนอความคิดเห็นของเพื่อนสมาชิกจากทั้งการศึกษาค้นคว้า และประสบการณ์เดิม ซึ่งส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการทำงานเป็นทีมของนักเรียนได้เป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย

ของกวิสรา วรภัทรขจรกุล (2565) ที่ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาสื่อโมชันกราฟิกร่วมกับกิจกรรมการเรียนรู้ตาม แนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ วิชาวิทยาศาสตร์ (เทคโนโลยี) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายโพธารามที่ 1 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อโมชันกราฟิกร่วมกับกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะการ คิดเชิงคำนวณ มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมาก

### องค์ความรู้การวิจัย

องค์ความรู้การวิจัยครั้งนี้ คือ แนวทางการจัดการเรียนการสอน โดยใช้สื่อประกอบการเรียนรู้ ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 6 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา นักเรียนแต่ละกลุ่มจะได้ร่วมกันศึกษาสถานการณ์ของปัญหาจากสื่อประกอบการเรียนรู้ ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา นักเรียนแต่ละกลุ่มจะมีการแบ่งหน้าที่และร่วมกันวิเคราะห์ประเด็นปัญหาหลักและปัญหาย่อยจากสถานการณ์ปัญหา ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า นักเรียนแต่ละกลุ่มทำการศึกษาค้นคว้าตามประเด็นและหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายเพื่อหาวิธีการหรือแนวทางการแก้ปัญหา ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ นักเรียนแต่ละกลุ่มรวบรวมข้อมูลที่ได้ทำการศึกษาค้นคว้า จากนั้นอภิปรายเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเพื่อหาข้อสรุป ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินคำตอบ นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อสรุป หรือองค์ความรู้มาเขียนข้อคาดการณ์การแก้ปัญหา และออกแบบวิธีการนำเสนอหน้าชั้นเรียน และขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลผล นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาที่ได้จากข้อสรุปภายในกลุ่ม พร้อมแลกเปลี่ยนเรียนรู้แนวทางการแก้ปัญหาจากเพื่อนต่างกลุ่ม โดยการนำสื่อประกอบการสอนมาใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้สามารถนำมาเป็นสื่อประกอบในขั้นตอนการกำหนดปัญหา เพื่อให้ให้นักเรียนได้เห็นสถานการณ์ของปัญหาที่เหมือนจริง สามารถมองเห็นปัญหาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น สรุปดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้สื่อประกอบการเรียนรู้

## ข้อเสนอแนะการวิจัย

### 1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 สื่อโมชันกราฟิก เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา และการทำงานเป็นทีม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และเมื่อใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ผลการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และผลการประเมินความสามารถในการทำงานเป็นทีมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยคะแนนผลสัมฤทธิ์ คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาและการทำงานเป็นทีมสูงขึ้น เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนที่มีการใช้สื่อโมชันกราฟิกซึ่งเป็นสื่อที่สามารถกระตุ้นการอยากเรียนรู้ให้กับนักเรียน และการนำกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานยังเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนสนใจในการเรียนรู้ที่จะแก้ปัญหาโดยการทำงานเป็นกลุ่ม มีการวางแผน แบ่งหน้าที่ในการศึกษาค้นคว้า โดยเฉพาะในขั้นตอนการสังเคราะห์ความรู้ ขั้นตอนสรุปและประเมินคำตอบ เป็นขั้นตอนที่นักเรียนได้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ได้รับฟังความคิดเห็นจากเพื่อน ซึ่งเป็นทักษะที่มีความสำคัญในการทำงาน หรือการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันหรือการทำงาน เพราะเป็นการฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่นที่จะต้องมีการยอมรับฟังความคิดเห็น เข้าใจในบทบาทและหน้าที่ในการทำงาน รวมถึงการกล้าให้ข้อเสนอแนะที่เหมาะสม ดังนั้นครูผู้สอนที่จะนำกระบวนการเรียนรู้ร่วมกับการใช้สื่อโมชันกราฟิกไปใช้ ควรมีการศึกษาขั้นตอนการวางแผน และการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้อย่างละเอียด เนื่องจากกระบวนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอนมีความสำคัญ และเกี่ยวเนื่องส่งผลต่อขั้นตอนต่อไปตลอดกระบวนการจัดการเรียนรู้ และครูผู้สอนต้องมีการคาดการณ์ ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ปัญหาที่ครูกำหนด หรือนักเรียนกำหนดขึ้น เพื่อที่จะสามารถให้ข้อเสนอแนะที่เหมาะสม และสามารถอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ได้ตลอดกระบวนการ และผลการประเมินสะท้อนความเป็นจริงที่สุด

1.2 การจัดการเรียนรู้ด้วยสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา และการทำงานเป็นทีม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ต้องมีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตให้กับนักเรียนแต่ละกลุ่มเนื่องจากสื่อโมชันกราฟิก เรื่องแนวคิดเชิงคำนวณที่พัฒนาขึ้น ได้ทำการอัปโหลดไว้ในรูปแบบออนไลน์ ควรเป็นการเชื่อมต่อให้กับอุปกรณ์ของนักเรียน เนื่องจากระหว่างการปฏิบัติการกลุ่ม นักเรียนแต่ละกลุ่มสามารถศึกษาความรู้จากโมชันกราฟิกได้ตลอดเวลา

### 2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 การพัฒนาสื่อโมชันกราฟิก ควรมีการศึกษาการสร้างโมชันกราฟิกในรูปแบบเชิงตอบโต้ (Inter active) เพื่อเพิ่มการลงมือปฏิบัติให้กับนักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น และยังเป็นเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้จากการที่นักเรียนได้ลงมือไม่ใช่เพียงแค่การรับชมเท่านั้น

2.2 กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน อาจนำเทคโนโลยี VR หรือ Virtual Reality ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่จำลองสถานที่ขึ้นมาในโลกเสมือนผ่านการสวมแว่นตา ซึ่งสามารถนำเทคโนโลยี VR มาใช้ประกอบในขั้นตอนการกำหนดปัญหาโดยให้นักเรียนกำหนดปัญหาจากการเข้าไปในโลกเสมือนที่ครูออกแบบขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนรู้ และได้รับประสบการณ์โดยตรงจากการมองเห็นสถานการณ์เป็นภาพ 3 มิติ และยังสามารถใช้ในขั้นตอนสังเคราะห์ความรู้ เพื่อแลกเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหาโดยการจำลองการแก้ปัญหาลงในเทคโนโลยี VR ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนสามารถสังเคราะห์ และสรุปประเด็นในการ

แก้ไขปัญหาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

2.3 สามารถพัฒนาสื่อโมชันกราฟิก ร่วมกับโจทย์สถานการณ์ที่ต้องการมอบหมายให้นักเรียน เพื่อให้นักเรียนสามารถเห็นภาพของสถานการณ์ปัญหาที่ครูกำหนดให้ได้ง่ายยิ่งขึ้น อีกทั้งยังช่วยกระตุ้นให้นักเรียนสนใจในสถานการณ์ปัญหา โดยครูสามารถกำหนดสถานการณ์ปัญหาจากปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

### เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). ตัวชี้วัดและหลักสูตรแกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กวิสรา สรภัทรขจรกุล. (2565). การพัฒนาสื่อโมชันกราฟิกร่วมกับกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ วิชาวิทยาศาสตร์ (เทคโนโลยี) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายโพธารามที่ 1. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2543). เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จงรัก เทศนา. (2560). อินโฟกราฟิก. แหล่งที่มา [http://www.krujongrak.com/infographics/infographics\\_information.pdf](http://www.krujongrak.com/infographics/infographics_information.pdf) สืบค้นเมื่อ 18 มิถุนายน 2564.
- ฉัตรพงศ์ ชูแสงนิล. (2563). แนวคิดเชิงคำนวณ. แหล่งที่มา <https://www.scimath.org/lesson-technology/item/10560-2019-08-28-02-43-20> สืบค้นเมื่อ 20 มิถุนายน 2564.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย, 5(1), 7-20.
- ชูศรี วงศ์รัตน์. (2550). เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ณัฐชา กำเนิดคำ. (2563). การพัฒนาโมชันกราฟิก เพื่อส่งเสริมความรู้ เรื่อง การป้องกันโรคอ้วนลงพุง สำหรับอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน (อสม.). การศึกษาค้นคว้าอิสระศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- นพดล แสงทอง. (2562). ผลของการใช้โมบายแอปพลิเคชันเพื่อการศึกษา ร่วมกับเทคนิคจิ๊กซอว์ที่มีต่อการทำงานร่วมกันสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2543). การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.
- ยุภารัตน์ พิษสิงห์. (2564). การพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเครือข่ายสังคมออนไลน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วัชรพัฒน์ ศรีคำเวียง. (2561). วิทยาการคำนวณ (Computing Science). แหล่งที่มา <https://www.scimath.org/lesson-technology/item/8808-computing-science> สืบค้นเมื่อ

18 มิถุนายน 2564.

วิภาพร ป้อมกระโทก. (2561). การพัฒนาอินโฟกราฟิกโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง มาตราตัวสะกด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดเกาะสุวรรณาราม. การศึกษาค้นคว้าอิสระศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. แหล่งที่มา [https://drive.google.com/file/d/1mKyU6tkWML5b6vfwHNEzqkcqVxf\\_Hm/view](https://drive.google.com/file/d/1mKyU6tkWML5b6vfwHNEzqkcqVxf_Hm/view) สืบค้นเมื่อ 14 มิถุนายน 2564.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2565). แผนพัฒนาการศึกษาขั้นพื้นฐาน (พ.ศ. 2566 -2570) ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. แหล่งที่มา <https://www.secondarytak.go.th/wp-content/uploads/2022/12/แผนพัฒนาการศึกษาขั้นพื้นฐาน-2566-2570-ของ-สพฐ.pdf> สืบค้นเมื่อ 22 เมษายน 2566.

อินโฟกราฟิกไทยแลนด์. (2557). การสร้างอินโฟกราฟิก. แหล่งที่มา <https://www.http://infographic.in.th/> สืบค้นเมื่อ 19 กรกฎาคม 2564.

Gallagher, S.A. (1997). Problem-Based Learning: Where Did it Come from, What Does it Do, and Where is it Going. *Journal for the Education of the Gifted*, 20( 4 ) . <https://doi.org/10.1177/016235329702000402>.