

Development of Mathematical Achievement, Mathematical Problem-Solving, and Work Commitment by Engaging in Learning Activities Using the CIPPA Model and TGT for Grade 8, Students

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และ ความมุ่งมั่นในการทำงาน โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปาร่วมกับทีมแข่งขันสำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

Juthamat Phochat^{1,*}, and Yupadee Panarach²
จุฑามาศ โพธิ์ชาติ^{1,*}, และ ยุภาดี ปณะราช²

Received: 6 March 2025;
Revised: 27 March 2025;
Accepted: 5 April 2025;
Published: 20 April 2025;

Abstract

This research aimed to 1) compare mathematical achievement before and after learning activities, 2) compare the mathematical achievement after learning activities with the 70% criterion, 3) study the mathematical problem-solving after learning activities, and 4) study the work commitment after learning activities. The sample consisted of Grade 8 students. Research instruments included lesson plans, mathematical achievement test, mathematical problem-solving test, and the questionnaire about work commitment. Data were analyzed by frequency, percentage, mean, standard deviation, and the t-test. The results found that: 1) Students had mathematical achievement after higher than before learning activities was significantly at the .05 level. 2) Students had mathematical achievement after learning higher than the 70% criterion was significantly at the .05 level. 3) Students had mathematical problem-solving skills after learning activities were at a very high level, followed by a good level, and a fair level, respectively. 4) Students had work commitment after learning activities was, overall, at the highest level.

Keywords: Mathematical Achievement, Mathematical Problem-solving, Work Commitment, CIPPA Model, Team Games Tournament

บทคัดย่อ

การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อน และหลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับเกณฑ์ร้อยละ 70 3) ศึกษาความสามารถในการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และ 4) ศึกษาความมุ่งมั่นใน การทำงานหลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เครื่องมือ วิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แบบ

^{1,*} Student, Faculty of Education, Udon Thani Rajabhat University, Udon Thani 41000, Thailand; นักศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี จังหวัดอุดรธานี 41000 ประเทศไทย; Email: praew062164@gmail.com

² Associate Professor, Dr., Faculty of Education, Udon Thani Rajabhat University, Udon Thani 41000, Thailand; รองศาสตราจารย์ ดร. คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี จังหวัดอุดรธานี 41000 ประเทศไทย; Email: yupadee.p@udru.ac.th

*Corresponding authors: Juthamat Phochat (praew062164@gmail.com)



วัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และแบบวัดความมุ่งมั่นในการทำงาน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังสูงกว่าก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้สูงสุดเป็นระดับดีมาก รองลงมาเป็นระดับดี และพอใช้ ตามลำดับ 4) นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการทำงานหลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์, ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์, ความมุ่งมั่นในการทำงาน, โมเดลชิปปา, ทีมแข่งขัน

1. บทนำ (Introduction)

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากช่วยเสริมสร้างความสามารถในการคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหา (Ministry of Education, 2017) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีการกำหนดให้คณิตศาสตร์เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถใช้ทักษะการแก้ปัญหา การสื่อสารและสื่อความหมาย การเชื่อมโยง การคิดสร้างสรรค์ และการให้เหตุผล เพื่อให้สามารถเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันและต่อยอดการเรียนรู้ในระดับที่สูงขึ้น (The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2017) อย่างไรก็ตาม การเปลี่ยนแปลงของโลก ในศตวรรษที่ 21 ที่รวดเร็วและซับซ้อน ได้ส่งผลกระทบต่อการศึกษาของไทย ทั้งในด้านคุณภาพการศึกษาและทักษะที่จำเป็น โดยเฉพาะคะแนน O-NET ที่อยู่ในระดับต่ำเมื่อเทียบกับนานาประเทศ จากผลการประเมินมาตรฐานการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ในระหว่างปี พ.ศ.2564 - 2566 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยของวิชาคณิตศาสตร์ เท่ากับ 24.47, 24.39 และ 25.38 ตามลำดับ (National Institute of Educational Testing Service, 2024) ซึ่งน้อยกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม ผลดังกล่าวจึงสะท้อนให้เห็นว่าผู้สอนจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนวิธีการสอนเพื่อส่งเสริมและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ดียิ่งขึ้น หนึ่งในแนวทางสำคัญคือ การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้สึกเป็นเจ้าของการเรียนรู้ของตนเอง สามารถเรียนรู้โดยกำกับตนเอง นำตนเอง ประเมินตนเอง และพัฒนาการเรียนรู้ของตนเอง (Ketjuttujuck, 2019) บนพื้นฐานของทฤษฎีการเรียนรู้และแนวทางการสอนต่างๆ (Chaichaowarat, 2023) เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถนำองค์ความรู้ไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปาและทีมแข่งขัน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับความสนใจอย่างกว้างขวาง เนื่องจากช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น โมเดลชิปปามุ่งพัฒนาไปที่ทักษะกระบวนการคิด ผ่านหลักการสำคัญ 5 ประการ ได้แก่ C (Construct), I (Interaction), P (Physical Participation), P (Process Learning) และ A (Application) ซึ่งหลักการเหล่านี้ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีพัฒนาการทั้งด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคม ช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและเชื่อมโยงความรู้ในชีวิตประจำวัน (Khaemmanee, 2021) ขณะที่ทีมแข่งขันมุ่งเน้นไปที่การให้กลุ่มผู้เรียนได้ศึกษาประเด็น และตอบคำถามร่วมกันอีกทั้งยังเป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีโอกาสช่วยกันศึกษาหาคำตอบ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ เกิดเป็นความมุ่งมั่นและร่วมด้วยช่วยกันในการทำกิจกรรม (Sinthapanon et al., 2002) โดยอาศัยหลักการ T (Team), G (Game), T (Tournament) ที่ทำให้กิจกรรมการเรียนการสอนสนุกสนาน น่าสนใจและได้รับความรู้ (Slavin, 1990) ส่งผลให้แนวทางการจัดการเรียนรู้ทั้งสองแบบเป็นอีกหนึ่งหัวใจหลักที่จะช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การแก้ปัญหา และความมุ่งมั่น ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญในศตวรรษที่ 21

จากข้อมูลข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยสนใจประยุกต์แนวคิด หลักการ และออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปาร่วมกับทีมแข่งขันขึ้น โดยหวังว่าจะช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และความมุ่งมั่นในการทำงาน ซึ่งคุณลักษณะดังกล่าวมีความสำคัญสำหรับผู้เรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน และการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นพลเมืองในศตวรรษที่ 21 โดยผู้วิจัยได้นำมาใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อนำผลการวิจัยมาเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และพัฒนาคุณลักษณะดังกล่าวให้ดียิ่งขึ้น

2. วัตถุประสงค์งานวิจัย (Research Objectives)

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา ร่วมกับทีมแข่งขัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา ร่วมกับทีมแข่งขัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับเกณฑ์ร้อยละ 70
3. เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา ร่วมกับทีมแข่งขัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
4. เพื่อศึกษาความมุ่งมั่นในการทำงานหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา ร่วมกับทีมแข่งขัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

3. สมมติฐานการวิจัย (Research Hypothesis)

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังสูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา ร่วมกับทีมแข่งขัน
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา ร่วมกับทีมแข่งขัน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

4. กรอบแนวคิดงานวิจัย (Conceptual Framework)

งานวิจัยนี้ได้กำหนดกรอบแนวคิดในการทำงานวิจัยและดำเนินการตามแนวคิดทฤษฎี ดัง Figure1

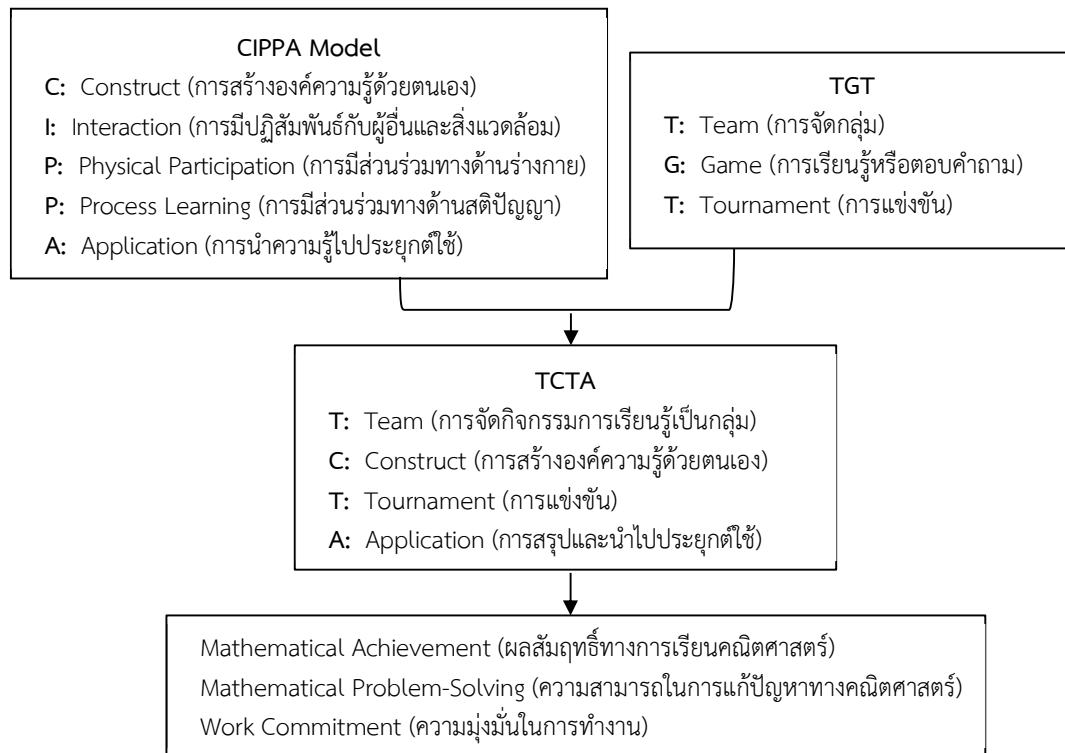


Figure 1. Conceptual Framework

5. การทบทวนวรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง (Literature Review)

5.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา เป็นการจัดการเรียนเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิด (Khaemmanee, 2021) และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Jitchayawanich, 2022) โดยใช้กระบวนการต่างๆ ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต เช่น กระบวนการคิด กระบวนการแสวงหาความรู้ กระบวนการกลุ่ม กระบวนการแก้ปัญหา ฯลฯ จนสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเองและสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ (Jaithiang, 2007) ซึ่งแนวคิดดังกล่าวเป็นที่มาของหลักชิปปา (CIPPA) โดยมีหลักในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (Khaemmanee, 2021) ดังนี้

C มาจากคำว่า construction หมายถึง การสร้างความรู้ด้วยตนเอง

I มาจากคำว่า interaction หมายถึง การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นหรือสิ่งแวดล้อม

P มาจากคำว่า physical participation หมายถึง การให้ผู้เรียนมีโอกาสได้เคลื่อนไหวร่างกายโดยการทำกิจกรรมในลักษณะต่างๆ ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทางกาย

P มาจากคำว่า process learning หมายถึง การเรียนรู้กระบวนการต่างๆ ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทางด้านสติปัญญา

A มาจากคำว่า application หมายถึง การนำความรู้ที่ได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ในด้านใดด้านหนึ่งหรือหลายๆ ด้าน ครูสามารถนำแนวคิดดังกล่าวไปใช้ในการจัดกระบวนการเรียนรู้ได้อย่างหลากหลาย

5.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบทีมแข่งขัน

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบทีมแข่งขัน เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมสำหรับกิจกรรมที่ต้องการให้กลุ่มผู้เรียนได้ศึกษาประเด็น และตอบคำถามร่วมกัน (Wiangwalai, 2013) ซึ่งเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีโอกาสช่วยกันศึกษาหาคำตอบ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ร่วมด้วยช่วยกันในการทำกิจกรรม ช่วยทำให้กิจกรรมการเรียนการสอนสนุกสนาน น่าสนใจและได้รับความรู้ เนื่องจากมีการแข่งขันระหว่างทีม โดยอาศัยลักษณะสำคัญของ TGT ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ (Mooncome & Mooncome, 2010) คือ

T มาจากคำว่า Team หมายถึง ขั้นตอนการจัดทีมหรือจัดกลุ่มผู้เรียนโดยคละความสามารถ

G มาจากคำว่า Games หมายถึง ขั้นตอนการเรียนรู้หรือตอบคำถามง่ายๆ เกี่ยวกับเนื้อหาสาระที่ได้ศึกษาเรียนรู้

T มาจากคำว่า Tournament หมายถึง ขั้นตอนการจัดแข่งขันและจัดลำดับผลการแข่งขัน

5.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปาร่วมกับทีมแข่งขัน

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปาร่วมกับทีมแข่งขัน เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาจากการประยุกต์ใช้หลักการ CIPPA Model ร่วมกับ TGT ซึ่งเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้และเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง (Jitchayawanich, 2022) เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการแก้ปัญหา และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ (Jaithiang, 2007) โดยส่งเสริมการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติและกระบวนการกลุ่ม (Wiangwalai, 2013) และใช้การแข่งขันเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ สนุกสนาน และเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรม (Mooncome & Mooncome, 2010) โดยมีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นกลุ่ม (Team: T) เป็นการเตรียมนำเนื้อหาหรือทบทวนความรู้เดิมเพิ่มเติมความรู้ใหม่ พร้อมจัดกลุ่มเพื่อทำกิจกรรมโดยจัดกลุ่มผู้เรียนให้สมาชิก กลุ่มละ 4 - 8 คน แบบคละความสามารถ

ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Construct: C) เป็นการให้สมาชิกแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาหาความรู้ และคิดหาคำถามที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนกลุ่มละ 1 ข้อ เพื่อใช้ในการดำเนินกิจกรรมการแข่งขัน

ขั้นที่ 3 ขั้นการแข่งขัน (Tournament :T) เป็นการนำข้อคำถามที่สมาชิกคิดค้นขึ้น ให้สมาชิกกลุ่มอื่นๆ ร่วมกันศึกษาหาคำตอบ โดยมีการเวียนข้อคำถาม เช่น

สมมติมีสมาชิกทั้งหมด 3 กลุ่ม และมีข้อคำถาม 3 ข้อ ดังนี้

ข้อที่ 1 ตอบถูกได้ 2 ตอบผิดได้ 0

กลุ่มที่ 1 หาคำตอบข้อคำถามของกลุ่มที่ 3

กลุ่มที่ 2 หาคำตอบข้อคำถามของกลุ่มที่ 1

กลุ่มที่ 3 หาคำตอบข้อคำถามของกลุ่มที่ 2

ข้อที่ 2 ตอบถูกได้ 2 ตอบผิดได้ 0

กลุ่มที่ 1 หาคำตอบข้อคำถามของกลุ่มที่ 2

กลุ่มที่ 2 หาคำตอบข้อคำถามของกลุ่มที่ 3

กลุ่มที่ 3 หาคำตอบข้อคำถามของกลุ่มที่ 1

ข้อที่ 3 ตอบถูกได้ 4 ตอบผิดได้ 0

กลุ่มที่ 1 หาคำตอบข้อคำถามของกลุ่มที่ 1

กลุ่มที่ 2 หาคำตอบข้อคำถามของกลุ่มที่ 2

กลุ่มที่ 3 หาคำตอบข้อคำถามของกลุ่มที่ 3

ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปและนำไปประยุกต์ใช้ (Application :A) เป็นการสรุปองค์ความรู้หรือนำเสนอรูปแบบวิธีการหาคำตอบของข้อสุดท้าย (คำถามที่กลุ่มตนสร้างขึ้น) พร้อมฝึกนำความรู้ที่ตนมีอยู่ไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์การเรียนรู้ที่หลากหลาย

5.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นระดับการเรียนรู้และทักษะต่างๆ ที่เกิดขึ้นหลังจากการเรียนรู้ (Wibulsri, 2008) โดยการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สามารถจำแนกได้เป็น 4 ระดับ คือ ความรู้ความจำด้านคิดคำนวณ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ (Wilson, 1971)

5.5 การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นกระบวนการที่ให้ได้มาซึ่งคำตอบของปัญหา โดยต้องอาศัยกระบวนการและขั้นตอนในการหาคำตอบ (Saelo, 2021) ผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหา และตรวจสอบผล แบบมีลำดับขั้นตอน (The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2017)

5.6 ความมุ่งมั่นในการทำงาน

ความมุ่งมั่นในการทำงาน เป็นคุณลักษณะที่แสดงออกถึงความตั้งใจและรับผิดชอบในการทำหน้าที่การทำงานด้วยความเอาใจใส่ ตั้งใจ รับผิดชอบ (Office of Academic Affairs and Educational Standards, 2008) และเพียรพยายามอดทน ไม่ย่อท้อต่อปัญหา เพื่อให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย

6. วิธีดำเนินงานวิจัย (Research Methodology)

6.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนโนนสูงพิทยาคาร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 3 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งสิ้น 91 คน

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/ 1 โรงเรียนโนนสูงพิทยาคาร ปีการศึกษา 2567 จำนวน 32 คน ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

6.2 เนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในงานวิจัย เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอดคล้องตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

6.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลซิปปาร่วมกับทีมแข่งขัน แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และแบบวัดความมุ่งมั่นในการทำงาน รายละเอียด ดังนี้

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลซิปปาร่วมกับทีมแข่งขัน เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 10 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง รวมเวลา 10 ชั่วโมง มีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 ทุกองค์ประกอบ โดยมีแนวคิดสำคัญ คือ การประยุกต์ใช้หลักการ CIPPA Model ร่วมกับ TGT มาพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้และเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง เพื่อพัฒนา

ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ โดยส่งเสริมการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติและกระบวนการกลุ่ม และใช้การแข่งขันเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ สนุกสนาน และเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้เป็นกลุ่ม (Team: T) ขั้นสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Construct: C) ขั้นการแข่งขัน (Tournament : T) และขั้นสรุปและนำไปประยุกต์ใช้ (Application :A) รายละเอียดดัง Figure 2.

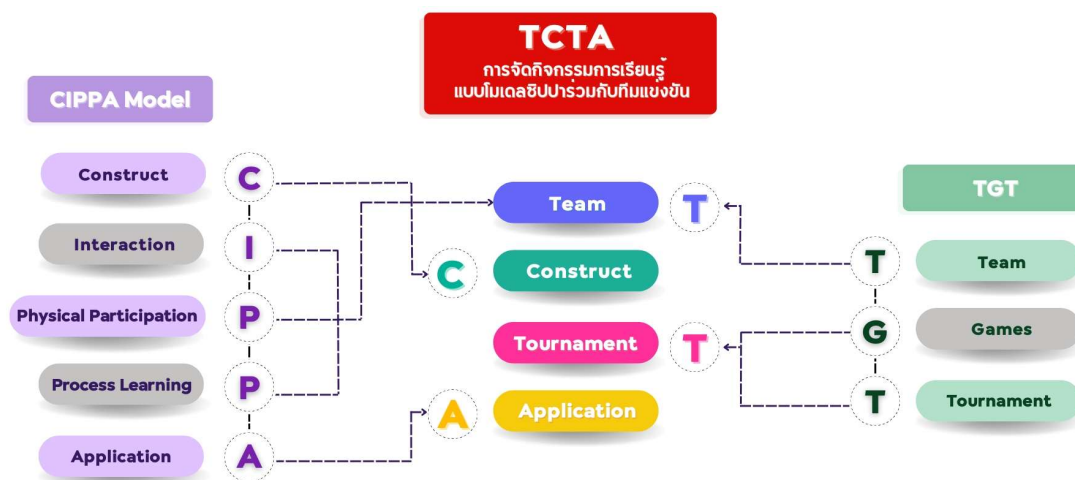


Figure 2. The principle of engaging in learning activities using the CIPPA Model and TGT

2. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความเที่ยงตรง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 ค่าความเชื่อมั่น (KR - 20) เท่ากับ 0.87 ค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.31 - 0.65 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.31 - 0.77

3. แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นอัตนัย จำนวน 4 ข้อ มีค่าความเที่ยงตรง (IOC) เท่ากับ 1.00 ค่าความเชื่อมั่น (สัมประสิทธิ์แอลฟา) เท่ากับ 0.88 ค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.31 - 0.65 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.61 – 0.89

4. แบบวัดความมุ่งมั่นในการทำงาน เป็นแบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า ซึ่งเป็นแบบประเมินตนเอง (Self-Assessment) มีค่าความเที่ยงตรง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 และค่าความเชื่อมั่น (สัมประสิทธิ์แอลฟา) เท่ากับ 0.75

6.4 การเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส
2. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปาร่วมกับทีมแข่งขัน เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 10 แผน ระยะเวลาแผนละ 1 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 10 ชั่วโมง
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และแบบวัดความมุ่งมั่นในการทำงาน

6.5 การวิเคราะห์ข้อมูลวิจัย

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปาร่วมกับทีมแข่งขัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 วิเคราะห์โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test dependent)
2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปาร่วมกับทีมแข่งขัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 วิเคราะห์โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test one sample)
3. การศึกษาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปาร่วมกับทีมแข่งขัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 วิเคราะห์โดยใช้คะแนนรวมแล้วนำเสนอด้วยความถี่และร้อยละ โดยมีเกณฑ์การแปลผลดังนี้

- คะแนนรวม 35 - 40 คะแนน หมายถึง ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ระดับดีมาก
 28 - 34 คะแนน หมายถึง ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ระดับดี
 21 - 27 คะแนน หมายถึง ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ระดับพอใช้
 0 - 20 คะแนน หมายถึง ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ระดับต้องปรับปรุง
4. การศึกษาความมุ่งมั่นในการทำงาน หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปาร่วมกับทีมแข่งขัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 วิเคราะห์โดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยมีเกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ย ดังนี้
- ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง ความมุ่งมั่นในการทำงานระดับมากที่สุด
 3.50 – 4.49 หมายถึง ความมุ่งมั่นในการทำงานระดับมาก
 2.50 – 3.49 หมายถึง ความมุ่งมั่นในการทำงานระดับปานกลาง
 1.50 – 2.49 หมายถึง ความมุ่งมั่นในการทำงานระดับน้อย
 1.00 – 1.49 หมายถึง ความมุ่งมั่นในการทำงานระดับน้อยที่สุด

7. ผลการวิจัย (Results)

7.1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปาร่วมกับทีมแข่งขัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 วิเคราะห์โดยใช้การทดสอบค่าที (t - test dependent)

ผลปรากฏดัง Table 1.

Table 1. Comparing mathematical achievement before and after engaging in learning activities using the CIPPA Model and TGT for Grade 8 students.

Mathematical Achievement	n	$\bar{X}$	S.D.	t	Sig.
Pretest	32	7.97	3.35	26.93	.00*
Posttest	32	22.13	2.84		

*p < .05

จาก Table 1. พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังสูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปาร่วมกับทีมแข่งขัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมี ค่า t เท่ากับ 26.93 และค่า Sig. เท่ากับ .00

7.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปาร่วมกับทีมแข่งขัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับเกณฑ์ ร้อยละ 70

ผลปรากฏดัง Table 2.

Table 2. Comparing mathematical achievement after engaging in learning activities using the CIPPA Model and TGT for Grade 8 students with the 70% criterion.

Mathematical Achievement	n	μ	$\bar{X}$	S.D.	t	Sig.
Posttest	32	21	22.13	2.84	2.24	.03*

*p < .05

จาก Table 2. พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปาร่วมกับทีมแข่งขัน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมี ค่า t เท่ากับ 2.24 และค่า Sig. เท่ากับ .03

7.3 การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปาร่วมกับทีมแข่งขัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผลปรากฏดัง Table 3.

Table 3. Results of mathematical problem-solving after engaging in learning activities using the CIPPA Model and TGT for Grade 8 students.

Mathematical Problem-Solving	Scores	n	Percentage
High level	35 - 40	16	50.00
Good level	28 - 34	15	46.90
Fair level	21 - 27	1	3.10
Amend	0 - 20	0	0.00
Total		32	100.00

จาก Table 3. พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปาร่วมกับทีมแข่งขัน ในระดับดีมาก (High level) มากที่สุด จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 50.00 รองลงมาเป็น ระดับดี (Good level) จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 46.90 และพอใช้ (Fair level) จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 3.10 ตามลำดับ

7.4 การศึกษาความมุ่งมั่นในการทำงาน หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปาร่วมกับทีมแข่งขันสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผลปรากฏดัง Table 4.

Table 4. Results of the work commitment after engaging in learning activities using the CIPPA Model and TGT for Grade 8 students.

Work Commitment	$\bar{X}$	S.D.	Meaning
1. Students are attentive to the performance of their assigned duties. (นักเรียนมีความเอาใจใส่ต่อการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย)	4.47	0.62	high
2. Students are determined to complete the assigned tasks. (นักเรียนมีความตั้งใจในการทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ)	4.59	0.67	highest
3. Students are responsible for the assigned tasks. (นักเรียนมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย)	4.28	0.81	high
4. Students are responsible for their assigned duties to the fullest extent of their abilities. (นักเรียนรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ)	4.66	0.60	highest
5. Students are diligent in their work. (นักเรียนมีความเพียรพยายามในการทำงาน)	4.66	0.60	highest
6. Students always strive to achieve their learning goals. (นักเรียนมีความเพียรพยายามในการปฏิบัติตนเพื่อให้บรรลุเป้าหมายในการเรียน)	4.47	0.72	high
7. Students are patient in doing the assigned tasks. (นักเรียนมีความอดทนในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย)	4.59	0.67	highest
8. Students do not give up on problems or obstacles that arise from their studies. (นักเรียนไม่ย่อท้อต่อปัญหาหรืออุปสรรคที่เกิดขึ้นจากการเรียน)	4.47	0.70	high
Total	4.52	0.67	highest

จาก Table 4. พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความมุ่งมั่นในการทำงาน หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปาร่วมกับทีมแข่งขัน โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (highest) ($\bar{X}$ = 4.52 และ S.D. = 0.67) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า นักเรียนรับผิดชอบหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ นักเรียนมีความเพียรพยายามในการทำงานมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X}$ = 4.66 และ S.D. = 0.60) รองลงมาเป็น นักเรียนมีความตั้งใจในการทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ นักเรียนมีความอดทนในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย ($\bar{X}$ = 4.59 และ S.D. = 0.67) และนักเรียนมีความเอาใจใส่ต่อการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย นักเรียนมีความเพียรพยายามในการปฏิบัติตนเพื่อให้บรรลุเป้าหมายในการเรียนเสมอ นักเรียนไม่ย่อท้อต่อปัญหาหรืออุปสรรคที่เกิดขึ้นจากการเรียน ($\bar{X}$ = 4.47 และ S.D. = 0.62, 0.72, 0.70) ตามลำดับ

8. สรุปผลการวิจัย (Conclusion)

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังสูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปาร่วมกับทีมแข่งขัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปาร่วมกับทีมแข่งขัน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปาร่วมกับทีมแข่งขัน ในระดับดีมาก มากที่สุด จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 50.00 รองลงมาเป็น ระดับดี จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 46.90 และพอใช้ จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 3.10 ตามลำดับ
4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความมุ่งมั่นในการทำงานหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปาร่วมกับทีมแข่งขัน โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า นักเรียนรับผิดชอบหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ นักเรียนมีความเพียรพยายามในการทำงานมีค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาเป็นนักเรียนมีความตั้งใจในการทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ นักเรียนมีความอดทนในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย และนักเรียนมีความเอาใจใส่ต่อการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย นักเรียนมีความเพียรพยายามในการปฏิบัติตนเพื่อให้บรรลุเป้าหมายในการเรียนเสมอ นักเรียนไม่ย่อท้อต่อปัญหาหรืออุปสรรคที่เกิดขึ้นจากการเรียน ตามลำดับ

9. อภิปรายผลการวิจัย (Discussion)

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังสูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปาร่วมกับทีมแข่งขัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่าการได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปาร่วมกับทีมแข่งขัน ที่ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมทั้งกับกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 4 ขั้นตอนนั้น มีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้เรียนสูงขึ้น ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวเป็นการประยุกต์หลักการของโมเดลชิปและทีมแข่งขันเข้าด้วยกัน ซึ่งมีหลักคือเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้และเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Saikhong (2017) และ Moohuana (2018) ที่พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้โดยรูปแบบชิปสูงกว่าก่อนเรียน และ Klaewkla (2022) ที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยรูปแบบชิปาร่วมกับ KWDL สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Salam et al. (2015) ที่พบว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT มีผลการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบการควบคุมแบบบรรยาย
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปาร่วมกับทีมแข่งขัน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่าการได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปาร่วมกับทีมแข่งขัน ที่ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมทั้งกับกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 4 ขั้นตอนนั้น มีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้เรียนสูงขึ้นและสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวเป็นประยุกต์หลักการของโมเดลชิปและทีมแข่งขันเข้าด้วยกัน โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมกับการแข่งขันและมีปฏิสัมพันธ์กับสมาชิกผ่านการปฏิบัติ จากการศึกษาวิจัยทำให้ชัดเจนว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปและทีมแข่งขันทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้นและสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Klaewkla (2022) ที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยรูปแบบ

ชิปาร่วมกับ KWDL สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Ruanruen (2020) ที่พบว่า ผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้วิธีการสอนแบบ TGT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปาร่วมกับทีมแข่งขัน ในระดับดีมาก มากที่สุด จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 50.00 รองลงมาเป็น ระดับดี จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 46.90 และพอใช้ จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 3.10 ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวเป็นการประยุกต์หลักการของโมเดลชิปาและทีมแข่งขันเข้าด้วยกัน โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมกับการแข่งขันและมีปฏิสัมพันธ์กับสมาชิกผ่านการปฏิบัติ เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ ซึ่งจากการวิจัยทำให้ทราบว่ากิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปาร่วมกับทีมแข่งขัน ที่ผู้วิจัยได้นำกระบวนการแก้ปัญหา ทั้ง 4 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) ขั้นตอนทำความเข้าใจปัญหา 2) ขั้นตอนวางแผนแก้ปัญหา 3) ขั้นตอนดำเนินการแก้ปัญหา และ 4) ขั้นตอนตรวจสอบ มาแทรกในชั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นที่ 3 ขั้นการแข่งขัน และขั้นที่ 4 ขั้นสรุปและนำไปประยุกต์ใช้ ทำให้ผู้เรียนมีการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ซึ่งสังเกตได้จากแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยพบว่าผู้เรียนส่วนใหญ่ได้คะแนนรวมในระดับน่าพึงพอใจ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย Saikhong (2017) ที่พบว่า มีค่าเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้โดยรูปแบบชิปาสูงกว่าก่อนเรียน และ Pummarn (2013) ที่พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้แบบชิปา สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Phuyamat (2020) ที่พบว่า หลังการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75

4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความมุ่งมั่นในการทำงาน หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปาร่วมกับทีมแข่งขัน โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า นักเรียนรับผิดชอบหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ, นักเรียนมีความเพียรพยายามในการทำงานมีค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาเป็น นักเรียนมีความตั้งใจในการทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ, นักเรียนมีความอดทนในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย และนักเรียนมีความเอาใจใส่ต่อการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย, นักเรียนมีความเพียรพยายามในการปฏิบัติตนเพื่อให้บรรลุเป้าหมายในการเรียนเสมอ, นักเรียนไม่ย่อท้อต่อปัญหาหรืออุปสรรคที่เกิดขึ้นจากการเรียน ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวเป็นการประยุกต์หลักการของโมเดลชิปาและทีมแข่งขันเข้าด้วยกัน โดยมุ่งเน้นการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติและกระบวนการกลุ่ม พร้อมทั้งใช้การแข่งขันเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ สนุกสนาน และรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นที่ 2 ขั้นสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และขั้นที่ 3 ขั้นการแข่งขัน ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบนี้ช่วยส่งเสริมการทำงานร่วมกันและความรับผิดชอบ ผู้เรียนสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและรับผิดชอบหน้าที่ร่วมกัน โดยอาศัยการแข่งขันเป็นตัวแปรสำคัญที่ช่วยเสริมแรงจูงใจให้ผู้เรียนนอกจากนี้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าว ยังเสริมสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่สนุกสนานและท้าทายมากกว่าการเรียนคนเดียวในห้องเรียนแบบเดิม ผู้เรียนจึงเกิดความเอาใจใส่และความรับผิดชอบหน้าที่ด้วยความพยายาม เพื่อให้งานที่ได้รับมอบหมายสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Satya (2013) ที่พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้ TGT ช่วยส่งเสริมสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ให้ตื่นตัวขึ้นและช่วยเพิ่มการสนทนาในห้องเรียนระหว่างครูและนักเรียน

10. ข้อเสนอแนะงานวิจัย (Recommendation)

10.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1. เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นที่ 2 ผู้เรียนแต่ละกลุ่มต้องคิดค้นข้อคำถามเพื่อใช้ในการดำเนินกิจกรรมของขั้นที่ 3 ดังนั้นในชั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นที่ 1 ผู้สอนควรตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนให้ชัดเจน

2. การกำหนดคะแนนในขั้นที่ 3 ขั้นการแข่งขัน จะต้องแบ่งช่วงคะแนนให้ สมเหตุสมผลกับการหาคำตอบ โดยเฉพาะข้อสุดท้าย ซึ่งเป็นข้อที่ผู้เรียนสร้างและคิดค้นขึ้นเอง ควรมีน้ำหนักคะแนนที่เหมาะสมเพื่อป้องกันการสร้างข้อคำถามที่คลาดเคลื่อนและเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของผู้เรียน

3. ในขั้นที่ 4 ขั้นสรุปและนำไปประยุกต์ใช้ หากต้องการให้ผู้เรียนนำความรู้ที่มีอยู่ไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์การเรียนรู้ที่หลากหลายผ่านแบบฝึกหัดหรือภาระงานเพิ่มเติม ผู้สอนควรจัดสรรภาระงานให้เหมาะสมกับศักยภาพของผู้เรียน พร้อมทั้งคอยให้คำแนะนำและคำปรึกษาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาความเข้าใจ เกิดความมุ่งมั่นในการทำงาน และประยุกต์ใช้ความรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

10.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรพัฒนาและนำรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปาร่วมกับทีมแข่งขัน ไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในด้านอื่นๆ เช่น การสื่อสารและการสื่อความหมาย การเชื่อมโยง การให้เหตุผล และการคิดสร้างสรรค์

2. ควรศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปาร่วมกับทีมแข่งขัน กับรายวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นต่างๆ โดยปรับกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหา ระดับชั้น และวัยของผู้เรียน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้

3. ควรศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปาร่วมกับทีมแข่งขัน โดยพิจารณาตัวแปรด้านอื่นๆ เช่น ความคงทนในการเรียนรู้ พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม และเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อประเมินผลและพัฒนาารูปแบบการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

4. ควรพัฒนาและนำกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลชิปาร่วมกับทีมแข่งขัน ไปประยุกต์ใช้กับรายวิชาอื่นๆ เพื่อศึกษาว่ารูปแบบการจัดกิจกรรมนี้เหมาะสมและใช้ได้ผลกับกลุ่มสาระการเรียนรู้และระดับชั้นใดบ้าง

11. เอกสารอ้างอิง (References)

- Chaichaowarat, R. (2023). *Learning Experience Design (LXD) by Design Thinking*. Charansanitwong Printing. (In Thai)
- Jaithaing, A. (2007). *Principle of Teaching* (4th ed.). Odeon Store. (In Thai).
- Jitchayawanich, K. (2022). *21st Century Learning Management Methods* (3rd ed.). Chulalongkorn University Press. (In Thai)
- Ketjusttujuck, J. (2019). *Classroom Research: A Knowledge Creation Process for Teaching and Learning Development*. Khon Kaen University. (In Thai)
- Khaemmanee, T. (2021). *Pedagogical Science: Knowledge for Organizing an Effective Learning Process* (25th ed.). Chulalongkorn University Press. (In Thai)
- Klaewkla, K. (2022). *A Study on Learning Achievement in Mathematics on the Topic of Circles of Mathayomsuksa 3 Students by using CIPPA Model with KWDL technique*. [Master's dissertation, Silpakorn University]. DSpace at Silpakorn University. <http://ithesis-ir.su.ac.th/dspace/handle/123456789/4427>. (In Thai)
- Ministry of Education. (2017). *Indicators and Core Learning Content in Mathematics (Revised Edition 2017)*. Cooperative Printing House of Thailand Limited. (In Thai)
- Moohuana, P. (2018). *The Development of Mathematics Learning Activity on the Topic of Money using CIPPA Instruction Model for Prathom Suksa 4*. [Unpublished master's dissertation]. Rajabhat Maha Sarakham University. (In Thai)
- Mooncome, S., & Mooncome, O. (2010). *19 Learning Management Methods: Develop Knowledge and Skills* (9th ed.). Pappim Printing. (In Thai)
- National Institute of Educational Testing Service. (2024). *Statistics of the National Educational Test Results (O-NET)*. <https://newonetestresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/Notice/FrBasicStat.aspx>. (In Thai)
- Office of Academic Affairs and Educational Standards. (2008). *Guidelines for Developing Measurement and Assessment of Desirable Qualities According to the Basic Education Core Curriculum B.E. 2551*. Cooperative Printing House of Thailand Limited. (In Thai)



- Phuymat, N. (2020). *The Development of Mathematics Learning Activities on Linear Equation with One Variable using Cooperative Learning with TGT Technique Emphasize Mathematical Problem Solving Process of Matthayomsuksa 1 Students*. [Unpublished master's dissertation]. Udonthani Rajabhat University. (In Thai)
- Pummarin, A. (2013). *The Effects of CIPPA Model on Problem Solving and Mathematical Communication Abilities in Sequence and Series of Mathayomsuksa V Students*. [Master's dissertation, Srinakharinwirot University]. DSpace Repository of Srinakharinwirot University. <https://ir.swu.ac.th/xmlui/handle/123456789/4057>. (In Thai)
- Ruanruen, A. (2020). *A Study on Learning Achievement in Mathematics by using Team Game Tournament Technique (TGT) for Integer of Matthayomsuksa 1 Students, Bannongked School* [Master's dissertation, Silpakorn University]. DSpace at Silpakorn University. <http://202.44.135.157/dspace/handle/123456789/3332>. (In Thai)
- Saelo, B. (2021). *Mathematics Education: Learning for Life*. Danex Inter Corporation. (In Thai)
- Saikhong, S. (2017). *The Effects of Cippa Model Learning Management on Mathematical Achievement and Problem Solving Ability of Mathayomsuksa 2 Students*. [Unpublished master's dissertation]. Udonthani Rajabhat University. (In Thai)
- Salam, A., Hossain, A., & Rahman, S. (2015). Effects of Using Teams Games Tournaments (TGT) Cooperative Technique for Learning Mathematics in Secondary Schools of Bangladesh. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 3(3), 35–45.
- Satya, S. P. (2013). *The Effect of using Teams Games Tournaments on the Vocabulary Achievement of the Eighth Year Students of SMP Laboratorium Singaraja in Academic*. Ganesha University.
- Sinthapanon, S., Na Ranong, W., Sookying, F., Sangpirom, P., Makomon, S., Chumkot, J., & Napharat, P. (2002). *Learning Process Organization: Emphasizing Learner-Centered Approach According to the Basic Education Curriculum*. Aksorn Charoen Tat. (In Thai)
- Slavin, R. E. (1990). *Co-operative Learning: Theory, Research and Practice*. Prentice Hall.
- The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2017). *Handbook for Using the Mathematics Curriculum (Revised edition, B.E. 2017) According to the Basic Education Core Curriculum B.E. 2008*. Ministry of Education. (In Thai)
- Wiangwalai, S. (2013). *Learning Management*. Odean Store. (In Thai)
- Wibulsri, Y. R. (2008). *Measurement and Achievement Test Construction*. Chulalongkorn University Press. (In Thai)
- Wilson, J. W. (1971). *Evaluation of Learning in Secondary School Mathematics: Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning*. McGraw-Hill.