

ผลการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน
ร่วมกับเทคนิคกลุ่ม คู่ เดี่ยว เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ หอวัง นนทบุรี
The Cooperative Learning Outcome using Team Games Tournament
Technique with Team Pair Solo Technique on Factorization of Second
Degree Polynomials of Secondary 2 Students Nawamintharachinuthid
Horwang Nonthaburi School

อารยา นุ่มดหวัง¹
ชนากาญจน์ ธรฤทธิ์²
สุภาภรณ์ สดวกดี³

Araya Numudwang¹
Chanakan Torarit²
Supaporn Saduakdee³

Received: March 27,2024 Revised: May 21,2024 Accepted: May 21,2024

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคเกมกลุ่มแข่งขันร่วมกับเทคนิคกลุ่ม คู่ เดี่ยว เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ หอวัง นนทบุรี กับเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น มีแบบแผนการทดลองเป็นแบบศึกษากลุ่มเดียว โดยกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ หอวัง นนทบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 1 ห้องเรียน 37 คน ได้มาโดยการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม ซึ่งใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้เทคนิคเกมกลุ่มแข่งขันร่วมกับเทคนิคกลุ่ม คู่ เดี่ยว 2) แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติการทดสอบค่าทีแบบกลุ่มเดียว แบบทดสอบมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.31-0.75 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.25-0.75 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.93

ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนนวมินทราชินูทิศ หอวัง นนทบุรี มีผลการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้เทคนิคเกมกลุ่มแข่งขันร่วมกับเทคนิคกลุ่ม คู่ เดี่ยว สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

¹ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนบ้านช่องตะเคียน

² กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ หอวัง นนทบุรี

³ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

¹ Mathematics Subject Group, Ban Chong Takian School

² Mathematics Subject Group, Nawamintharachinuthid Horwang Nonthaburi School

³ Program of Mathematics, Faculty of Science, Chandrakasem Rajabhat University

³ Corresponding author Email: supaporn.s@chandra.ac.th

คำสำคัญ: การแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง, เทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน, เทคนิคกลุ่ม คู่ เดี่ยว

Abstract

The objective of this research was to compare the cooperative learning outcome using team games tournament technique with team pair solo technique, on factorization of second degree polynomials of Secondary 2 students at Nawamintharachinuthid Horwang Nonthaburi school with the 60% criteria. The research design is an experimental research. There is an experimental design as the one-group posttest design. The sample group is Secondary 2 students at Nawamintharachinuthid Horwang Nonthaburi School in the first semester of the academic year 2022, consisted of 1 classroom with 37 students, obtained by cluster random sampling which used the classroom as the sampling unit. The research tools consisted of a learning management plan and a cooperative learning test. The statistics used in the data analysis were percentage, mean, standard deviation and t-test for one sample. The test has an index of item objective congruence (IOC) between 0.67-1.00, an index of difficulty between 0.31-0.75, an index of discrimination between 0.25-0.75, and an index of reliability between 0.78-0.95.

The results of the research showed that the cooperative learning outcome using team games tournament technique with team pair solo technique, on factorization of second degree polynomials of Secondary 2 students at Nawamintharachinuthid Horwang Nonthaburi school was higher than the 60% criteria, at a significant level of .05

Keywords: Factorization of second degree polynomials, Team games tournament technique, Team pair solo technique

บทนำ

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดคุณภาพผู้เรียน เมื่อผู้เรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปี ผู้เรียนจะต้องมีความเข้าใจเนื้อหาสาระวิชาคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์ ตลอดจนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์และเป็นพื้นฐานในการเรียนระดับสูง ดังนั้น การจัดกิจกรรมกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต้องมีทิศทางและวางแผน ในกระบวนการเรียนรู้ต้องจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจ ความถนัดและความแตกต่างของผู้เรียน ฝึกทักษะ กระบวนการคิด ทำให้ผู้เรียนมีพัฒนาการ ส่งผลต่อการประสบความสำเร็จในการสอนคณิตศาสตร์ การสอนคณิตศาสตร์คงไม่ใช่เรื่องยากถ้าผู้เรียนทั้งหมดมีพื้นฐานความรู้เท่ากัน มีความสามารถเท่าเทียมกัน และพร้อมจะเรียนรู้ได้จากวิธีการสอนของครูคนเดียวได้ตลอดเวลา แต่ในความเป็นจริงผู้เรียนทั้งชั้น มีความรู้ความสามารถพื้นฐานแตกต่างกัน จึงมักเกิดปัญหาในการเรียนการสอน ครูจึงควรเลือกวิธีการสอนที่เหมาะสมกับผู้เรียน โดยครูต้องพยายามคิดค้นวิธีสอน สื่อ ตลอดจนเครื่องมือใหม่ๆ มาช่วยในการเรียนการสอน เพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาคุณภาพของผู้เรียน ดังนั้น การสอนคณิตศาสตร์ให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีนั้น ครูควรศึกษาหลักการสอนและเทคนิคการสอนซึ่งมีอยู่หลากหลาย และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสมกับผู้เรียน เพื่อให้กระบวนการสอนและการเรียนรู้ของผู้เรียน

เกิดประสิทธิภาพสูง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551; กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ หอวัง นนทบุรี มีปัญหาที่พบ คือ นักเรียนขาดทักษะพื้นฐานการคิดคำนวณการวิเคราะห์เนื้อหา ขาดกระบวนการคิดแก้ไขปัญหา ขาดทักษะกระบวนการทำงานกลุ่ม และจากการศึกษารายงานผลการทดสอบกลางภาคเรียน พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/3 จำนวน 37 คน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ผ่านเกณฑ์เกินร้อยละ 50

รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ โดยทั่วไปมีสมาชิกกลุ่มละ 4 คน สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถในการเรียนต่างกัน สมาชิกจะมีความรับผิดชอบในสิ่งที่ได้รับการสอน และช่วยเหลือเพื่อนสมาชิกให้เกิดการเรียนรู้ด้วย โดยมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และมีเป้าหมายในการทำงานร่วมกัน คือ เป้าหมายของกลุ่ม ซึ่งรูปแบบการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือมีหลายรูปแบบ ได้แก่ รูปแบบจิ๊กซอร์ (JIGSAW) รูปแบบ เอส. ที. เอ. ดี. (STAD) รูปแบบ ที.เอ.ไอ. (TAI) รูปแบบ ที.จี.ที. (TGT) รูปแบบ แอล.ที. (LT) รูปแบบ จี.ไอ. (GI) รูปแบบ กลุ่ม คู่ เดี่ยว (Team Pair Solo) การจัดการเรียนรู้แบบเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT) เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยจัดผู้เรียนเป็นกลุ่ม ๆ ที่ละความสามารถและเพศ การเข้าร่วมกลุ่มมีลักษณะถาวรโดยสมาชิกแต่ละคนของกลุ่มหนึ่งต้องแข่งขันกันตอบคำถามกับสมาชิกของกลุ่มอื่นเป็นรายสัปดาห์ โดยนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ระดับเดียวกันจะแข่งขันกัน เพื่อทำคะแนนให้กลุ่มของตน การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่ม คู่ เดี่ยว (Team Pair Solo) เป็นเทคนิคที่ครูกำหนดปัญหาหรืองานให้ แล้วนักเรียนทำงานร่วมกันทั้งกลุ่มจนงานสำเร็จ จากนั้นจะแยกทำเป็นคู่จนงานสำเร็จ สุดท้ายนักเรียนแต่ละคนแยกมาทำเองจนสำเร็จได้ด้วยตนเอง แบ่งการเรียนรู้ออกเป็น 3 ขั้น ได้แก่ ขั้นกลุ่ม (Team) ขั้นคู่ (Pair) และขั้นเดี่ยว (Solo) ซึ่งวิธีการจัดการเรียนรู้และเทคนิคการสอนเหล่านี้ มุ่งให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยผู้สอนทำหน้าที่เป็นเพียงผู้ให้คำปรึกษาและชี้แนะแนวทางให้แก่ผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (อุไร เปรมทา เจริญวิชัย สมพงษ์ธรรม วรวิชฐา อัครอนยานนท์ และปาริชาติ สุภิมารส, 2564) ที่ได้ศึกษาผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ โดยใช้แบบฝึกทักษะในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ Team Pair Solo ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยสรุปผลไว้ 4 ด้าน ได้แก่ ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการคูณ ด้านทักษะการทำงานกลุ่ม ด้านความมีวินัย และด้านความพึงพอใจในการเรียน ทั้ง 4 ด้านนี้เมื่อทดสอบแล้วสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นอกจากนี้ ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ โดยใช้แบบฝึกทักษะร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ Team Pair Solo ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่านักเรียนมีผลการเรียนรู้ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง คณะผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาผลการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคเกมกลุ่มแข่งขันร่วมกับเทคนิคกลุ่ม คู่ เดี่ยว เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ หอวัง นนทบุรี เพื่อเป็นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์

เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคเกมกลุ่มแข่งขันร่วมกับเทคนิคกลุ่ม คู่ เดี่ยว เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ หอวัง นนทบุรี กับเกณฑ์ร้อยละ 60

สมมติฐานการวิจัย

ผลการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคเกมกลุ่มแข่งขันร่วมกับเทคนิคกลุ่ม คู่ เดี่ยว เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ หอวัง นนทบุรี สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ หอวัง นนทบุรี 13 ห้อง จำนวน 522 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ หอวัง นนทบุรี 1 ห้องเรียน จำนวน 37 คน ได้มาโดยการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง จำนวน 20 ข้อ มีขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนนวมินทราชินูทิศ หอวัง นนทบุรี กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และศึกษาทฤษฎีหลักการ วิธีการสร้างแบบทดสอบ จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2. วิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์ข้อสอบตามพฤติกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง

เนื้อหา	พฤติกรรมการเรียนรู้						รวม
	รู้จำ	เข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินค่า	
1. การแยกตัวประกอบโดยใช้สมบัติการแจกแจง	-	2	1	2	-	-	5
2. การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียว กรณี a เท่ากับ 1	-	2	-	2	1	-	5
3. การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียว กรณี a ไม่เท่ากับ 1	-	3	-	1	-	-	4
4. การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูปกำลังสองสมบูรณ์	-	3	-	2	-	-	5
5. การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูปผลต่างกำลังสอง	-	2	-	2	-	-	4
รวม	-	12	1	9	1	-	23

3. สร้างแบบทดสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 23 ข้อ

4. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่อที่ปรึกษางานวิจัยเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง การใช้ภาษา แล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา จากนั้นนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ถือว่ายอมรับได้ ซึ่งแบบทดสอบที่สร้างขึ้น มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ซึ่งผ่านเกณฑ์ทั้ง 23 ข้อ

5. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ หอวัง นนทบุรี จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และเคยเรียนเรื่องนี้มาก่อนจากการทำแบบฝึก เพื่อหาค่าคุณภาพของแบบทดสอบ

6. ตรวจให้คะแนน โดยให้ 1 คะแนน สำหรับข้อที่ตอบถูก และให้ 0 คะแนน สำหรับข้อที่ตอบผิด แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ เพื่อตรวจสอบหาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (reliability) โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20 – 0.80 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และค่าความเชื่อมั่น ตั้งแต่ 0.78 ขึ้นไป จำนวน 20 ข้อ ซึ่งแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.31-0.75 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.25-0.75 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.93

7. นำแบบทดสอบที่เหมาะสม จำนวน 20 ข้อ ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคเกมกลุ่มแข่งขันร่วมกับเทคนิคกลุ่ม คู่ เดี่ยว เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง จำนวน 5 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง รวมเป็น 10 ชั่วโมง

มีขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนนวมินทราชินูทิศ หอวัง นนทบุรี กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อทำความเข้าใจจุดประสงค์การเรียนรู้ สาระสำคัญ หลักการและเนื้อหา และศึกษาเอกสารและหนังสือที่เกี่ยวข้องกับการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง

2. วิเคราะห์เนื้อหาวิชาให้เหมาะสมกับเวลาเรียน

3. ศึกษาวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคเกมกลุ่มแข่งขันและเทคนิคกลุ่ม คู่ เดี่ยว จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4. จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคเกมกลุ่มแข่งขันร่วมกับเทคนิคกลุ่ม คู่ เดี่ยว เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	เรื่อง	จำนวน ชั่วโมง
1	การแยกตัวประกอบโดยใช้สมบัติการแจกแจง	2
2	การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียว กรณี a เท่ากับ 1	2
3	การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียว กรณี a ไม่เท่ากับ 1	2
4	การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูปกำลังสองสมบูรณ์	2
5	การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูปผลต่างกำลังสอง	2
รวม		10

5. เสนอแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นต่อที่ปรึกษางานวิจัย เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง และความเหมาะสมของเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล แล้วเสนอแผนการจัดการเรียนรู้ต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 คน จากนั้นนำมาหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ และใช้เกณฑ์การประเมินคะแนนเฉลี่ยของ Likert ผลจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีคะแนนเฉลี่ย 4.75 ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้

6. นำแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 5 แผน ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

การเก็บและรวบรวมข้อมูล

1. รูปแบบการทดลอง

คณะผู้วิจัยดำเนินการทดลองโดยใช้รูปแบบของ Campbell และ Stanley ซึ่งเป็นรูปแบบการทดลองแบบกลุ่มทดลองกลุ่มเดียว วัดผลหลังการทดลอง

E	X	T
---	---	---

เมื่อ E หมายถึง กลุ่มทดลอง

X หมายถึง การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคเกมกลุ่มแข่งขันร่วมกับเทคนิคกลุ่ม คู่ เดี่ยว

T หมายถึง การทดสอบหลังเรียน (Posttest)

2. ขั้นตอนการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 ทำความเข้าใจกับครูและนักเรียน แจ้งวัตถุประสงค์กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

2.2 ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ จากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคเกมกลุ่มแข่งขันร่วมกับเทคนิคกลุ่ม คู่ เดี่ยว เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ที่สร้างขึ้นทั้งหมด จำนวน 5 แผน

2.3 หลังการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ จากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคเกมกลุ่มแข่งขันร่วมกับเทคนิคกลุ่ม คู่ เดี่ยว เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ทั้ง 5 แผน แล้ว ดำเนินการทดสอบวัดผลการเรียนรู้แบบร่วมมือหลังเรียน (posttest) กับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง จากนั้นตรวจให้

คะแนนแบบทดสอบแล้วนำผลการทดลองที่เก็บรวบรวมไว้มาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. การศึกษาผลการเรียนรู้แบบร่วมมือหลังเรียน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้แบบร่วมมือหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 60 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติทดสอบค่าทีแบบ กลุ่มเดียว (one sample t-test)

ผลการวิจัย

จากการศึกษาผลการเรียนรู้แบบร่วมมือหลังเรียน เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง จากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคเกมกลุ่มแข่งขันร่วมกับเทคนิคกลุ่ม คู่ เดี่ยว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สรุปเป็นร้อยละของจำนวนนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์และไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3 ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์และไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60

เกณฑ์ร้อยละ 60	จำนวนนักเรียน (37)	ร้อยละ (100)
ผ่านเกณฑ์	29	78.38
ไม่ผ่านเกณฑ์	8	21.62

จากตารางที่ 3 พบว่า มีนักเรียนที่มีคะแนนสอบหลังเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 จำนวน 29 คน คิดเป็นร้อยละ 78.38 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด และมีนักเรียนที่มีคะแนนสอบหลังเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 21.62 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

ผลการเปรียบเทียบคะแนนสอบหลังเรียน เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคเกมกลุ่มแข่งขันร่วมกับเทคนิคกลุ่ม คู่ เดี่ยว กับเกณฑ์ร้อยละ 60 สรุปได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบคะแนนสอบหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม โดยการทดสอบค่า t (One sample t-test)

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	ร้อยละ 60	$\bar{x}$	S. D.	df	t	p
หลังเรียน	37	20	12	13.81	2.81	36	3.942*	0.00

* มีค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4 พบว่า คะแนนตามเกณฑ์ร้อยละ 60 คือ 12 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน เมื่อทดสอบสถิติค่าทีแบบกลุ่มเดียว (one sample t-test) พบว่า ค่าสถิติ t เท่ากับ 3.942 และค่า p-value เท่ากับ 0.00 สรุปได้ว่า ผลการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง จากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคเกมกลุ่มแข่งขันร่วมกับเทคนิคกลุ่ม คู่ เดี่ยว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

สรุปผลและอภิปรายผล

จากการวิจัยเรื่อง ผลการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคเกมกลุ่มแข่งขันร่วมกับเทคนิคกลุ่ม คู่เดียว เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ หอวัง นนทบุรี สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนนวมินทราชินูทิศ หอวัง นนทบุรี มีผลการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคเกมกลุ่มแข่งขันร่วมกับเทคนิคกลุ่ม คู่เดียว เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากคณะผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคเกมกลุ่มแข่งขันร่วมกับเทคนิคกลุ่ม คู่เดียว โดยแบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน แบบคละความสามารถ ด้านผลการเรียนรู้ แต่ละกลุ่มมีนักเรียนที่มีความสามารถเก่ง ปานกลาง และอ่อน และสมาชิกทุกคนภายในกลุ่มมีความร่วมมือกันในการทำงาน ให้ความช่วยเหลือ และแลกเปลี่ยนประสบการณ์ความคิดเห็นซึ่งกันและกัน สามารถทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น ดังเช่นผลงานวิจัยของ พณพร นันทสุวรรณ (2559) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) สมุทรปราการ และชลธิชา ต่อจรัส (2557) ที่ได้ศึกษาผลการใช้สื่อประสมประกอบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผลสัมฤทธิ์ด้านการคิดคำนวณ ด้านทักษะการแก้ปัญหา ด้านทักษะการทำงานกลุ่ม และด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ได้ผลสรุปสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ อุไร เปรมทา เจริญวิชัย สมพงษ์ธรรม วรวิชฐา อัครณยานนท์ และ ปาริชาติ สุภูมิารส (2564) ที่ได้ศึกษาผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ โดยใช้แบบฝึกทักษะในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ Team Pair Solo ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งผลสรุปด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การคูณ ด้านทักษะการทำงานกลุ่ม ด้านความมีวินัย และด้านความพึงพอใจในการเรียน สูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ดังเช่นผลงานวิจัยของ ชลธิชา ต่อจรัส (2557) ที่ได้ศึกษาผลการใช้สื่อประสมประกอบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทำให้นักเรียนเกิดความสุขสนุกสนานในการเรียนมีความกระตือรือร้นในการปรับปรุงพฤติกรรมในทางที่ดีขึ้น ซึ่งช่วยพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักเรียนอีกทางหนึ่ง การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคเกมกลุ่มแข่งขันร่วมกับเทคนิคกลุ่ม คู่เดียว มุ่งเน้นการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเป็นกลุ่มคละความสามารถ โดยเริ่มต้นกระบวนการจากการทำงานกลุ่มซึ่งเป็นการระดมความคิดในกลุ่มแล้วต่อยอดไปยังการทำงานเป็นคู่ที่จะเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะทางด้านการคิดและการแสดงออกมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังเป็นการให้ความสำคัญกับ ผู้เรียนในชั้นตอนสุดท้าย คือ การทำงานเดี่ยว เพื่อการฝึกฝนให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาทางด้านความคิด เพื่อนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ และยังส่งเสริมการมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีภายในกลุ่มได้เป็นอย่างดี การจัดกิจกรรมเกมการแข่งขันจึงทำให้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ไม่น่าเบื่อ สนุกสนาน ตื่นเต้น ผู้เรียนจึงเกิดความสนใจอยากที่จะเรียนรู้และร่วมกิจกรรมโดยนักเรียนในแต่ละกลุ่มที่มีความสามารถเก่ง ปานกลาง และอ่อน จะแข่งขันกัน และช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่มและทำให้กลุ่มของตนเองไปสู่เป้าหมายความสำเร็จอย่างเท่าเทียม ซึ่งสอดคล้องกับ อติวัฒน์ เรือนริน (2563) ที่ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านหนองเค็ด โดยใช้วิธีการสอนแบบ TGT ซึ่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์

ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กล่าวได้ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นการจัดการเรียนการสอนที่แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มเล็กๆ แบบละความสามารถในการเรียน ให้ช่วยเหลือกันในการทำงานกลุ่ม แก้ปัญหาร่วมกันภายในกลุ่มโดยนำความรู้ ที่มีอยู่เดิมผสมผสานกับความรู้ใหม่เพื่อให้บรรลุเป้าหมายร่วมกัน ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ เฉลิม เพ็ญนาม (2560) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนสะกดคำและทักษะทางสังคม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับแบบฝึก และ สหรัฐ ลักษณะสุด (2563) ที่ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขันเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ควรชี้แจงรายละเอียดกิจกรรมแต่ละขั้นตอนให้เข้าใจชัดเจน และควบคุมกิจกรรมให้เป็นไปตามเวลาที่กำหนด
2. ควรนำเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขันร่วมกับเทคนิคกลุ่ม คู่ เดี่ยว ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในเรื่องอื่นๆ เช่น จำนวนเต็ม เลขยกกำลัง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
3. ควรจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคเกมกลุ่มแข่งขันร่วมกับเทคนิคกลุ่ม คู่ เดี่ยว เพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านต่างๆ เช่น ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการสื่อสาร ทักษะการให้เหตุผล

ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาเพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคเกมกลุ่มแข่งขันและเทคนิคกลุ่ม คู่ เดี่ยว ในวิชาคณิตศาสตร์เพื่อมุ่งเน้นการเรียนรู้แบบเป็นกลุ่มละความสามารถ
2. ควรมีการศึกษาค้นคว้าผลการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคเกมกลุ่มแข่งขันและเทคนิคกลุ่ม คู่ เดี่ยว เพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ในระดับชั้นอื่นๆ ต่อไป
3. ควรมีการศึกษาค้นคว้าผลการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคเกมกลุ่มแข่งขันและเทคนิคกลุ่ม คู่ เดี่ยว เพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านต่างๆ

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560)*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- เฉลิม เพ็ญนาม. (2560). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนสะกดคำและทักษะทางสังคม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TGT ร่วมกับแบบฝึก*. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร).
- ชลธิชา ต่อจรัส. (2557). *ผลการใช้สื่อประสมประกอบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. (วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยบูรพา).

- พนพร นันทสุวรรณ. (2559). การพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) สมุทรปราการ. *วารสารออนไลน์บัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง*, 1-10.
- สหรัฐ ลักษณะสุด. (2563). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขันเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา. *วารสารนวัตกรรมการศึกษาและการวิจัย*, 4(3), 247-262.
- อดิวัฒน์ เรือนริน. (2563). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านหนองเค็ด โดยใช้วิธีการสอนแบบ TGT. *วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร*.
- อุไร เปรมทา เจริญวิทย์ สมพงษ์ธรรม วรวิชญ์ อัครธยานนท์ และปาริชาติ สุภิมารส. (2564). การศึกษาผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานีเขต 4 โดยใช้แบบฝึกทักษะร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ Team Pair Solo. *วารสาร มจร อุบลปริทรรศน์*, 6(2), 207-220.