



การศึกษามูลการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
โดยใช้ชุดกิจกรรมร่วมมือแบบ Team Pair Solo

¹นางสาวกมลชนก แก้วชื่นชัย, ²เจริญวิชัย สมพงษ์ธรรม, ³ชาวี มณีศรี, ⁴สมบัติ มหารศ

STUDY OF LEARNING OUTCOMES GROUP OF MATHEMATICS LEARNING
ABOUT FACTORIZATION OF SECOND DEGREE POLYNOMIAL OF
MATHAYOM SUKSA TWO STUDENTS BY USING COOPERATIVE ACTIVITY
PACKAGE AS TEAM PAIR SOLO

¹KAMOLCHANOK KAEWCHUENCHAI, ²CHAROENWIT SOMPONGTAM,
³CHAREE MANEESRI, ⁴SOMBUT MAHAROT

Received: January 01, 2021

Revised: March 30, 2021

Accepted: May 30, 2021

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษามูลการเรียนรู้ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ชุดกิจกรรมร่วมมือแบบ Team Pair Solo ของโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ อุบลราชธานี ในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านทักษะการคิดคำนวณ ด้านทักษะการแก้ปัญหา ด้านทักษะการทำงานกลุ่ม และด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และเพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 40 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ 10 แผน ชุดกิจกรรม 10 ชุด แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดทักษะการคิดคำนวณ แบบวัดทักษะการแก้ปัญหา แบบวัดทักษะการทำงานกลุ่ม และแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าทีแบบไม่อิสระ

¹นักศึกษาระดับปริญญาโท สังกัดสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชธานี

²ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สังกัดสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชธานี

³รองศาสตราจารย์ สังกัดสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชธานี

⁴รองศาสตราจารย์ สังกัดสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชธานี





ผลการวิจัย พบว่า

1. ผลการเรียนรู้ ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านทักษะการคิดคำนวณ ด้านทักษะการแก้ปัญหา ด้านทักษะการทำงานกลุ่ม และด้านเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : ผลการเรียนรู้, ชุดกิจกรรม Team Pair Solo, การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง

Abstract

This research aimed to study the learning outcomes of factorization of second degree polynomials. Of Mathayomsuksa 2 students using the Team Pair Solo activity set of Triamudomsuksa Pattanakarn School, Ubon Ratchathani. Numeracy skills Problem solving skills Group work skills And attitude towards mathematics And to compare learning results Academic achievement The sample consisted of 40 Mathayomsuksa 2 students by simple random sampling. The research instruments were Learning management plans, 10 plans, 10 activity sets, learning achievement form Calculation skills test Problem Solving Skills Test Group Work Skills Test And a measure of attitude towards mathematics The statistics used in this research are mean, standard deviation. And t-test for dependent

The research results were found that

1. Learning Results Academic achievement Numeracy skills Problem solving skills Group work skills And attitude towards mathematics Significantly higher than the threshold at the .05 level.

2. The results of comparison of learning achievement. Significantly higher after study at the .05 level.

Keyword : learning outcomes, Team Pair Solo activity series, Factoring of a second degree polynomial





ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ถือเป็นสิ่งสำคัญที่ส่งผลต่อการพัฒนาสังคม เศรษฐกิจ และการเมือง มนุษย์จึงมีความสำคัญต่อการพัฒนาสิ่งเหล่านี้ โดยเฉพาะการพัฒนาให้การศึกษาแก่เยาวชน ซึ่งเป็นทรัพยากรบุคคลที่สำคัญต่อการพัฒนาสังคม เศรษฐกิจ และการเมืองของชาติต่อไปในอนาคต พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 หมวด 4 มาตราที่ 22 ได้กล่าวว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักผู้เรียนทุกคนความสามารถ เรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียน มีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ และมาตรา 24 ได้ กล่าวถึงการจัดกระบวนการเรียนรู้ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการดังต่อไปนี้ จัดเนื้อหาสาระและ กิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกัน และแก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลาทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับบิดา มารดา ผู้ปกครอง และบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพรวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดให้สถานศึกษาจัดการศึกษาที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งความสามารถในการคิด

ซึ่งประกอบด้วยความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างมี วิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับ ตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม และความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้ อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง เรียนรู้ได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ที่เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต การทำงาน และการอยู่ร่วมกัน ในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล สามารถนำกระบวนการ ต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวันและปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและ สภาพแวดล้อม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 4)

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดคุณภาพของผู้เรียน เมื่อผู้เรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปี ผู้เรียนจะต้องมีความเข้าใจใน เนื้อหาสาระคณิตศาสตร์มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ตระหนักใน คุณค่าของคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิต ตลอดจนสามารถ นำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานของการศึกษาในระดับ ที่สูงขึ้น ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์จึงต้องมีทิศทางและวางแผนใน





กระบวนการเรียนรู้ต้องจัดเนื้อหาสาระ และกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจ ความถนัด และความแตกต่างของผู้เรียน ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และประยุกต์ใช้ ให้ผู้เรียนเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง ทำให้ผู้เรียนมีการพัฒนาความสามารถทางสมองและทักษะต่าง ๆ ส่งผลต่อการประสบความสำเร็จในการสอนคณิตศาสตร์

ในการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นสาระที่ต้องใช้ทักษะในการเรียนรู้หลายด้าน เนื้อหาส่วนใหญ่เป็นเรื่องเกี่ยวกับนามธรรม ทำให้การเรียนรู้สาระคณิตศาสตร์ ไม่บรรลุตามจุดประสงค์ในการจัดการเรียนรู้ หรือไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร อาจเนื่องมาจากหลายสาเหตุ เช่น สาเหตุจากตัวผู้สอน ครูมีภาระงานมาก ไม่มีเวลาเพียงพอที่จะศึกษาค้นคว้า (กาญจนา เกรียงสี และ เพ็ญณี แรอรท, 2557, หน้า 1) ครูมีหน้าที่รับผิดชอบอื่น ๆ อีกหลายอย่าง เช่น งานกิจการนักเรียน งานธุรการ การเงิน พัสดุ และกิจกรรมต่าง ๆ ภายในโรงเรียน ครูจึงไม่มีเวลาเตรียมการสอนเท่าที่ควร ครูไม่ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู เอกสารประกอบหลักสูตร ครูขาดเทคนิค ขาดวิธีการสอน ใหม่ ๆ ในการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับวัยของนักเรียน ขาดการซ่อมเสริม ไม่ฝึกให้นักเรียนปฏิบัติจริง ขาดงบประมาณการจัดทำสื่อการเรียนการสอน ส่วนสาเหตุจากนักเรียน ได้แก่ นักเรียนอ่านหนังสือไม่ออก ขาดความละเอียดรอบคอบ เช่น อ่านโจทย์ผิด อ่านข้ามบรรทัด เขียนตัวเลขสลับที่กัน แปลโจทย์ปัญหาไม่ได้ ไม่สนใจการเรียน มีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ (พิมพันธ์ เดชะคุปต์, 2544, หน้า 9) นอกจากนี้พฤติกรรมการสอนของครูส่วนใหญ่ยังคงสอนแบบบอกเล่าความรู้เหมือนเดิม รวมถึงผู้เรียนส่วนใหญ่ไม่ได้ถูกฝึกมาให้เป็นผู้เรียนที่กระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้ ซึ่งยังคงเคยชินกับการเรียนแบบบอกเล่าความรู้หรือแบบท่องจำ (วารินทร์ แก้วอุไร, 2543, หน้า 3)

รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนทำงานเป็นร่วมกัน เป็นกลุ่มเล็ก ๆ โดยทั่วไปมีสมาชิกกลุ่มละ 4 คน สมาชิกกลุ่มมีความสามารถในการเรียนต่างกัน สมาชิกจะมีความรับผิดชอบในสิ่งที่ได้รับการสอน และช่วยเหลือเพื่อนสมาชิกให้เกิดการเรียนรู้ด้วย โดยมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และมีเป้าหมายในการทำงานร่วมกัน คือ เป้าหมายของกลุ่ม (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2552, หน้า 182) รูปแบบการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือมีหลายรูปแบบ ได้แก่ รูปแบบ จิ๊กซอร์ (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) ซึ่งแต่ละรูปแบบมีวิธีดำเนินการหลัก ๆ ซึ่งได้แก่ การจัดกลุ่มการศึกษาเนื้อหาสาระ การทดสอบ การคิดคะแนน และระบบการให้รางวัล แตกต่างกันไป เพื่อสนองวัตถุประสงค์เฉพาะ แต่ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบใดต่างก็ใช้หลักการเดียวกันและมีวัตถุประสงค์มุ่งตรงไปในทิศทางเดียวกัน คือ เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในเรื่องที่ศึกษาอย่างมากที่สุด ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้กว้างขึ้น และลึกซึ้งขึ้น โดยอาศัยการเรียนรู้ร่วมกันช่วยเหลือกัน และแลกเปลี่ยนความรู้กันระหว่างกลุ่มนักเรียนด้วยกันความแตกต่างของรูปแบบแต่ละรูปแบบจะอยู่ที่เทคนิคในการศึกษาเนื้อหาสาระ และวิธีการเสริมแรงและการให้รางวัล





เป็นประการสำคัญ (ทิตินา แคมมณี, 2552, หน้า 265-266) รวมถึงการนำสื่อการเรียนการสอนมาใช้เป็นตัวกลางในการถ่ายทอดความรู้ เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความคิด เจตคติ และเกิดทักษะในตัวนักเรียนการส่งเสริมให้มีการนำสื่อวัตกรรมการเรียนรู้ไปใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ จะส่งผลต่อนักเรียนอย่างหลากหลาย และเพียงพอตามศักยภาพของนักเรียน นอกจากนี้การเลือกใช้สื่อการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ยังช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจใฝ่เรียนรู้ มีความรับผิดชอบ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนให้มีคุณภาพ และมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ นั่นคือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นนวัตกรรมหนึ่งที่ทำให้ให้นักเรียนได้ใช้ความสามารถในการศึกษาความรู้ด้วยตนเอง สรุปความรู้อย่างเป็นระบบ รู้จักคิดแก้ปัญหาเป็น มีวินัยในตนเอง รู้จักทำงานร่วมกับผู้อื่น รับฟังความคิดเห็นของกัน และกัน และเป็นการฝึกความเป็นประชาธิปไตย (สุคนธ์ สินธพานนท์, 2553, หน้า 21) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นนวัตกรรมที่ครูใช้ประกอบการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ โดยนักเรียนศึกษาและใช้สื่อต่าง ๆ ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นรูปแบบของการสื่อสารระหว่างครูผู้สอนและนักเรียน ซึ่งประกอบด้วยคำแนะนำให้นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ อย่างมีขั้นตอนที่เป็นระบบชัดเจน จนกระทั่ง นักเรียนสามารถบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ ซึ่งในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบไปด้วย สื่อ อุปกรณ์ กิจกรรมการเรียนการสอนการวัดผลประเมินผล (สุคนธ์ สินธพานนท์, 2553, หน้า 14) ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนของนักเรียน และถ่ายทอดเนื้อหาประสบการณ์ที่สลับซับซ้อน และมีลักษณะเป็นนามธรรม ซึ่งผู้สอนไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยายได้ (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2552, หน้า 436) ดังนั้น ชุดกิจกรรมการเรียนรู้จึงเป็นนวัตกรรมที่ครูใช้ประกอบทำให้เกิดการเรียนรู้ง่ายและรวดเร็วขึ้น สามารถจดจำได้นาน ทำให้สิ่งที่เรียนนามธรรมที่เข้าใจยากก็สามารถทำให้เป็นรูปธรรมที่เข้าใจง่าย ช่วยสร้างบรรยากาศการจัดการเรียนรู้ที่ดี นำไปสู่การจัดการเรียนรู้ที่บรรลุผล

การจัดการเรียนรู้ร่วมมือแบบกลุ่ม คู่ เดี่ยว (Team Pair Solo) มีรากฐานมาจากแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (constructionism) ของ Vygotsky (1978) โดยแนวความคิดนี้สามารถแบ่งออกเป็นส่วนสำคัญ 2 ส่วน ได้แก่ 1) การพัฒนาระบวนการรับรู้ (cognitive development) แบ่งออกเป็น 2 ระดับ ได้แก่ ระดับทางสังคม (social level) คือการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มคน (Interpsychological) และระดับบุคคล (Individual level) คือ การเรียนรู้ด้วยตนเอง (Intrapsychological) 2) แนวความคิดผู้ที่มีความรู้มากกว่า (The More Knowledgeable Other - MKO) คือ ผู้ที่มีความรู้ความสามารถมากกว่าผู้อื่นหรือสังคมไม่จำกัดแค่ครูผู้สอนหรือผู้ที่อาวุโสกว่า แต่รวมไปถึงเพื่อนและผู้ที่มีอาวุโสน้อยกว่า

Kagan S. (2001, p.1-11) ได้นำแนวคิดของ Vygotsky มาต่อยอดโดยให้ความสำคัญกับสองประเด็นหลัก คือ 1) ทำงานอย่างให้ผู้มีความรู้มากกว่า (MKO) และผู้มีความรู้น้อยกว่า (LKO) สามารถเรียนรู้และพัฒนาาร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ และ 2) ทำอย่างไรให้สามารถแบ่งการเรียนรู้ออกเป็นสอง





ระดับสำคัญ คือ ระดับทางสังคม และ ระดับบุคคล จากสองประเด็นดังกล่าว Kagan จึงเกิดความคิด เทคนิคการเรียนรู้แบบกลุ่ม คู่ เดี่ยว (TPS) โดยแบ่งการเรียนรู้ออกเป็น 3 ชั้น ได้แก่ ชั้นกลุ่ม (team) ชั้นคู่ (pair) และชั้นเดี่ยว (solo)

1. ชั้นกลุ่ม (team) ผู้เรียนที่มีความสามารถมากกว่า สามารถร่วมเรียนและช่วยเหลือผู้เรียนที่มีความสามารถน้อยกว่า กลุ่มผู้เรียนที่มีสมาธิมากจะสามารถเรียนรู้ได้ดีกว่ากลุ่มผู้เรียนที่มีสมาธิมาก
2. ชั้นคู่ (pair) ผู้เรียนสามารถมีส่วนร่วมได้มากขึ้นและสามารถใช้ความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ระดับกลุ่มมาต่อยอด
3. ชั้นเดี่ยว (solo) หลังจากที่ได้ผู้เรียนได้ผ่านการเรียนรู้จากระดับกลุ่มและระดับคู่ ทำให้ผู้เรียนพัฒนาศักยภาพในการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Vygotsky ที่ว่าสุดท้ายทุกคนทุกคนสามารถพัฒนาศักยภาพได้ด้วยตนเอง

การจัดการเรียนรู้ร่วมมือแบบกลุ่ม คู่ เดี่ยว (Team Pair Solo) เป็นเทคนิคที่เมื่อครูกำหนดปัญหา หรือโจทย์ หรืองานให้ทำ แล้วสมาชิกจะทำงานร่วมกันทั้งกลุ่มจนงานแล้วเสร็จจากนั้นจะแบ่งสมาชิกเป็นคู่ให้ทำงานร่วมกันเป็นคู่จนงานสำเร็จแล้วถึงขั้นสุดท้าย ให้สมาชิกแต่ละคนทำงานคนเดียวจนสำเร็จ

ชุดกิจกรรม หรือชุดการเรียนรู้ มาจากคำว่า Instruction Package หรือ Learning Package หรือ Instruction Kite หรือชุดกิจกรรม (Activity Packages) ซึ่งเป็นชุดทางสื่อประสม ใช้สื่อต่าง ๆ หลายชนิดเป็นองค์ประกอบ เพื่อก่อให้เกิดความสมบูรณ์ในตนเองที่จัดขึ้นประกอบสำหรับหน่วยการเรียนรู้ สุนทร สีนะพานนท์ (2553, หน้า 88) ให้ความหมายชุดกิจกรรมว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง สื่อที่สร้างขึ้นเพื่อให้นักเรียนได้ทำกิจกรรม เป็นการทบทวนหรือเสริมเพิ่มความรู้ให้แก่ผู้เรียนหรือนักเรียน ได้ฝึกทักษะการเรียนรู้หลาย ๆ รูปแบบ เพื่อสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนได้มีคุณลักษณะตามที่ต้องการ ทิศนา ขัมมณี (2552, หน้า 10-12) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ คือ 1) ชื่อกิจกรรมประกอบด้วยหมายเลขกิจกรรม ชื่อของกิจกรรมและเนื้อหา 2) คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายความมุ่งหมายหลักของกิจกรรม และลักษณะของการจัดกิจกรรมเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมาย 3) จุดมุ่งหมาย เป็นส่วนที่ระบุจุดมุ่งหมายที่สำคัญของกิจกรรมนั้น แนวคิดเป็นส่วนที่ระบุเนื้อหา หรือ มโนทัศน์ของกิจกรรมนั้น ส่วนนี้ควรได้รับการย้ำและเน้นเป็นพิเศษ 4) สื่อ เป็นส่วนที่ระบุถึงวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรม เพื่อช่วยให้ครูทราบว่าต้องเตรียมอะไรบ้าง 5) เวลาที่ใช้ เป็นการระบุจำนวนเวลาโดยประมาณว่ากิจกรรมนั้นควรใช้เวลาเท่าใด 6) ขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุวิธีการดำเนินกิจกรรม เป็นขั้นตอนเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ 7) ภาคผนวก ในส่วนนี้คือ ตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดกิจกรรม และข้อมูลอื่น ๆ ที่จำเป็นสำหรับครู รวมทั้งเฉลยแบบทดสอบ ชุดกิจกรรมมีข้อดี ข้อจำกัด ดังนี้ ข้อดี คือ 1) ทำให้ผู้สอนมีความสะดวกในการสอนและมั่นใจในการสอนมากยิ่งขึ้น 2) ทำให้ครูมีเวลามากขึ้น 3) ผู้เรียนได้ประสบการณ์หลากหลาย 4) ผู้เรียน





ได้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม 5) ทำให้นักเรียนได้ศึกษาตามโอกาสและความพร้อมของตนเอง ส่วนข้อจำกัด คือ 1) การสร้างชุดกิจกรรมให้มีประสิทธิภาพต้องอาศัยผู้รู้และลงทุนสูง 2) การใช้ชุดกิจกรรมผู้ใช้ต้องมีความเข้าใจและมีวินัยในการเรียน หากขาดไปก็ไม่ได้ผลตามที่ต้องการ 3) ชุดกิจกรรมที่ทำอย่างขาดหลักเกณฑ์และประสิทธิภาพน้อยจะส่งผลทำให้ประสิทธิภาพในการเรียนต่ำ

การจัดการเรียนการสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ อุบลราชธานี ปัญหาที่พบ คือนักเรียนขาดทักษะพื้นฐานการคิดคำนวณ วิเคราะห์ เชื่อมโยงเนื้อหา ขาดกระบวนการคิดแก้ไขปัญหา ขาดทักษะการทำงานกลุ่ม มีเจตคติไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ หรือสาเหตุอาจจะมาจากครูไม่สอนไม่นำเทคโนโลยีหรือใช้นวัตกรรมใหม่ ๆ มาจัดกระบวนการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับเนื้อหาและความต้องการของผู้เรียน หรือใช้วิธีการสอนที่ไม่ช่วยหรือไม่ดึงดูดความสนใจให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเรียน ใช้การสอนโดยเน้นเนื้อหาเป็นศูนย์กลาง ไม่นำนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ครูเร่งสอนให้จบเนื้อหาโดยไม่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล และจากการศึกษาการรายงานผลการทดสอบกลางภาคเรียน พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/4 จำนวน 40 คน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ผ่านเกณฑ์เกินร้อยละ 50

จากสภาพปัญหาดังกล่าว จึงได้นำชุดกิจกรรมในการสอนร่วมมือแบบ Team Pair Solo มาใช้ในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์กับนักเรียนโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ อุบลราชธานี ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ได้จัดการเรียนการสอน เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยมีสาระมาตรฐานการเรียนรู้หรือตัวชี้วัดของเนื้อหาอยู่ในสาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต ให้นักเรียนเข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้ รวมถึงเข้าใจและใช้การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ชุดกิจกรรมร่วมมือแบบ Team Pair Solo ของโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ อุบลราชธานี ในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านทักษะการคิดคำนวณ ด้านทักษะการแก้ปัญหา ด้านทักษะการทำงานกลุ่ม และด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์
2. เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ชุดกิจกรรมร่วมมือแบบ Team Pair Solo ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ของโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ อุบลราชธานี





สมมติฐานการวิจัย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ อุบลราชธานี มีผลสัมฤทธิ์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้ชุดกิจกรรมร่วมมือแบบ Team Pair Solo หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ขอบเขตของการวิจัย

ด้านเนื้อหา

การวิจัยในครั้งนี้ศึกษาผลการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ชุดกิจกรรมร่วมมือแบบ Team Pair Solo เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 เรื่องหลัก โดยแบ่งย่อยได้เป็น 10 ตอน คือ

เรื่องที่ 1 การแยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้สมบัติการแจกแจง แบ่งเป็น 3 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้สมบัติการแจกแจง (1)

ตอนที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้สมบัติการแจกแจง (2)

ตอนที่ 3 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้สมบัติการแจกแจง (3)

เรื่องที่ 2 การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียว แบ่งเป็น 3 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 4 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b เป็นจำนวนเต็ม และ $c = 0$

ตอนที่ 5 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a = 1, b$ และ c เป็นจำนวนเต็ม และ $c \neq 0$

ตอนที่ 6 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b, c เป็นจำนวนเต็ม และ $a \neq 1, c \neq 0$

เรื่องที่ 3 การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นกำลังสองสมบูรณ์ แบ่งเป็น 2 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 7 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นกำลังสองสมบูรณ์ (1)

ตอนที่ 8 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นกำลังสองสมบูรณ์ (2)

เรื่องที่ 4 การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นผลต่างของกำลังสอง แบ่งเป็น 2 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 9 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นผลต่างกำลังสอง (1)

ตอนที่ 10 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นผลต่างกำลังสอง (2)





ด้านตัวแปร

ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมร่วมมือแบบ Team Pair Solo เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง

ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลการเรียนรู้ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง

- 3.1 ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 3.2 ด้านทักษะการคิดคำนวณ
- 3.3 ด้านทักษะการแก้ปัญหา
- 3.4 ด้านทักษะการทำงานกลุ่ม
- 3.5 ด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

ด้านระยะเวลา

ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 ใช้เวลาในการดำเนินการทดลองเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ รวม 12 ชั่วโมง โดยทำการทดสอบก่อนเรียน 1 ชั่วโมง ทำกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ 10 ชั่วโมง และทำการทดสอบหลังเรียน 1 ชั่วโมง

กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ศึกษาผลการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ชุดกิจกรรมร่วมมือแบบ Team Pair Solo โดยใช้แนวคิดการจัดการเรียนรู้ของ Vygotsky ประกอบด้วย

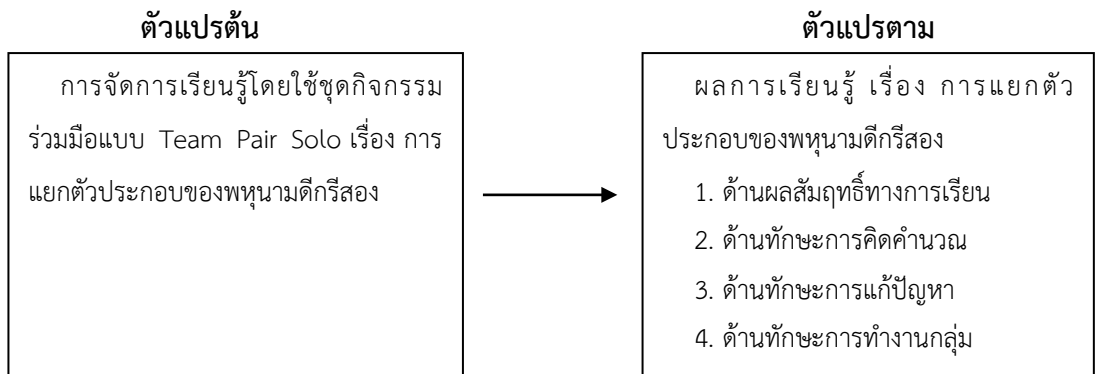
- 1) ขั้นนำ/ทบทวนความรู้เดิม
- 2) ขั้นสอน เป็นขั้นตอนการจัดกิจกรรมการสอนตามรูปแบบการสอนร่วมมือแบบ Team Pair Solo ซึ่งมีทั้งหมด 3 ขั้น
 - 2.1) ขั้นกลุ่ม (team) ผู้เรียนที่มีความสามารถมากกว่าสามารถร่วมเรียนและช่วยเหลือผู้เรียนที่มีความสามารถน้อยกว่า กลุ่มผู้เรียนที่มีสมาธิมากจะสามารถเรียนรู้ได้ดีกว่ากลุ่มผู้เรียนที่มีสมาธิมาก
 - 2.2) ขั้นคู่ (pair) ผู้เรียนสามารถมีส่วนร่วมได้มากขึ้นและสามารถใช้ความรู้ที่ได้จากการเรียนระดับกลุ่มมาต่อยอด
 - 2.3) ขั้นเดี่ยว (solo) ผู้เรียนสามารถมีส่วนร่วมได้มากขึ้นและสามารถใช้ความรู้ที่ได้จากการเรียนระดับกลุ่มมาต่อยอด





3) ขั้นสรุป

ซึ่งส่งผลต่อการเรียนรู้ในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านทักษะการคิดคำนวณ ด้านทักษะการแก้ปัญหา ด้านทักษะการทำงานกลุ่ม และด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีกรอบแนวคิดของการวิจัย ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย ประกอบด้วย

การศึกษาผลการเรียนรู้ กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 โดยใช้ชุดกิจกรรมร่วมมือแบบ Team Pair Solo ผู้วิจัยได้มีวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างวิจัย

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียน เจริญอุดมศึกษา พัฒนาการ อุบลราชธานี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29 จำนวน 393 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนเจริญอุดมศึกษา พัฒนาการ อุบลราชธานี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29 จำนวน 1 ห้องเรียน 40 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) ด้วยวิธีการจับฉลาก โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29 โดยใช้ชุดกิจกรรมร่วมมือแบบ Team Pair Solo จำนวน 10 แผน มีคุณภาพในด้านความเหมาะสม





ด้านความถูกต้อง ด้านความสอดคล้องและด้านความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.10, 4.03, 4.30 และ 4.30 ตามลำดับ

2. นวัตกรรมที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ชุดกิจกรรมร่วมมือแบบ Team Pair Solo เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง สำหรับชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีทั้งหมด 10 ชุด มีคุณภาพในด้านความเหมาะสม ด้านความถูกต้อง ด้านความสอดคล้องและด้านความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมากทุกด้าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00, 4.43, 4.30 และ 4.30 ตามลำดับ

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

1. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง แบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ มีคุณภาพด้านความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (Index of Item-Object Congruence ; IOC) เท่ากับ 1.00 ดัชนีค่าความยากง่าย มีค่าเท่ากับ 0.30 - 0.73 ดัชนีอำนาจจำแนก มีอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.65 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.95

2. แบบประเมินทักษะการคิดคำนวณ คุณภาพด้านความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (Index of Item-Object Congruence ; IOC) เท่ากับ 1.00

3. แบบประเมินทักษะการแก้ปัญหา คุณภาพด้านความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (Index of Item-Object Congruence ; IOC) เท่ากับ 1.00

4. แบบประเมินทักษะการทำงานกลุ่ม ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมร่วมมือแบบ Team Pair Solo ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยแบ่งพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ออกเป็น 3 ด้าน ดังนี้ ด้านการร่วมคิดร่วมวางแผน ด้านการร่วมปฏิบัติงาน และด้านผลงานกลุ่ม ค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 และมีผลการประเมินคุณภาพด้านความเหมาะสมของเกณฑ์การให้คะแนน เกณฑ์การตัดสินคะแนนและเกณฑ์การแปลผล มีคุณภาพอยู่ในระดับมากทุกด้าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.00

5. แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมร่วมมือแบบ Team Pair Solo จำนวน 1 ฉบับ 3 ด้าน จำนวน 20 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 ทุกด้านทุกข้อ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามลำดับดังนี้

1. ทำหนังสือขออนุญาตผู้บริหารโรงเรียน ทำความเข้าใจกับครู และนักเรียนในโรงเรียน แจ้งวัตถุประสงค์กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

2. ดำเนินการการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน (Pre-Test) โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง จำนวน 40 ข้อ ที่ ผู้วิจัย





สร้างขึ้น นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/4 โรงเรียนเตรียม-อุดมศึกษาพัฒนาการ อุบลราชธานี อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี ปีการศึกษา 2562 จำนวน 40 คน

3. ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมร่วมมือแบบ Team Pair solo เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ที่สร้างขึ้นทั้งหมด จำนวน 10 แผน ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สอนตั้งแต่แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ถึงแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 ตามลำดับ โดยให้นักเรียนเรียนในชั่วโมงเรียน ในรายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนในด้านทักษะการทำงานกลุ่ม ตามแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ในขณะที่ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนทุกแผน

4. หลังการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมร่วมมือแบบ Team Pair solo เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ทั้ง 10 แผน แล้วดำเนินการ 1) ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (Post - Test) กับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับเดิมที่ใช้ในการทดสอบก่อนเรียน (Pre - Test) 2) ประเมินทักษะการคิดคำนวณ โดยใช้แบบประเมินทักษะการคิดคำนวณ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น 3) ประเมินทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้แบบประเมินทักษะการแก้ปัญหา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และ 3) แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมร่วมมือแบบ Team Pair solo เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น 3 ด้าน จำนวน 20 ข้อ

การวิเคราะห์ข้อมูล

คณะผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1) หาค่าร้อยละ โดยนำผลการเรียนรู้ ก่อนเรียน คือ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน หลังเรียน คือ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน คะแนนทักษะการคิดคำนวณ คะแนนทักษะการแก้ปัญหา คะแนนทักษะการทำงานกลุ่ม และคะแนนเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ มาแจกแจงความถี่และหาค่าร้อยละของนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์และไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ดังนี้ คือ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน คะแนนทักษะการคิดคำนวณ คะแนนทักษะการแก้ปัญหา และคะแนนทักษะการทำงานกลุ่ม กำหนดผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม ส่วนคะแนนเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ใช้เกณฑ์ค่าเฉลี่ยระดับมาก (ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.51)

2) หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยนำผลการเรียนรู้ คะแนนก่อนเรียน คือ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน คะแนนหลังเรียนคือ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน คะแนนทักษะการคิดคำนวณ คะแนนทักษะการแก้ปัญหา คะแนนทักษะการทำงานกลุ่ม และคะแนนเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ มาหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน

3) เปรียบเทียบคะแนนที่ได้จากการประเมินก่อนเรียนคือ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน ประเมินหลังเรียนคือ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน คะแนนทักษะการคิดคำนวณ





คะแนนทักษะการแก้ปัญหา คะแนนทักษะการทำงานกลุ่ม และคะแนนเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ดังนี้ คือ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน คะแนนทักษะการคิดคำนวณ คะแนนทักษะการแก้ปัญหา และคะแนนทักษะการทำงานกลุ่ม กำหนดผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม ส่วนคะแนนเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ใช้เกณฑ์ค่าเฉลี่ยระดับมาก (ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 2.50) โดยใช้สถิติ t - test กรณีกกลุ่มตัวอย่างเดียว

4) หาค่าเฉลี่ยของความแตกต่างของคู่คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

5) หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความแตกต่างระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

6) เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน โดยใช้สถิติ t - test ในกรณีกกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตารางที่ 1 ผลการศึกษาดูผลการจัดการเรียนรู้ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ก่อนเรียน (n = 40)			หลังเรียน (n = 40)		
	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
	7.48	1.75	อยู่ในระดับต่ำ	32.03	2.51	อยู่ในระดับสูง

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์คะแนนทักษะการคิดคำนวณ โดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ทักษะการคิดคำนวณ		
$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
8.68	2.11	อยู่ในระดับดี

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์คะแนนทักษะการแก้ปัญหา โดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ทักษะการแก้ปัญหา		
$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
2.63	0.09	อยู่ในระดับดี





ตารางที่ 4 ผลการจัดการเรียนรู้ด้านทักษะการทำงานกลุ่ม โดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบน
มาตรฐาน

ทักษะการทำงานกลุ่ม	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	8.75	0.44	อยู่ในระดับสูง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	8.63	0.63	อยู่ในระดับสูง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	8.63	0.59	อยู่ในระดับสูง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	8.86	0.61	อยู่ในระดับสูง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5	8.85	0.58	อยู่ในระดับสูง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6	8.85	0.77	อยู่ในระดับสูง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7	8.05	0.90	อยู่ในระดับสูง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8	8.43	0.70	อยู่ในระดับสูง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9	8.20	0.79	อยู่ในระดับสูง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10	8.50	0.70	อยู่ในระดับสูง
คะแนนรวมทักษะการทำงานกลุ่ม	85.75	0.32	อยู่ในระดับสูง

ตารางที่ 5 ผลการจัดการเรียนรู้ด้านเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบน
มาตรฐาน

เจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
ด้านความรู้สึกต่อครูผู้สอน	2.94	0.11	อยู่ในระดับมาก
ด้านความรู้สึกต่อรูปแบบการสอน	2.89	0.12	อยู่ในระดับมาก
ด้านความรู้สึกต่อสื่อและอุปกรณ์	2.91	0.19	อยู่ในระดับมาก
คะแนนรวมทั้งหมด	2.92	0.95	อยู่ในระดับมาก

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้ชุดกิจกรรมร่วมมือแบบ Team Pair Solo ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ อุบลราชธานี สังกัดสำนักงาน เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29

1.1 ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง พบว่า กรณีก่อนเรียน นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับต่ำ เมื่อทดสอบแล้วนักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ





กรณีหลังเรียน พบว่า ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม 39 คน คิดเป็นร้อยละ 97.5 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับสูง เมื่อทดสอบแล้วนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.2 ด้านทักษะการคิดคำนวณ พบว่า นักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็มจำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 100 อยู่ในระดับดี เมื่อทดสอบแล้วนักเรียนมีทักษะการคิดคำนวณสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.3 ด้านทักษะการแก้ปัญหา พบว่า ในภาพรวมนักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 จำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 100 นักเรียนมีทักษะการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับดี เมื่อทดสอบแล้วนักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.4 ด้านทักษะการทำงานกลุ่ม พบว่า ในภาพรวมนักเรียนมีทักษะการทำงานกลุ่มผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 จำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 100 นักเรียนมีทักษะการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับสูง เมื่อทดสอบแล้วนักเรียนมีทักษะการทำงานกลุ่มสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อพิจารณาเป็นรายแผน พบว่า ทั้ง 10 แผน นักเรียนมีทักษะการทำงานกลุ่มผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม จำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 100 นักเรียนมีทักษะการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับสูงทุกแผน เมื่อทดสอบแล้วสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.5 ด้านเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ในภาพรวม พบว่า นักเรียนมีเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ผ่านเกณฑ์ระดับมาก จำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ซึ่งนักเรียนมีเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับมาก เมื่อทดสอบนักเรียนมีเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อพิจารณาเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ เป็นรายด้าน พบว่า ด้านความรู้สึกต่อครูผู้สอน ด้านความรู้สึกต่อรูปแบบการสอน ด้านความรู้สึกต่อสื่อและอุปกรณ์ ทั้ง 3 ด้านนี้ นักเรียนมีเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับมาก ทุกด้าน เมื่อทดสอบแล้วนักเรียนมีเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้ชุดกิจกรรมร่วมมือแบบ Team Pair Solo ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า นักเรียนมีผลการเรียนรู้ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้ชุดกิจกรรมร่วมมือแบบ Team Pair Solo ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในด้าน





ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการคิดคำนวณ ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานกลุ่ม และเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์

1.1 ผลการศึกษาผลการเรียนรู้ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งผลการศึกษาพบว่า

1.1.1 ก่อนการจัดการเรียนการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมร่วมมือแบบ Team Pair Solo พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เมื่อทดสอบแล้วนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.1.2 หลังการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมร่วมมือแบบ Team Pair Solo พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับสูง เมื่อทดสอบแล้วนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากผลข้างต้นแสดงว่า ชุดกิจกรรมร่วมมือแบบ Team Pair Solo ที่ใช้มีผลต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น การจัดการเรียนรู้แบบ Team Pair Solo มุ่งเน้นการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยเริ่มต้นกระบวนการจากการทำงานกลุ่มซึ่งเป็นการระดมความคิดในกลุ่ม แล้วต่อยอดไปยังการทำงานเป็นคู่ที่จะเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะทางด้านการคิดและการแสดงออกมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังเป็นการให้ความสำคัญกับผู้เรียนในขั้นตอนสุดท้าย คือ การทำงานเดี่ยว เพื่อการฝึกฝนให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาทางด้านความคิด ภาษาและทักษะกระบวนการ และความสามารถในการสื่อสาร เพื่อนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งสอดคล้องกับ ญัตติฯ อินทูลวงศ์ (2560) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เจตคติต่อคณิตศาสตร์และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD นักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนดาราสมุทรภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ที่ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) 1 ห้องเรียน จำนวน 45 คน ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยรวมอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.63 และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน โดยรวมอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.61 และ กวงสา (2560) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นครหลวงเวียงจันทน์ ประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนมัธยมศึกษาสมบูรณ์-ดอนหนูน นครหลวงเวียงจันทน์ ประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว จำนวน 68 คน (2 ห้องเรียน) จากทั้งหมด 4 ห้อง แต่ละห้องมีความสามารถทางการเรียนคละกัน ซึ่งได้มาด้วยการสุ่มแบบกลุ่ม ผลการวิจัย





พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรและระบบอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เจตคติที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD อยู่ในระดับมาก

1.2 ผลการศึกษาด้านทักษะการคิดคำนวณ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้ชุดกิจกรรมร่วมมือแบบ Team Pair Solo ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งผลการศึกษาในภาพรวม พบว่า นักเรียนมีทักษะการคิดคำนวณ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 จำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 100 นักเรียนมีทักษะการคิดคำนวณ อยู่ในระดับดี เมื่อทดสอบแล้วนักเรียนมีทักษะการคิดคำนวณสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากผลข้างต้นแสดงว่า การอภิปรายผลการศึกษาทางด้านทักษะการคิดคำนวณ ในการสอนแบบร่วมมือแบบ Team Pair Solo ที่มีผลต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน มุ่งเน้นการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยเริ่มต้นกระบวนการจากการทำงานกลุ่มซึ่งเป็นการระดมความคิดในกลุ่ม แล้วต่อยอดไปยังการทำงานเป็นคู่ที่จะเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะทางด้านการคิดและการแสดงออกมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังเป็นการให้ความสำคัญกับผู้เรียนในขั้นตอนสุดท้าย คือ การทำงานเดี่ยว เพื่อการฝึกฝนให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาทางด้านความคิด ภาษาและทักษะกระบวนการ และความสามารถในการสื่อสาร เพื่อนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งสอดคล้องกับ อัจฉรา อาทวัง (2558) ทำงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการคิดคำนวณ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยา พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองที่ใช้แบบฝึกทักษะการคิดคำนวณ มีความสามารถหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง โดยนักเรียนมีการพัฒนาทักษะการคิดคำนวณสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.3 ผลการศึกษาด้านทักษะการแก้ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้ชุดกิจกรรมร่วมมือแบบ Team Pair Solo ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งผลการศึกษาในภาพรวม พบว่า นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหา ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 จำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 100 นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหา อยู่ในระดับดี เมื่อทดสอบแล้วนักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากผลข้างต้นแสดงว่า การอภิปรายผลการศึกษาทางด้านทักษะการแก้ปัญหา ในการสอนแบบร่วมมือแบบ Team Pair Solo ที่มีผลต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน มุ่งเน้นการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยเริ่มต้นกระบวนการจากการทำงานกลุ่มซึ่งเป็นการระดมความคิดในกลุ่ม แล้วต่อยอดไปยังการทำงานเป็นคู่ที่จะเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะทางด้านการคิดและการแสดงออกมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังเป็นการให้ความสำคัญกับผู้เรียนในขั้นตอนสุดท้าย คือ การทำงานเดี่ยว เพื่อการฝึกฝนให้ผู้เรียนเกิด





การพัฒนาทางด้านความคิด ภาษาและทักษะกระบวนการ และความสามารถในการสื่อสาร เพื่อนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งสอดคล้องกับ วิภู มุลวงศ์ (2559) ทำงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กรณีศึกษาสูงกว่า ก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กรณีศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.4 ผลการศึกษาด้านทักษะการทำงานกลุ่ม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้ชุดกิจกรรมร่วมมือแบบ Team Pair Solo ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งผลการศึกษาในภาพรวม พบว่า นักเรียนมีทักษะการทำงานกลุ่มผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 จำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 100 นักเรียนมีทักษะการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับสูง เมื่อทดสอบแล้วนักเรียนมีทักษะการทำงานกลุ่มสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อพิจารณาเป็นรายแผน พบว่า ทั้ง 10 แผน นักเรียนมีทักษะการทำงานกลุ่มผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม จำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 100 นักเรียนมีทักษะการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับสูง ทุกแผนเมื่อทดสอบแล้วสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากผลข้างต้นแสดงว่า การอภิปรายผลการศึกษาทางด้านทักษะการทำงานกลุ่ม ในการสอนแบบร่วมมือแบบ Team Pair Solo ที่ใช้มีผลต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน มุ่งเน้นการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยเริ่มต้นกระบวนการจากการทำงานกลุ่มซึ่งเป็นการระดมความคิดในกลุ่ม แล้วต่อยอดไปยังการทำงานเป็นคู่ที่จะเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะทางด้านการคิดและการแสดงออกมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังเป็นการให้ความสำคัญกับผู้เรียนในขั้นตอนสุดท้ายคือ การทำงานเดี่ยว เพื่อการฝึกฝนให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาทางด้านความคิด ภาษา และทักษะกระบวนการ และความสามารถในการสื่อสาร เพื่อนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งสอดคล้องกับ ศิริพร ทุมณี (2561) ทำงานวิจัยเรื่อง การศึกษาผลการสอนซ่อมเสริม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์หน่วยการบวกและการลบจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 1,000 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา อุบลราชธานีเขต 5 โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Team Pair Solo) ผลการวิจัยด้านทักษะการทำงานกลุ่ม พบว่า นักเรียนมีทักษะ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม คิดเป็นร้อยละ 100 อยู่ในระดับสูง เมื่อทดสอบแล้วพบว่า สูงกว่าเกณฑ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ ศุภราวรรณทิชา เสาเสียง (2556) ทำงานวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบกระบวนการในการทำงานกลุ่มของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนแบบเรียนอัตลักษณ์กับการสอนแบบเดิม ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ผลการวิจัยด้านทักษะการทำงานกลุ่มโดยใช้ชุดกิจกรรม ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนมีทักษะการทำงานกลุ่มผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม 22 คน คิดเป็นร้อยละ 100 นักเรียนมีทักษะการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับสูง เมื่อทดสอบแล้วสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05





1.5 ผลการศึกษาด้านเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้ชุดกิจกรรมร่วมมือแบบ Team Pair Solo ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมีเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ผ่านเกณฑ์ระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 2.50) จำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ซึ่งนักเรียนมีเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับสูง เมื่อทดสอบนักเรียนมีเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อพิจารณาเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ เป็นรายด้านพบว่า ด้านความรู้สึกรู้สึกต่อครูผู้สอน ด้านความรู้สึกรู้สึกต่อรูปแบบการสอน ด้านความรู้สึกรู้สึกต่อสื่อและอุปกรณ์ ทั้ง 3 ด้าน นี้ นักเรียนมีเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับมาก ทุกด้าน จำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 100 เมื่อทดสอบแล้วนักเรียนมีเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากผลข้างต้นแสดงให้เห็นว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือ Team-Pair-Solo เป็นวิธีสอนอีกวิธีหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งนี้ เพราะมีการจัดกิจกรรมที่หลากหลาย สอนจากเนื้อหาที่ง่ายไปสู่เนื้อหาที่ยากขึ้น ทั้งยังมีการเล่นเกมส์ทำกิจกรรมกลุ่ม กิจกรรมคู่ กิจกรรมเดี่ยว ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนานแปลกใหม่ ไม่จำเจ จึงทำให้นักเรียนมีความสนใจในเนื้อหาที่เรียนได้เป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับ ศิริพร ทุมมณี (2561) ทำงานวิจัย เรื่อง การศึกษาผลการสอนซ่อมเสริม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์หน่วยการบวกและการลบจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 1,000 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา อุบลราชธานีเขต 5 โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Team - Pair - Solo) ผลการวิจัยด้านเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ผ่านเกณฑ์ระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 2.50) คิดเป็นร้อยละ 100 อยู่ในระดับมาก เมื่อทดสอบแล้วพบว่า สูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ กวงสา (2560) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นครหลวงเวียงจันทน์ ประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนมัธยมศึกษาสมบูรณ์ - ดอนหนูน นครหลวงเวียงจันทน์ ประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว จำนวน 68 คน (2 ห้องเรียน) จากทั้งหมด 4 ห้อง แต่ละห้องมีความสามารถทางการเรียนคละกัน ซึ่งได้มาด้วยการสุ่มแบบกลุ่ม ผลการวิจัย พบว่า 1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรและระบบอสมการเชิงเส้นสองตัวแปรเดียว สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2. เจตคติที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD อยู่ในระดับมาก





2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน จากการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า นักเรียนมีผลการเรียนรู้ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีพัฒนาการเฉลี่ยอย่างเห็นได้ชัด ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ เพราะการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือแบบ Team Pair Solo มุ่งเน้นการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยเริ่มต้นกระบวนการจากการทำงานกลุ่มซึ่งเป็นการระดมความคิดในกลุ่ม แล้วต่อยอดไปยังการทำงานเป็นคู่ที่จะเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะทางด้านการคิดและการแสดงออกมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังเป็นการให้ความสำคัญกับผู้เรียนในขั้นตอนสุดท้ายคือ การทำงานเดี่ยว เพื่อการฝึกฝนให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาทางด้านความคิด ภาษาและทักษะกระบวนการ และความสามารถในการสื่อสาร เพื่อนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่มีลักษณะใกล้เคียงกันคือ ญัตติขญา อินพุลวงษ์ (2560) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เจตคติต่อคณิตศาสตร์และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD นักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนดาราสุมทรภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ที่ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) 1 ห้องเรียน จำนวน 45 คน ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยรวมอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.63 และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน โดยรวมอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.61 สุธีระศักดิ์ สิ้นชัย (2558) ได้การศึกษาเรื่องการพัฒนาทักษะการพูด ภาษาอังกฤษ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้วิธีการเรียนรู้ แบบร่วมมือที่เน้นวิธีการสอนแบบ ทีม คู่ เดี่ยว : กรณีศึกษาของโรงเรียน ห้านขนอนแตก ตำบลขนอนแตก อำเภอสงขะ จังหวัดสุรินทร์ มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลของ การใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่เน้นวิธีการสอนแบบทีม คู่ เดี่ยว ต่อการพัฒนาทักษะการพูดภาษาอังกฤษ ของนักเรียน และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการใช่วิธีการเรียนรู้ดังกล่าว ในการพัฒนาทักษะ การพูดภาษาอังกฤษ ผลการวิจัย ปรากฏดังนี้ (1) นักเรียนกลุ่มทดลองที่ใช้ วิธีการเรียนรู้ แบบร่วมมือ ที่เน้นวิธีการสอนแบบ ทีม คู่ เดี่ยว มีความสามารถในการพูด ภาษาอังกฤษ หลัง การทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง โดยนักเรียนมีพัฒนาทักษะการพูด ภาษาอังกฤษสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 (2) นักเรียน กลุ่มทดลองมีความพึงพอใจต่อการพัฒนา ทักษะการพูดภาษาอังกฤษ โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือที่เน้นวิธีการสอนแบบ ทีม คู่ เดี่ยว โดยรวมนักเรียน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ผลการประเมินความพึงพอใจหลังการใช้ วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่เน้นวิธีการสอนแบบ ทีม คู่ เดี่ยว นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการพูด ภาษาอังกฤษในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.38 โดยรวมอยู่ในระดับมาก และ สุพรรณิ อภิชัย





อนก (2556) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ส่งเสริมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนตากฟ้าวิชาประสิทธิ์ อำเภอดงเจริญ จังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 36 คน โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 1 ห้องเรียน มีด้วย 5 ชั้นตอน คือ ชี้นำเข้าสู่บทเรียน ชี้นำเสนอเนื้อหา ชี้นำทำกิจกรรมกลุ่ม ชี้นำเสนอผลงานและการตรวจสอบ ประเมินความรู้รายบุคคลโดยใช้เทคนิค STAD และเก็บคะแนนของกลุ่มตามรูปแบบของเทคนิค NHT และชั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม จำนวน 12 คาบ คาบละ 50 นาที เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ส่งเสริมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น 2. เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบของ Likert ผลการวิจัย พบว่า 1.ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ส่งเสริมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ 76.74/ 75.28 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 70/70 2.ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ส่งเสริมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าก่อนเรียนอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3.ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ส่งเสริมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าเกณฑ์อย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4.ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

การศึกษาผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้ชุดกิจกรรมร่วมมือแบบ Team Pair Solo มีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 จากการวิจัยพบว่า การใช้ชุดกิจกรรมร่วมมือแบบ Team Pair Solo ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นสิ่งที่ดี กล่าวคือ ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการคิดคำนวณ ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานกลุ่ม เจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น เพราะเป็นการเรียนที่นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละครั้งร่วมกัน ทำให้นักเรียนเกิดความสุขสนุกสนานในการเรียน ฝึกให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น มีความกระตือรือร้นในการปรับปรุงพฤติกรรมในทางที่ดีขึ้น





ตลอดจนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ จึงถือว่าเป็นนวัตกรรมที่ดี ที่จะช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนอีกทางหนึ่ง ดังนั้น ครูควรจะนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน

1.2 ในการนำชุดกิจกรรมร่วมมือแบบ Team Pair Solo ไปใช้ในการเรียนการสอนให้กับนักเรียนนั้นครูจะต้องมีการเตรียมความพร้อมในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1.2.1 ด้านตัวครู การนำชุดกิจกรรมใช้ชุดกิจกรรมร่วมมือแบบ Team Pair Solo ไปในการเรียนการสอนนั้น ครูจะต้องมีการศึกษาและทำความเข้าใจในสิ่งต่อไปนี้

1) การศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ ทุกขั้นตอนให้เข้าใจเป็นอย่างดีแล้วจึงนำไปใช้ จะก่อให้เกิดประสิทธิภาพต่อตัวผู้เรียน ทั้งนี้เพื่อความสะดวกและไม่เสียเวลาในการจัดการเรียน การจะก่อให้เกิดประสิทธิภาพต่อตัวผู้เรียนและอีกประการหนึ่งในแผนการจัดการเรียนรู้หนึ่งๆ อาจมีเนื้อหาซับซ้อนครูผู้สอนอาจยืดหยุ่นเวลา หรือแบ่งเนื้อหาใช้สอนในคาบต่อไป ทั้งนี้เพื่อไม่ให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน ควรมีการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับระยะเวลาในแต่ละชั่วโมง

2) ศึกษานวัตกรรมซึ่งนวัตกรรมในที่นี้ คือ ชุดกิจกรรมร่วมมือแบบ Team Pair Solo ครูผู้สอนจะต้องศึกษาให้เข้าใจเกี่ยวกับรูปแบบ วิธีการ เนื้อหา จุดประสงค์ และการใช้ตลอดจนแนวทางในการปฏิบัติของผู้เรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ทั้งนี้เพราะให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพมากที่สุดควรมีการปรับปรุงรูปแบบการสอนเพื่อให้ สอดคล้องกับเนื้อหา และจุดประสงค์ เพื่อง่ายแก่การเรียนการสอน

3) ศึกษาแบบประเมิน ซึ่งครูผู้สอนควรมีการศึกษาแบบประเมินแต่ละชนิดให้ เข้าใจและนำมาใช้ให้ถูกต้องและเกิดประโยชน์มากที่สุด

1.2.2 ด้านนักเรียน เพื่อให้ให้นักเรียนได้เรียนรู้โดยการใช้ชุดกิจกรรมร่วมมือแบบ Team Pair Solo ที่ถูกต้อง และเกิดประโยชน์มากที่สุด จะต้องมีการเตรียมความพร้อมให้กับนักเรียน ดังนี้

1) ชี้แจงเกี่ยวกับหลักการและวิธีการในการเรียนชุดกิจกรรมร่วมมือแบบ Team Pair Solo ว่ามีหลักการและวิธีการอย่างไร ตลอดจนขั้นตอนต่าง ๆ ในการใช้ รวมถึงข้อตกลงต่าง ๆ ที่มีความจำเป็นเพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจ และปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง

2) นักเรียนควรมีการเตรียมความพร้อมในการเรียนทั้งในด้านอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียน เช่น สมุด ปากกา ไม้บรรทัด เป็นต้นและมีความตั้งใจเรียน ขยันหมั่นเพียร ซื่อสัตย์ มีความรับผิดชอบ เพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไปอย่างสมบูรณ์และเกิดประโยชน์สูงสุด

1.3 แผนการจัดการเรียนรู้ถือว่าดีแล้ว สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้

1.4 นวัตกรรม คือ ชุดกิจกรรม ถือว่าดีแล้ว สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้





1.5 แบบทดสอบถือว่าดีในด้านเนื้อหา คือ สามารถวัดได้ครอบคลุมเนื้อหา เป็นข้อสอบที่หาค่า อำนาจจำแนก ค่าความยากง่าย คุณภาพรายข้อของข้อสอบ และหาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ จึงทำให้ข้อสอบที่ใช้มีประสิทธิภาพในการใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนได้

1.6 ผู้บริหารสถานศึกษาควรให้การส่งเสริมและสนับสนุนครูในการสร้างนวัตกรรมที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดกำลังใจและเกิดความกระตือรือร้น เอาใจใส่ในการสอน

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยในครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้ชุดกิจกรรมร่วมมือแบบ Team Pair Solo

2.2 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้ชุดกิจกรรมร่วมมือแบบ Team Pair Solo กับรูปแบบการสอนแบบ 2W3P

2.3 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้ชุดกิจกรรมร่วมมือแบบ Team Pair Solo กับรูปแบบการสอนแบบ CIPPA

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กาญจนา เกรียงศรี และเพ็ญนิ นรอรท. (2557). รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ โครงการวิจัยเรื่อง การสังเคราะห์นวัตกรรมการเรียนการสอนจากผลงานวิจัยกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- ชวนพบ เอี่ยมานุรักษ์. (2547). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “การลบ” สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา).
- ชลบุรี: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยบูรพา. ถ่ายเอกสาร.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2552). 80 นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ: บริษัท แดเน็กซ์ อินเทอร์เน็ตคอร์ปอเรชั่น จำกัด.
- ณัฐชญา อินทูลวงษ์. (2560). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เจตคติต่อคณิตศาสตร์และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD. วารสารศึกษาศาสตร์, 28(3), 126-139.





- ทิตินา แคมมณี. (2552). **ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้ เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ**. (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิมพ์นธ์ เดชะคุปต์. (2544). **การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ : แนวคิด วิธีและเทคนิคการสอน**. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์.
- วาริรัตน์ แก้วอุไร. (2543). **รายงานการวิจัยเรื่องสถานภาพและความต้องการที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนแบบผู้เรียนสร้างสรรค์สร้างความรู้ด้วยตนเองของผู้บริหาร ครูและนักเรียนในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดพิษณุโลก**. ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- สุนันท์ สินธพานนท์. (2553). **นวัตกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน**. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิควรรณศิลป์.
- สุพรรณิ อภิชัยเอนก. (2556). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ แบบร่วมมือที่ส่งเสริมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**. (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต,มหาวิทยาลัยนเรศวร).
- Kagan, S. (2001). **Kagan Structures for Emotional Intelligence**. Kagan Online Magazine. Retrieved 2nd June 2015.
- Vygotsky, L. (1978). *Interaction between learning and development*.

