

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด

ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT

The Development of Mathematics Learning Achievement of Mathayomsuksa Two Students on Factorization of Second Degree Polynomials by Using Cognitively Guided Instruction and Team Games Tournament (TGT)

ชัชวาทย์ จำปา¹ ชานนท์ จันทรา² วันดี เกษมสุขพิพัฒน์³

Chatchawit Jampa, Chanon Chuntra, Wandee Kasemsukpipat

บทคัดย่อ (Abstract)

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาลักษณะของการนำการสอนแนะให้รู้คิดมาใช้ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT สำหรับการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง 2) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนและ 3) เพื่อศึกษาพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนขณะจัดการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวนนักเรียน 27 คน จากการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มที่ประเมินโดยครูและนักเรียน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และสถิติทดสอบที ผลการวิจัยพบว่า 1) ลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยนำการสอนแนะให้รู้คิดมาใช้ร่วมกับการเรียน แบบร่วมมือเทคนิค TGT เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ประกอบด้วย 6 ขั้น คือขั้นนำเสนอปัญหา ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลและแก้ปัญหา ขั้นนำเสนอคำตอบและเหตุผล ขั้นอภิปรายคำตอบ ขั้นแข่งขัน และขั้นสรุป 2) นักเรียนส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 60% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนส่วนใหญ่มีผล การประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มทั้งที่ประเมินโดยครูและนักเรียนอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ (Keywords): ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน; การสอนแนะให้รู้คิด; การเรียนแบบร่วมมือ
เทคนิค TGT

Received: 2022-06-04 Revised: 2023-02-21 Accepted: 2023-02-24

¹ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ Faculty of Education, Kasetsart University.

Corresponding Author e-mail: Chatchawit.j@ku.th

² คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ Faculty of Education, Kasetsart University

³ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ Faculty of Education, Kasetsart University

Abstract

The objectives of this research were 1) to study the characteristics of applying for Cognitively Guided Instruction (CGI) and Team Games Tournament (TGT) in developing learning management on Factorization of Second Degree Polynomials 2) to study mathematics learning achievement and 3) to study group work behaviors of students. The sample in this research consisted of 27 Mattayomsuksa two students who were studying in the second semester of the academic year 2020 that was selected by cluster random sampling at Ongkharak Demonstration School. The instruments used in this study were mathematics lesson plans, mathematics achievement test, group work behavior assessment forms by teacher and students. The data were analyzed in terms of mean, standard deviation, percentage, and t-test statistic. The results of the research found as follow: 1) the characteristics of learning activity by applying for Cognitively Guided Instruction (CGI) and Team Games Tournament (TGT) in developing learning management on Factorization of Second Degree Polynomials consisted of 6 steps: (1) present the problems, (2) analyze data and solve problems (3) present the answer and reasons (4) discuss the answer (5) competition and (6) conclusion. 2) Most of the students had mathematics learning achievements after learning was higher than 60% at the .05 level of significance. 3) Most of the students had the results in group work behavior assessment by teacher and students at a high level.

Keywords: Learning Achievement; Cognitively Guided Instruction; Team Games Tournament

บทนำ (Introduction)

การศึกษาเป็นเครื่องมือสำคัญในการสร้างคน สร้างสังคม และสร้างชาติ เป็นกลไกหลักในการพัฒนากำลังคนให้มีคุณภาพ สามารถดำรงชีวิตอยู่ร่วมกับบุคคลอื่นในสังคมได้อย่างเป็นสุข ในกระแสการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของโลกศตวรรษที่ 21 เนื่องจากการศึกษามีบทบาทสำคัญในการสร้างความได้เปรียบของประเทศ เพื่อการแข่งขันและยืนหยัดในเวทีโลกภายใต้ระบบเศรษฐกิจและสังคมที่เป็นพลวัต ประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกจึงให้ความสำคัญและทุ่มเทกับการพัฒนาการศึกษาเพื่อพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของตนให้สามารถก้าวทันการเปลี่ยนแปลงของระบบเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ ภูมิภาคและของโลก ควบคู่กับการธำรงรักษาอัตลักษณ์ของประเทศ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษากระทรวงศึกษาธิการ, 2560) เพื่อที่จะให้มนุษย์สามารถดำรงอยู่ในสังคมได้ มนุษย์จึงจำเป็นต้องเรียนรู้ทักษะชีวิตและอาชีพ ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี นอกจากนี้ ยังมีอีกวิชาหนึ่งที่ถือว่า มีความสำคัญต่อการเรียนรู้

และช่วยพัฒนาทักษะใหม่แห่งอนาคตอย่างมาก วิชานั้นคือวิชาคณิตศาสตร์ เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ได้อย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วนช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และสามารถนำไปใช้ ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ปัญหาสำคัญของการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ คือ ครูส่วนใหญ่ยังคงใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย โดยไม่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน นักเรียนที่เรียนรู้ได้เร็วสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย ส่วนนักเรียนที่เรียนรู้ช้าหรือฟังบรรยายไม่ทันหรือไม่เข้าใจเนื้อหาที่บรรยายก็จะเกิดความเบื่อหน่าย ไม่อยากเรียน เมื่อต้องเรียนเรื่องใหม่จะยิ่งประสบปัญหามากขึ้น เพราะขาดความรู้ความเข้าใจในเรื่องเดิมที่เป็นพื้นฐาน ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำลง และมีเจตคติที่ไม่ดีต่อคณิตศาสตร์

แนวทางหนึ่งที่ช่วยฝึกให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และเน้นทักษะการคิด โดยครูเป็นผู้ชี้แนะและใช้คำถามให้เกิดการอภิปรายระหว่างนักเรียน คือการจัดการเรียนรู้แบบสอนแนะให้รู้คิด (Cognitively Guided Instruction: CGI) ซึ่งเป็นนวัตกรรมหนึ่งที่มุ่งเน้นประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนที่ช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเกี่ยวกับองค์ความรู้และทักษะพื้นฐานในการแก้ปัญหา ซึ่งพัฒนาโดย Carpenter และคณะ ในปี ค.ศ. 1980 บนพื้นฐานแนวคิดที่ว่า ความรู้และความเชื่อของครูที่เกิดจากการทำความเข้าใจ การคิดเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียน แล้วนำมาพิจารณาและใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อการคิดของนักเรียน ซึ่งการเรียนคณิตศาสตร์ต้องเรียนรู้ผ่านการแก้ปัญหาและการเรียนการสอนต้องให้ความสำคัญกับการคิดแก้ปัญหาด้วยตัวของนักเรียนเองมีครูผู้สอนเป็นผู้สนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง โดยใช้คำถามที่นำไปสู่การแก้ปัญหา เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำงานเป็นกลุ่ม ได้นำเสนอความคิดของตนเองกับผู้อื่น ซึ่งเป็นการเชื่อมโยงความรู้เดิมของนักเรียนให้สัมพันธ์และสอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ที่จะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง (Carpenter et al, 2000) โดยมีขั้นตอนที่สำคัญ 4 ขั้นตอนดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 นำเสนอปัญหา ขั้นตอนที่ 2 วิเคราะห์ข้อมูลและแก้ปัญหา ขั้นตอนที่ 3 รายงานคำตอบและวิธีการแก้ปัญหา และขั้นที่ 4 อภิปรายคำตอบและวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหา

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้แก่นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ที่น่าสนใจลักษณะหนึ่ง คือ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT (Teams – Games – Tournaments) ซึ่งเป็นวิธีการที่ช่วยสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนช่วยเหลือเพื่อนสมาชิกในกลุ่ม ให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน เห็นความสำคัญของการเรียนและเกิดความสนุกสนานในการเรียนรู้ มีการเพิ่มการทดสอบด้วยการแข่งขัน โดยสมาชิกในกลุ่มเล่นเกมทางวิชาการ แข่งขันกับสมาชิกกลุ่มอื่น เพื่อเพิ่มคะแนนให้กับกลุ่มตนเอง ที่สำคัญสมาชิกแต่ละกลุ่มจะต้องช่วยเหลือกันเพื่อเตรียมความพร้อมที่จะแข่งขันกับสมาชิกกลุ่มอื่น ๆ และขณะที่เล่นเกมสมาชิกจะไม่สามารถช่วยเหลือสมาชิกกลุ่มของตนเองได้ ดังนั้น นักเรียนทุกคนมีโอกาสเท่าเทียมกันในการทำคะแนน จึง

ทำให้เกิดความภาคภูมิใจ มั่นใจในความพยายามและความสามารถของตนเองและกระตุ้นให้นักเรียนกระตือรือร้นในการค้นคว้าหาความรู้และช่วยเหลือกัน (ทิวาพร อรุณเกียรติ, 2547)

จากเหตุผลนี้ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะนำการสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT มาใช้ในการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียน และผลจากการวิจัยในครั้งนี้จะเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น พร้อมทั้งส่งเสริมให้นักเรียนได้มีพัฒนาการในการเรียนคณิตศาสตร์ตามศักยภาพของตนเองและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันให้ได้ประโยชน์สูงสุด

วัตถุประสงค์ของการวิจัย (Research Objective)

1. เพื่อศึกษาลักษณะของการนำการสอนแนะให้รู้คิดมาใช้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT สำหรับพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT
3. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนขณะจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT

วิธีดำเนินการวิจัย (Research Methods)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์ จำนวน 137 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 1 ห้อง จำนวนนักเรียน 27 คน ประกอบด้วยนักเรียนชาย 11 คน และนักเรียนหญิง 16 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) จากจำนวน 5 ห้องเรียน โดยแต่ละห้องเรียนจัดนักเรียนแบบละความสามารถ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ประกอบด้วยเครื่องมือ 4 ชนิด คือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 4 แผน (12 คาบ) เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT ที่ผ่านการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบทดสอบสำหรับใช้ทดสอบหลังเรียนที่มีลักษณะเป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 20 ข้อ และแบบเติมคำตอบ จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน คะแนนเต็ม 30 คะแนน โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ข้อสอบทุกข้อมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67 - 1 ซึ่งถือว่าเป็นข้อสอบที่สามารถนำไปใช้ได้

3. แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน ซึ่งเป็นแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานร่วมกันของนักเรียนที่ประเมินโดยครูและประเมินโดยนักเรียน ที่ผ่านการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ

การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT หลังเรียนกับเกณฑ์ 60% ใช้ one sample t-test

2. ผลการประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มที่ประเมินโดยครูและนักเรียน ใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด

ผลการวิจัย (Research Results)

1. ผลการวิเคราะห์ลักษณะของการนำการสอนแนะให้รู้คิดมาใช้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT สำหรับการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ในแต่ละขั้นการเรียนรู้สามารถสรุปเป็นแผนภาพได้ดังนี้



ภาพที่ 1 แผนภาพแสดงขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT

ผลการวิเคราะห์ลักษณะของการจัดการเรียนรู้และบทบาทครูและนักเรียนโดยการนำการสอนแนะให้รู้คิดมาใช้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT สำหรับการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ซึ่งประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ ขั้นนำเสนอปัญหา ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลและแก้ปัญหา ขั้นนำเสนอคำตอบและเหตุผล ขั้นอภิปรายคำตอบ ขั้นแข่งขันและขั้นสรุป ในแต่ละขั้นการเรียนรู้ บทบาทของครูส่วนใหญ่ เป็นผู้ดำเนินการจัดการ การเรียนรู้ตามขั้นการเรียนรู้ โดยใช้คำถาม ช่วยแนะแนวทางให้แก่ นักเรียน และกระตุ้นให้นักเรียนคิดวิธีการของตนเองหรือวิธีการของกลุ่ม รวมถึงการเป็นผู้อำนวยความสะดวกเกี่ยวกับสื่อการเรียนรู้และอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้กับนักเรียน ในด้านบทบาทของนักเรียน พบว่า ดำเนินการตามขั้นการเรียนรู้ที่ครูจัดไว้ เป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเองผ่านการแนะแนวทางจากครูในการหาคำตอบ มีการแลกเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหาาร่วมกันภายในกลุ่ม แสดงความคิดเห็นและค้นพบความรู้ด้วยตนเอง

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT หลังเรียนกับเกณฑ์ 60%

2.1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT หลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ 60% ของคะแนนเต็มในภาพรวม

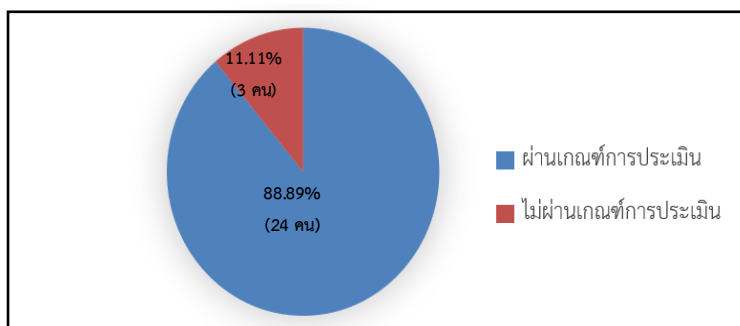
ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT หลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ 60%

คะแนน	n	μ	$\bar{x}$	S.D.	t	sig
หลังเรียน	27	18	23.37	3.31	8.44	.00*

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จะเห็นได้ว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 60% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 23.37 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 77.90 แสดงให้เห็นว่านักเรียนส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง หลังใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT ผ่านเกณฑ์ 60% ที่กำหนด

2.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT ของนักเรียนเทียบกับเกณฑ์ 60% เป็นรายบุคคล ซึ่งสามารถแสดงผลได้ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แผนภูมิวงกลมแสดงร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ผ่านและไม่ผ่านเกณฑ์ 60%

เมื่อนำคะแนนหลังจากทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT มาวิเคราะห์ พบว่า นักเรียนผ่านเกณฑ์ 60% จำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 88.89 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดโดยมีคะแนนอยู่ในช่วง 19 – 28 คะแนน และมีนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 11.11 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด แสดงว่า นักเรียน ส่วนใหญ่ผ่านเกณฑ์การประเมิน 60%

3. ผลการประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT ได้ผลการประเมินดังนี้

3.1 ผลการประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มที่ประเมินโดยครู พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ มีพฤติกรรมการทำงานกลุ่มในระดับมาก โดยพฤติกรรมที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ความรับผิดชอบต่องานและตั้งใจปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย รองลงมาคือ การมีส่วนร่วมในการวางแผนของสมาชิกกลุ่มและการช่วยเหลือกันระหว่างสมาชิกของกลุ่ม

3.2 ผลการประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มที่ประเมินโดยนักเรียน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีพฤติกรรมการทำงานกลุ่มในระดับมาก โดยพฤติกรรมที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ สมาชิกในกลุ่มทำงานเสร็จภายในเวลาที่กำหนด รองลงมาคือ สมาชิกในกลุ่มรับผิดชอบงานและตั้งใจปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย และสมาชิกในกลุ่มร่วมกันตัดสินใจและรับฟังความคิดเห็นของกันและกัน

อภิปรายผลการวิจัย (Research Discussion)

1. ในขณะจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ซึ่งมีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน มีประเด็นสำคัญที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ดังนี้ ขั้นที่ 1 นำเสนอปัญหา เป็นขั้นที่ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน โดยแต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับสูง 1 คน (หมายเลข 1 ของแต่ละกลุ่ม) นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับปานกลาง 2 คน (หมายเลข 2 และ 3 ของแต่ละกลุ่ม) และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใน

ระดับต่ำ 1 คน (หมายเลข 4 ของแต่ละกลุ่ม) และครูนำเสนอปัญหาที่น่าสนใจ ซึ่งสอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ที่กำหนด โดยครูได้เลือกปัญหาที่นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมและเป็นปัญหาที่สามารถหาคำตอบได้ด้วยวิธีการที่หลากหลาย ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ข้อมูลและแก้ปัญหาเป็นขั้นที่นักเรียนทำความเข้าใจปัญหา เพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการของตนเองหรือวิธีการของกลุ่ม โดยขั้นตอนนี้เปิดโอกาสให้นักเรียนแก้ปัญหาอย่างอิสระ มีครูคอยอำนวยความสะดวกเกี่ยวกับสื่อการเรียนรู้และอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้กับนักเรียน เมื่อนักเรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้ ครูจะคอยให้ความช่วยเหลือ ชี้แนะ และใช้คำถามนำไปสู่การคิดเชื่อมโยงความรู้ในเนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้อง ซึ่งในขั้นนี้นักเรียนใช้เวลาส่วนใหญ่สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลและแก้ปัญหาทำให้นักเรียนได้พัฒนาความคิดความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผล ซึ่งสอดคล้องกับ Polya (1957) ที่กล่าวว่า กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา ขั้นตอนที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา ขั้นตอนที่ 3 ดำเนินการตามแผนและขั้นตอนที่ 4 ตรวจสอบผล นอกจากนี้การใช้กระบวนการกลุ่มเพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหาร่วมกันภายในกลุ่ม ทำให้นักเรียนเห็นมุมมองหรือวิธีการที่แตกต่างออกไป โดยนักเรียนสามารถเปรียบเทียบแนวคิดของตนเองกับเพื่อนภายในกลุ่มจนกระทั่งได้แนวทางการแก้ปัญหาที่พิจารณาาร่วมกัน ขั้นที่ 3 นำเสนอคำตอบและเหตุผลเป็นขั้นที่นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอความคิดแนวคิดหรือวิธีการในการแก้ปัญหา พร้อมเหตุผลที่ใช้ในการแก้ปัญหาต่อเพื่อนในชั้นเรียนโดยระหว่างการนำเสนอ ครูอาจใช้การถามตอบช่วย เน้นแนวทางให้แก่ นักเรียน เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนแสดงแนวคิดให้กระจ่างชัดขึ้น ในขั้นนี้นักเรียนใช้เวลาส่วนใหญ่สำหรับการนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาพร้อมเหตุผลและนักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลและการนำเสนอ ขั้นที่ 4 อภิปรายคำตอบ เป็นขั้นที่ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหาของแต่ละกลุ่ม ซึ่งอาจมีหลากหลายวิธีการและใช้คำถามกระตุ้นให้เกิดการสรุปความรู้และเกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน ในขั้นนี้นักเรียนใช้เวลาส่วนใหญ่ในการอภิปราย ทำให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหการให้เหตุผลและการนำเสนอ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ปรีชา เณว์เย็นผล (2544) ที่กล่าวว่า วิธีสอนของครูและกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นตัวผู้เรียน โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนคิดอย่างเป็นอิสระมีเหตุผล ให้ความสำคัญกับความคิดของผู้เรียนย่อมจะส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาดีกว่ากิจกรรมการเรียนการสอนแบบที่ครูเป็นผู้บอกให้รู้ ขั้นที่ 5 แข่งขัน เป็นขั้นที่ครูนำเกมการแข่งขันมาใช้ตรวจสอบความรู้ โดยกำหนดให้สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มเป็นตัวแทนแข่งขันเกมการเรียนรู้ที่ครูจัดเตรียมไว้ โดยจัดการแข่งขันทั้งหมด 4 โตะ แบ่งตามความสามารถ ได้แก่ โตะที่ 1 สำหรับผู้เข้าแข่งขันหมายเลข 1 ของแต่ละกลุ่ม (นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับสูง) โตะที่ 2 และ 3 สำหรับผู้เข้าแข่งขันหมายเลข 2 และ 3 ของแต่ละกลุ่ม (นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับปานกลาง) และโตะที่ 4 สำหรับผู้เข้าแข่งขันหมายเลข 4 ของแต่ละกลุ่ม (นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับต่ำ) โดยสมาชิกของกลุ่มจะเป็นตัวแทนเข้าแข่งขันในเกมการเรียนรู้ตามระดับความสามารถ คะแนนที่ได้จากการแข่งขันของสมาชิกแต่ละคนกับกลุ่มอื่นจะนำมาเป็นคะแนนรวมของกลุ่ม ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎี ขวมนมณี

(2552) ที่ได้ให้แนวคิดว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือหรือแบบมีส่วนร่วมเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถต่างกัน ทำให้เกิดทักษะทางสังคมกล่าวคือ ได้ร่วมกันทำงานกลุ่มด้วยความตั้งใจและความเต็มใจ รับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ในกลุ่มของตน มีความเสียสละ ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ทำให้งานของกลุ่มดำเนินไปสู่เป้าหมายของงานได้ การเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อยโดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันประมาณ 3 - 6 คน ช่วยกันเรียนรู้ เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่มและขั้นที่ 6 สรุป เป็นขั้นที่ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียนและทำการประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของกลุ่มตัวเองและนำเสนอแนะของแต่ละคนจากการแข่งขันมารวมเป็นคะแนนของกลุ่มและหาค่าเฉลี่ย โดยกลุ่มที่มีคะแนนสูงสุดจะได้รางวัลจากครูผู้สอน ซึ่งการสรุปบทเรียนช่วยให้นักเรียนได้ตรวจสอบความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่ได้เรียนรู้และการให้รางวัลช่วยกระตุ้นความกระตือรือร้นในการหาคำตอบของนักเรียนและช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการแข่งขันของเกมนำไปสู่การร่วมมือร่วมใจและร่วมกันเรียนรู้

2. ผลจากการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนโดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง หลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ 60% โดยในภาพรวมคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ 60% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยได้คะแนนสูงสุดเท่ากับ 28 คะแนน คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 16 คะแนน และมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 23.37 คิดเป็นร้อยละ 77.90 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 60% ที่กำหนดไว้ และเมื่อพิจารณาคะแนนรายบุคคล พบว่านักเรียนคิดเป็นร้อยละ 88.89 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ 60% ที่กำหนดไว้ และมีนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ คิดเป็นร้อยละ 11.11 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด แสดงว่า นักเรียนส่วนใหญ่ผ่านเกณฑ์การประเมิน 60% ทั้งนี้เป็นเพราะการสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT มุ่งเน้นให้นักเรียนสร้างความรู้ด้วยความเข้าใจจากประสบการณ์การเชื่อมโยงปัญหาความรู้เดิมที่มีอยู่ของตนเองและผู้อื่นจนได้ข้อสรุป อีกทั้งการใช้คำถามถามนักเรียนยังช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนได้พัฒนาการคิดและมีความกระตือรือร้นในการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ อำภารัตน์ ผลาวรรณ (2556) ที่ทำวิจัยเรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง ความน่าจะเป็น ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ความตระหนักในการรู้คิดและความมีวินัยในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบแนะให้รู้คิดสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนการสอนและสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สุธารัตน์ สมรรถการ (2556) ที่ได้ศึกษา ผลการเรียนรู้แบบสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง วิถีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการ

เชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้แบบสอนแนะให้รู้คิด เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธี จัดหมู่สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 เช่นเดียวกัน และการนำการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ TGT มาใช้ในเรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ร่วมมือและช่วยเหลือกันในการเรียนรู้ โดยครูเป็นผู้จัดการเรียนรู้และมอบหมายงานเพื่อให้นักเรียนช่วยกันทำภายในกลุ่ม โดยสมาชิก แต่ละคนภายในกลุ่ม มีความสามารถที่แตกต่างกัน ทำให้สมาชิกมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันในด้านต่าง ๆ มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ดีมากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับผลการวิจัยของ อารีรัตน์ ศิริ (2552) ที่ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนของการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ TGT เรื่อง เศษส่วนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนสูงกว่าหลังเรียน และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความคงทน ของการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Ke (2007) ที่ได้แสดงทัศนะเกี่ยวกับการเล่นเกมสำหรับการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้ให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 125 คน เล่นเกมร่วมกันโดยใช้แบบทดสอบพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เข้าร่วมเล่นเกมมีผลการเรียน คณิตศาสตร์ที่ดีขึ้น และการที่ได้เล่นเกมร่วมกันยังทำให้เกิดความช่วยเหลือทางด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ระดับความสามารถต่างกันให้ดียิ่งขึ้น

3. ผลจากการประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT ส่งผลถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองสูงขึ้นแล้ว ยังพบว่า นักเรียนได้รับการพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น เมื่อพิจารณาคะแนนรวมของคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการทำงานกลุ่มจะเห็นว่า นักเรียนส่วนใหญ่ได้คะแนนอยู่ในระดับมากและจากการสังเกตของผู้วิจัยพบว่า นักเรียนยังไม่คุ้นเคยกับการที่ต้องเรียนเป็นกลุ่ม ในการจัดกลุ่มในลักษณะความสามารถ เพราะส่วนใหญ่ที่ผ่านมา นักเรียนจะคุ้นเคยกับการจัดกลุ่มกันเอง บางคนเลือกที่จะอยู่กับเพื่อนที่สนิทกัน บางคนเลือกที่จะอยู่กับคนเก่ง จึงมีนักเรียนที่เรียนอ่อนบางคนที่ไม่ได้รับเข้ากลุ่ม เมื่อให้นักเรียนเข้ากลุ่มโดยการจัดกลุ่มในลักษณะที่ความสามารถตามที่ครู จัดให้ ทำให้นักเรียนบางคนอาจไม่คุ้นเคยกับเพื่อนในกลุ่มของตนเอง ครูผู้สอนจึงต้องอธิบายเหตุและผล เพื่อให้นักเรียนปรับตัวและรู้จักบทบาทหน้าที่ของตนเองภายในกลุ่ม ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ที่พัฒนาไปในทางที่ดีขึ้น นักเรียนได้แสดงความสามารถของตนเองอย่างเต็มศักยภาพ กล้าแสดงความคิดเห็น รู้จักรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น นักเรียนได้ช่วยกันคิดช่วยกันตัดสินใจมีการซักถาม และอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในกลุ่ม โดยนักเรียนที่เก่งจะช่วยอธิบายเพื่อนในกลุ่ม ทำให้เพื่อนเกิดความเข้าใจ เพราะใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายประกอบกับนักเรียนอยู่ในวัยเดียวกัน สามารถสื่อสารและเข้าใจกันง่ายกว่า เป็นการพัฒนาการสื่อสาร ทักษะทางสังคม และการทำงานร่วมกับผู้อื่น ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น ดังที่ ทิศนา ขมมณี (2545) ที่ได้กล่าวว่า มนุษย์ทุกคนมีความ

จำกัดและแตกต่างกันในเรื่องสติปัญญา ความสามารถ การคิดจะทำงานใด ๆ หัวเดียวย่อมสู้หลายหัวไม่ได้ เพราะหลายคนสามารถช่วยกันคิด ช่วยกันดูได้อย่างกว้างขวางขึ้น รอบคอบขึ้น นอกจากนี้การจัดกิจกรรมที่นักเรียนได้มีโอกาสทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ทำให้นักเรียนได้รู้จักการทำงานและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ เพราะในระหว่างการทำกิจกรรมนั้นได้มีการแบ่งงานกันทำ สมาชิกแต่ละคนช่วยเหลือซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม นักเรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ โดยมีเป้าหมายร่วมกันคือ ความสำเร็จของกลุ่ม ส่งผลให้นักเรียนสามารถเรียนรู้และเกิดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับ ศศิธร เวียงะลัย (2556) ที่กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ประโยชน์แก่ผู้เรียนทั้งในด้านความคิด ความรู้สึกต่อตนเองและสังคม ส่งเสริมทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม ให้ความสามารถทำงานกับผู้อื่นได้ สิ่งเหล่านี้ล้วนส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น

จากที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแยก ตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยให้นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ส่งเสริมคิดวิเคราะห์ และแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างเป็นระบบ มีการใช้คำถามเพื่อพัฒนาการคิด การทำงานกลุ่มที่ทำให้นักเรียนรู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น ในการเรียน มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับเพื่อนในชั้นเรียน และมีครูผู้สอนทำหน้าที่สนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้ ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่สูงขึ้น

ข้อเสนอแนะการวิจัย (Research Suggestions)

1. ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่นำการสอนแนะให้รู้คิดมาใช้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT ครูควรศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะของการจัดการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอน การประเมินพฤติกรรมทำงานกลุ่มของนักเรียน และควรให้นักเรียนได้ทราบบทบาทและหน้าที่ของตนเองอย่างชัดเจน เพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปอย่างถูกต้องและบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT มีหลายขั้นตอน ครูควรควบคุมการใช้เวลาในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ให้เป็นไปตามแผน เพราะหากไม่มีการควบคุมในเรื่องของเวลา อาจทำให้ไม่สามารถทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้ครบภายในเวลาที่กำหนด

1.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT มีกิจกรรมที่ต้องใช้สมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ตในการเรียนรู้ผ่านแพลตฟอร์มการเรียนรู้ (Kahoot, Nearpod, Wordwall และ Vonder go) แบบออนไลน์ ดังนั้นครูต้องเตรียมความพร้อม และนัดหมายกับนักเรียนก่อนดำเนินการจัดการเรียนรู้ ในเรื่องของอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียน สัญญาณอินเทอร์เน็ต เพื่อให้การดำเนินกิจกรรมเป็นไปอย่างราบรื่นและต่อเนื่อง

1.4 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT ในแต่ละขั้นตอนมีเอกสารที่ต้องนำมาใช้ในการดำเนินกิจกรรมค่อนข้างมากจึงจำเป็นต้องอธิบายและทำความเข้าใจเกี่ยวกับการบันทึกข้อมูลให้นักเรียนเข้าใจอย่างชัดเจนก่อนการปฏิบัติกิจกรรม เพื่อลดข้อผิดพลาดในการดำเนินกิจกรรม

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT ในการพัฒนาความสามารถหรือทักษะด้านอื่น ๆ เช่น การคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น

2. ควรมีการศึกษาหรือวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับวิธีสอนแบบอื่น ๆ

เอกสารอ้างอิง (References)

- ทิวาพร อรุณเกียรติ. (2547). การศึกษาผลการเรียนรู้ เรื่อง หลักธรรมทางพระพุทธศาสนาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่สี่ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและวิธีสอน, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ทิตนา แคมมณี. (2545). รูปแบบการเรียนการสอน: ทางเลือกที่หลากหลาย. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิตนา แคมมณี. (2552). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2544). กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้การแก้ปัญหาปลายเปิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ศศิธร แม้นสงวน. (2556). พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ 2 *Teaching Behavior in Mathematics 2 CMA 4102 (TL 462)*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- สุรารัตน์ สมรรถการ. (2556). ผลการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและจัดหมู่ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สำนักงานเลขาธิการ สภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2575. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: บริษัท พริกหวานกราฟฟิค จำกัด.
- อารีรัตน์ สิริ. (2552). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนของการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ TGT เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชุมชนวัดศรีดงเย็น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงใหม่ เขต 3. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย.

อำภารัตน์ ผลวรรณ. (2556). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง ความน่าจะเป็น ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ความตระหนักในการรู้คิดและความมีวินัยในตนเอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาการมัธยมศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

Carpenter et al. (2000). *Cognitively guided instruction: A research-based teacher professional development program for elementary school mathematics*. National Center for Improving Student Learning and Achievement in Mathematics and Science.

Ke, F and Grabowski, B. (2007). Game Playing for Maths Learning: Cooperative or Not. *British Journal of Educational Technology*. 38(2), 249.

Polya, G. (1957). *How to Solve it A New Aspect of Mathematical Method*. New York: Doubleday and Company, Garden City.