



การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย

ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT)

เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนาอ้อวิทยา

Developing mathematical problem solving skills Using Deductive learning management

together with Cooperative learning, competitive group game techniques (TGT)

subject Exponents of Mathayomsuksa 5 students at Naowithaya School

ลลิตา จำปาบุรี¹ ธนศพลร์ วสุอนันต์กุล² ประวิณนุช วสุอนันต์กุล²

E-mail: lalitajampabure@gmail.com

โทรศัพท์: 095-9788454

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง เลขยกกำลัง โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT) 2) เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง เลขยกกำลัง โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT) 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT) กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนนาอ้อวิทยา ตำบลศรีสองรัก อำเภอเมือง จังหวัดเลย ปีการศึกษา 2566 จำนวน 12 คน โดยได้มาจากการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เลือกกลุ่มตัวอย่างขึ้นมา 1 ห้องเรียน เพื่อเป็นกลุ่มตัวอย่างในการทำวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง จำนวน 9 แผน 2) แบบทดสอบวัดผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ 3) แบบทดสอบการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง เลขยกกำลัง ซึ่งดำเนินการทดลองแบบกลุ่มทดลองหนึ่งกลุ่ม วัดผลก่อนและหลังการทดลอง (One group Pretest-Posttest Design) วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test dependent) ผลการวิจัย พบว่า

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT) มีคะแนนผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT) มีคะแนนแบบทดสอบการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง เลขยกกำลัง ซึ่งอยู่ในระดับความพึงพอใจระดับมากที่สุด และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ข้อที่ 9 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบนิรนัย ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT) เป็นวิธีการเรียนที่หน้าสนใจ รองลงมา คือ ข้อที่ 6 เนื้อหาของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบนิรนัย ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT) ชัดเจน และข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ ข้อที่ 10 ครูส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มและรายบุคคล

คำสำคัญ: การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์,การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย,การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT)

¹ นักศึกษา หลักสูตรปริญญาตรีบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

² อาจารย์ประจำ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย



Abstract

The objectives of this research are 1) to compare the academic results before and after learning of Mathayomsuksa 5 students on exponents by using deductive learning management together with cooperative learning and competitive group game (TGT) techniques. 2) To develop mathematical problem solving skills before and after studying Mathayomsuksa 5 students on exponents by using deductive learning, together with cooperative learning and competitive group game techniques (TGT). 3) To study the satisfaction with mathematics of students who received deductive learning combined with cooperative learning and competitive group game techniques (TGT). The target group used in this study was Mathayomsuksa 5/1 students at Naowittaya School, Sri Song Rak Subdistrict, Mueang District, Loei Province, academic year 2023, totaling 12 people, obtained from Purposive Sampling, selecting 1 classroom sample to be a sample group for research. The research tools consisted of 1) 9 mathematics learning plans on exponents 2) Mathematics learning achievement test 3) Mathematics problem-solving skills development test 4) Satisfaction questionnaire with mathematics learning management using deductive learning management together with cooperative learning group game techniques. Competition (TGT) at the Mathayomsuksa 5 level on the subject of exponents, which was conducted as an experiment in one experimental group. Results were measured before and after the experiment (One group Pretest-Posttest Design). Data were analyzed by averaging, standard deviation and t-test dependent.

The research results found that

1. Students who received deductive learning combined with cooperative learning using competitive group game techniques (TGT) had higher academic performance scores in mathematics after studying than before learning. Statistically significant at the .05 level.

2. Students who received deductive learning combined with cooperative learning using competitive group games (TGT) had significantly higher scores on the mathematics problem-solving skills development test after studying than before, at the .05 level.

3. Results of the study of satisfaction with deductive learning combined with cooperative learning using the competitive group game technique (TGT) of Mathayomsuksa 5 students on the subject of exponents, which were at the highest level of satisfaction. And when considering each item It was found that the item with the highest average was item 9: Organizing deductive learning activities. Together with cooperative learning, the competitive group game technique (TGT) is an interesting learning method. Next is item 6: content of organizing deductive learning activities, together with cooperative learning, the competitive group game technique (TGT) was clearly evident, and the item with the lowest average was item 10. Teachers encourage students to work together in groups and individually.

Keywords: Developing mathematical problem solving skills, deductive learning, cooperative learning, competitive group game (TGT) techniques.

ความเป็นมาของปัญหา

การศึกษาเป็นหัวใจสำคัญของการพัฒนามนุษย์ให้มีคุณภาพ ทำให้มนุษย์สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข รู้เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วทั้งด้านเทคโนโลยี ข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ และเป็นกระบวนการพัฒนาอันจะนำไปสู่ความสำเร็จในอนาคต ผู้เรียนสามารถให้พัฒนาเต็มตามศักยภาพของตนให้เป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ หรือสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง แนวการจัดการเรียนการสอนให้มุ่งเน้นการลงมือปฏิบัติที่สอดคล้องกับชีวิตจริง ดังจะเห็นได้จากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานของกระทรวงศึกษาธิการ มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีพร้อมทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองที่ดี ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้ และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่ดีเป็นต่อการเรียนต่อการประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ(กระทรวงศึกษาธิการ, 2562: 4) การปฏิรูปการศึกษาจึงเป็นปัจจัยสำคัญยิ่งของการพัฒนาประเทศที่ยั่งยืน เพื่อผลสัมฤทธิ์ที่ดีขึ้น และคุณภาพทางการศึกษาได้รับการพัฒนาขึ้นเป็นหัวใจของการปฏิรูปการศึกษา การพัฒนาการปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้ คือ การแลกเปลี่ยนแนวคิด และวิธีการในการจัดกระบวนการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน สร้างบรรยากาศหรือสังคมของการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่แท้จริง พัฒนาเต็มตามศักยภาพ และเสริมสร้างให้เป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ที่ยั่งยืน โดยแก่นแท้การปฏิรูปการเรียนรู้เป็นการสร้างความตระหนักในศักยภาพของทุกคนที่จะเรียนรู้อย่างต่อเนื่องหลากหลาย สนุกสนาน ทำทายและมั่นใจ เพื่อเสริมสร้างให้เป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ และสังคมแห่งการเรียนรู้ที่ยั่งยืน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2561: 9)

ด้วยเหตุนี้เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนเป็นไปตามกระบวนการเรียนรู้และคุณลักษณะผู้เรียนที่พึงประสงค์ สอดคล้องกับทิศทางการปฏิรูปการเรียนรู้ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ การจัดการเรียนรู้จึงจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลง จากที่เน้นผู้สอนเป็นศูนย์กลาง เป็นเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งปัจจุบันมีหลากหลายรูปแบบ อาทิ การสาธิต การทดลอง การนิรนัย การอุปนัย ทศนศึกษา อภิปรายกลุ่มย่อย การแสดงละคร บทบาทสมมติ การใช้กรณีตัวอย่าง การใช้เกม สถานการณ์จำลอง ศูนย์การเรียนรู้ บทเรียนแบบโปรแกรมฯ ซึ่งโดยปกติการสอนโดยทั่วไป มักใช้วิธีสอนหลายวิธีร่วมกัน เนื่องจากวิธีการใดวิธีการหนึ่ง มีคุณสมบัติเฉพาะอย่างไม่สามารถสนองวัตถุประสงค์ได้ครอบคลุม การที่ผู้สอนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีสอนที่หลากหลาย นอกจากจะช่วยให้การสอนบรรลุผลได้มากขึ้นแล้ว ยังช่วยให้ผู้เรียนไม่เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียนรู้ที่ต้องจำเจด้วยวิธีการที่จำกัด การใช้วิธีสอนที่หลากหลายจะช่วยให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ อยู่เสมอ จึงนำมาสู่ความพยายามในการศึกษาและพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบเกม เพื่อสร้างทางเลือกที่หลากหลาย อันจะนำมาซึ่งประสิทธิภาพในการเรียนการสอนที่เพิ่มขึ้น เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT) เรื่องเลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนาอ้อวิทยา

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง เลขยกกำลัง โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT)
2. เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง เลขยกกำลัง โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT)
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT)



วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประเภทของการวิจัย

การวิจัยแบบกึ่งทดลองโดยมีแบบแผนการวิจัยขั้นพื้นฐาน (Pre-Experimental) ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ (One - Group Pretest - Posttest Designs) มีแบบแผนการวิจัยดังนี้

Pretest	Treatment	Posttest
T_1	x	T_2

T_1 แทน การทดสอบก่อนเรียน (Pretest)

x แทน การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT)

T_2 แทน การทดสอบหลังเรียน (Posttest)

2. กลุ่มเป้าหมายในการวิจัย

กลุ่มเป้าหมายในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนนาอ้อวิทยา ตำบลศรีสองรัก อำเภอเมือง จังหวัดเลย จำนวน 12 คน โดยได้มาจากการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เลือกกลุ่มตัวอย่างขึ้นมา 1 ห้องเรียน เพื่อเป็นกลุ่มตัวอย่างในการทำวิจัย

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ คือ แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT) เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 9 แผนการจัดการเรียนรู้ ระยะเวลา 9 ชั่วโมง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.2.1 แบบทดสอบวัดผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบปรนัย จำนวน 15 ข้อ

3.2.2 แบบทดสอบการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นอัตนัย จำนวน 3 ข้อ

3.2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง เลขยกกำลัง จำนวน 10 ข้อ

4. ขั้นตอนดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยทำการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 9 ชั่วโมง โดยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

4.1 ผู้วิจัยวิเคราะห์ปัญหาการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ จากการที่ได้สอบถามครูผู้สอนและสัมภาษณ์นักเรียนที่เคยเรียนเรื่องนี้มาแล้ว

4.2 ชี้แจงวัตถุประสงค์จากการวิจัยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทราบ และอธิบายถึงบทบาทหน้าที่ ของนักเรียนและผู้วิจัย

4.3 ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่ม แข่งขัน (TGT) จำนวน 9 แผน 9 ชั่วโมง

4.4 เมื่อเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้แล้วให้ทำการทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้โดยให้ นักเรียนทำ แบบทดสอบวัดผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่ม แข่งขัน (TGT) จำนวน 15 ข้อ และแบบพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ข้อ โดยมีระยะเวลาทำแบบทดสอบ 60 นาที และให้นักเรียนทำแบบวัดความพึงพอใจ ต่อการจัดการเรียนรู้จำนวน 10 ข้อ แล้วนำข้อมูลไปวิเคราะห์ต่อไป

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้คือ

5.1 แบบทดสอบวัดผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT) และโดยใช้สถิติการทดสอบที (t-test dependent)

5.2 แบบพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และการทดสอบค่าที (t-test dependent)

5.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT) โดยใช้ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ผลการวิจัย

1. การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง เลขยกกำลัง โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน

ตาราง 2 แสดงผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนเรื่อง เลขยกกำลัง โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนาอ้อวิทยา โดยใช้ค่าที (t-test dependent)

การทดสอบ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S. D.	t	P
ก่อนเรียน	12	15	7.83	2.62	5.08*	.00
หลังเรียน	12	15	12.08	1.62		

จากตารางที่ 1 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT) มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตก่อนเรียนและหลังเรียนเท่ากับ 7.83 และ 12.08 ตามลำดับ มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.62 และ 1.62 ตามลำดับ จากการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเลขคณิตด้วยค่าที (t-test dependent) พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT) มีผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. การวิเคราะห์เปรียบเทียบการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง เลขยกกำลัง ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนาอ้อวิทยา โดยใช้แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยแบบทดสอบจำนวน 5 ข้อ โดยนำคะแนนที่นักเรียนทำแบบทดสอบมาวิเคราะห์ข้อมูลได้ค่าเฉลี่ยก่อนและหลังการทดลอง ดังนี้

ตารางที่ 2 แสดงผลการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง เลขยกกำลัง โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนาอ้อวิทยา โดยใช้ค่า (t-test dependent)

การทดสอบ	จำนวน นักเรียน	คะแนนเต็ม	\bar{x}	S.D.	t	P
ก่อนเรียน	12	15	7.33	1.92	8.37*	.00
หลังเรียน	12	15	11.25	1.55		

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT) มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตก่อนเรียนและหลังเรียนเท่ากับ 7.33 และ 11.25 ตามลำดับ มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.92 และ 1.55 ตามลำดับ จากการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเลขคณิตด้วยค่าที (t-test dependent) พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT) มีการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. การศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง เลขยกกำลัง และนำผลมาวิเคราะห์ได้ผลดังตาราง 3

องค์ประกอบการจัดการเรียนรู้	\bar{x}	S.D.	แปลผลความพึงพอใจ
1. ครูตั้งใจสอน ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ อำนวยความสะดวกแก่นักเรียนในการทำกิจกรรม	4.47	0.57	มาก
2. ครูผู้สอนมีกิจกรรมที่น่าสนใจเหมาะสมกับเนื้อหา	4.53	0.63	มาก
3. ครูส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มและรายบุคคล	4.33	0.48	มาก
4. ครูให้ความสนใจแก่นักเรียนอย่างทั่วถึง ขณะจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	4.34	0.69	มาก
5. ครูผู้สอนเข้าสอนตรงเวลา	4.50	0.63	มาก
6. เนื้อหาของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบนิรนัย ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT) ชัดเจน	4.52	0.51	มากที่สุด
7. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบนิรนัย ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT) ให้นักเรียนเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว	4.33	0.76	มาก
8. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบนิรนัย ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT) สามารถนำไปใช้ได้จริง	4.33	0.66	มาก
9. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบนิรนัย ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT) เป็นวิธีการเรียนที่น่าสนใจ	4.56	0.45	มากที่สุด
10. ครูส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มและรายบุคคล	4.32	0.49	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.42	0.59	มาก

จากตาราง 3 พบว่าผลการศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง เลขยกกำลัง หลังจัดการเรียนรู้มีความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง เลขยกกำลัง มากกว่าการจัดการเรียนรู้อย่างปกติที่เคยได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยรวมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.42 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.59 ซึ่งอยู่ในระดับความพึงพอใจระดับมาก และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ข้อที่ 9 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ

นิรณัย ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT) เป็นวิธีการเรียนที่หน้าสนใจ โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.45 รองลงมา คือ ข้อที่ 6 เนื้อหาของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบนิรณัย ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT) ชัดเจน โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.51 และข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ ข้อที่ 10 ครูส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มและรายบุคคล

อภิปรายผล

จากผลการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบนิรณัยร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT) เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนาอ้อวิทยา สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการวิจัย พบว่า การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง เลขยกกำลัง โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบนิรณัยร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT) พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบนิรณัยร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT) มีคะแนนผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งผลเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 ที่กำหนดไว้สอดคล้องกับงานวิจัยของมัลลิกา มานันท์ (2559) ได้ศึกษาถึงความแตกต่างระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา ภาษาอังกฤษของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้กระบวนการวิจัยแบบกึ่งทดลองและดำเนินการทดลองโดยใช้แผนการทดลองแบบกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (Pretest posttest control group design) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยนี้ ได้แก่ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 60 คน ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนนาเพียงสว่างวิทยานุกูล ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาภาษาอังกฤษ เรื่อง วัฒนธรรมประเทศตะวันตก ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT) จำนวน 4 แผน รวม 12 ชั่วโมง แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 4 แผน รวม 12 ชั่วโมง และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนรายวิชา ภาษาอังกฤษมีลักษณะเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาภาษาอังกฤษของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT) ดีกว่าผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยมี ความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ฤทธิศักดิ์ สดคมขำ (2557) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน โดยใช้วิธีการสอนแบบนิรณัย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนยอแซฟอุปถัมภ์ ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเส้นขนาน ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนยอแซฟอุปถัมภ์ โดยวิธีการสอนแบบนิรณัย หลังเรียน ($\bar{x} = 8.87$) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{x} = 3.43$) ซึ่งสูงกว่า 70 เปอร์เซนต์ของคะแนนเต็ม 2) ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียน ยอแซฟอุปถัมภ์ โดย วิธีการสอนแบบนิรณัย หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 3) ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนยอแซฟอุปถัมภ์ ระหว่างเรียนโดยวิธีการสอนแบบนิรณัย มีการพัฒนาจากระดับปานกลาง ($\bar{x} = 3.43$, S.D. 2.59) เป็นระดับดี ($\bar{x} = 8.87$, S.D. = 1.92)

2. ผลการวิจัย พบว่า การวิเคราะห์เปรียบเทียบการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง เลขยกกำลัง ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบนิรณัยร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนาอ้อวิทยา พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบนิรณัยร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT) มีคะแนนแบบทดสอบการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งผลเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ไพศาล แผลงทับทอง (2558) ได้ทำการวิจัย เรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แบบอุปนัยและนิรณัย ที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผล และความสามารถในการสื่อสารด้าน



การเขียนทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีจำนวนเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีจำนวนเบื้องต้น ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษา ปีที่ 4 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยและนิรนัยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่าง 25 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และ 2) ความสามารถในการสื่อสารด้านการเขียนทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎี จำนวนเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยและนิรนัยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (Dubois, 2015) ได้วิจัยเกี่ยวกับการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ที่ผสมผสานระหว่างการเรียนรู้ แบบร่วมมือแบบ STAD กับการเรียนแบบแข่งขันเป็นกลุ่ม TGT โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 2,175 คน ครู 26 คน ที่มาจากชั้นเรียน จำนวน 86 ชั้นเรียน จำนวน 11 โรงเรียน ในมณฑลรัฐลุยส์เซียน่า กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 กลุ่ม กลุ่มที่หนึ่ง สอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ โดยครูที่สอนกลุ่มนี้ผ่านการอบรม กลุ่มที่สอง ครูผ่านการอบรมแต่ไม่ใช้การเรียนแบบร่วมมือกัน เรียนรู้ และกลุ่มที่สามครูไม่ผ่านการอบรม และไม่ใช้การสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ ผลการทดลอง พบว่า นักเรียนในกลุ่มที่ผ่านการอบรม และใช้วิธีสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่มีการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ แต่ไม่พบความแตกต่างด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังจัดการเรียนรู้โดยรวมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.42 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.59 ซึ่งอยู่ในระดับความพึงพอใจระดับมาก และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ข้อที่ 9 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบนิรนัย ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT) เป็นวิธีการเรียนที่น่าสนใจ โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.45 รองลงมา คือ ข้อที่ 6 เนื้อหาของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบนิรนัย ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่ม (พรชนก บุญจันทร์, 2558) ผลการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์เสริมด้วยกลวิธี เมตาคอกนิชันที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ 1. นักเรียนที่เรียน โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือ แบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์เสริมด้วยกลวิธีเมตาคอกนิชันมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.72 คิดเป็นร้อยละ 32.41 และคะแนนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 22.83 คิดเป็นร้อยละ 76.1 1 โดยที่คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนไม่น้อยกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 และมี คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 2. นักเรียนที่เรียน โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือแบบ แบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์เสริมด้วยกลวิธีเมตาคอกนิชันมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.25 คิดเป็นร้อยละ 41.72 และคะแนนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 29.79 คิดเป็นร้อยละ 75.79 และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนแข่งขัน (TGT) ชัดเจน โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.51 และข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ ข้อที่ 10 ครูส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มและรายบุคคล

สรุปผลการวิจัย

จากผลการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT) เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนาอ้อวิทยา มีข้อสรุปผลการวิจัย ดังนี้

1. การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง เลขยกกำลัง โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT) โดยใช้แบบทดสอบผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT) มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตก่อนเรียนและหลังเรียนเท่ากับ 7.83 และ 12.08 ตามลำดับ มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.62 และ 1.62 ตามลำดับ จากการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเลขคณิตด้วยค่าที (t-test dependent) พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT) มีคะแนนผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. การวิเคราะห์เปรียบเทียบการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง เลขยกกำลัง ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนาอ้อวิทยา โดยใช้แบบทดสอบการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT) มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตก่อนเรียนและหลังเรียนเท่ากับ 7.33 และ 11.25 ตามลำดับ มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.92 และ 1.55 ตามลำดับ จากการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเลขคณิตด้วยค่าที (t-test dependent) พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT) มีคะแนนแบบทดสอบการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังจัดการเรียนรู้โดยรวมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.42 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.59 ซึ่งอยู่ในระดับความพึงพอใจระดับมาก และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ข้อที่ 9 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบนิรนัย ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT) เป็นวิธีการเรียนที่น่าสนใจ โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.45 รองลงมา คือ ข้อที่ 6 เนื้อหาของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT) ชัดเจน โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.51 และข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด ข้อที่ 10 ครูส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มและรายบุคคล

ข้อเสนอแนะ

จากวิจัย เรื่อง การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT) เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนาอ้อวิทยา ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT) ผู้สอนควรมีความรู้ความเข้าใจและควรศึกษาเกี่ยวกับการหลักการและขั้นตอนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้เป็นอย่างดี

1.2 ในการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT) ปัญหาที่พบเจอคือ เวลา เนื่องจากเป็นการเรียนการสอนที่ใช้กิจกรรมและการจัดทำสื่อ ดังนั้นผู้สอนต้องมีการจัดสรรเวลาที่ดีมาก ซึ่งการวางแผนและการเตรียมตัวล่วงหน้าสำคัญมาก เช่น การเตรียมพร้อมสถานที่ อุปกรณ์ และวัสดุ ประกอบการทำกิจกรรม

2. ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรทำการวิจัยและศึกษาตัวแปรอื่น ๆ ที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT) เช่น ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์แบบกลุ่มย่อย เป็นต้น

2.2 ควรทำการออกแบบกิจกรรมแบบนิรนัยร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน (TGT) ให้สอดคล้อง กับบริบทของโรงเรียนสภาพแวดล้อมรอบโรงเรียน สภาพสังคม เพื่อให้ผู้เรียนได้นำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาที่ใกล้ตัวกับผู้เรียน



เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ :
- ฉัตรชัย กองสอน. (2560). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์เรื่องสถิติโดยวิธีการจัดการ เรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค การสอนแบบ TGT ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศบดินทร เดชา. สถาบันวิจัยและพัฒนา, มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม.
- ชวนขวัญ สงขุนทด. (2559). การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียน โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบนิรนัย ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค LT. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.
- ดารุณี แก้วบุญเรือง. (2560). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ประกอบแบบฝึกทักษะ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ทิตนา แคมมณี. (2561). ศาสตร์การสอน. (พิมพ์ครั้งที่ 4) กรุงเทพฯ : ด่านสุทธาการพิมพ์ จำกัด.
- ทิตนา แคมมณี. (2559). **รูปแบบการเรียนการสอนแบบนิรนัย**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประภัสรา โคตะขุน.(2558) **การจัดการเรียนการสอนแบบ TGT (Teams – Games -Tournaments)**.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2559). **แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- สาลี ลิ้มปรีชตกุล. (2561). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานเรื่อง ร้อยละกับนักเรียน ประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยและอุปนัย . วิจัยชั้นเรียน วิทยาลัยครูสวนสุนันทา.กรม วิชาการ. (2559). **ความคิดสร้างสรรค์ หลักการ ทฤษฎีการเรียนการสอนการวัดผลประเมินผล**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุ สภาลาดพร้าว.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2561). **19 วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ**. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- ไสว พักขาว. (2558). **หลักการสอนสำหรับการเป็นครูมืออาชีพ**. กรุงเทพฯ : สถาบันราชภัฏจันทรเกษม.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2560). **หลักการสอน**. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.