**ผลการจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนแบบร่วมมือ Group of Four แบบผสมผสานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง อสมการ เพื่อพัฒนาทักษะการอ่าน คิด วิเคราะห์ เขียน และการคิดคำนวณ**

 ว่าที่ร้อยตรีนครินทร์ สีสวด

โรงเรียนหนองโนประชาสรรค์
องค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น

1. **บทคัดย่อภาษาไทย** **(Abstract in Thai)**

 บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนแบบร่วมมือ Group of Four แบบผสมผสานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง อสมการ จำนวน 25 คน เป็นวิจัยเป็นเชิงคุณภาพที่เน้นตีความหมายแผนการจัดการเรียนรู้ นำไปสู่การพัฒนาการการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ จำนวน ๕ แผนการสอน (10 คาบ) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบสังเกตกิจกรรมกลุ่ม แบบสรุปกิจกรรมการเรียนการสอน ใบงานของนักเรียนรายบุคคล และ ผลงานของนักเรียนรายกลุ่ม และการสรุปองค์ความรู้ของนักเรียน(Exit Ticket) ผลการวิจัย พบว่า จากการนำกิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือ Group of Four แบบผสมผสาน Think-Pair-Share, Gallery walk และExit Ticket นักเรียนมีพัฒนาการการเรียนรู้โดยเกิดจากการทำกิจกรรมกลุ่มตามบทบาทหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมาย และเทคนิคการสอนในรูปแบบผสมผสาน จนเกิดการพัฒนาทักษะการ อ่าน คิดวิเคราะห์ เขียน นำไปสู่การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ อย่างเห็นได้ชัด

1. **บทคัดย่อภาษาอังกฤษ (Abstract in English)**

**-**

1. **ความเป็นมาและความสำคัญ**

 คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และเป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ในการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นนอกจากนี้ คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกายจิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กรมวิชาการ. 2545 : ก 1) คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์แห่งการคิด และเป็นเครื่องมือสำคัญต่อการพัฒนาศักยภาพของสมอง ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบเป็นระเบียบแบบแผนนอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาให้มนุษย์สามารถคิดวิเคราะห์ปัญหา สถานการณ์ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผนแก้ปัญหา ตัดสินใจได้อย่างถูกต้องเหมาะสมยิ่งกว่านั้นคณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือที่มนุษย์นำไปใช้ในการศึกษาและพัฒนาคุณภาพชีวิตมนุษย์ให้ดีขึ้น (ปานทอง กุลนาถศิริ. 2545 – 2546 : 15) จะเห็นว่า วิชาคณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ เนื่องจากความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและอุตสาหกรรม ด้วยเหตุผลนี้การสอนคณิตศาสตร์จึงมีความสำคัญยิ่ง (ยุพิน พิพิธกุล. 2545 :15)

 สภาพการเรียนการสอนในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบันยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควรทั้งนี้อาจเนื่องมาจากธรรมชาติของคณิตศาสตร์ที่มีลักษณะเป็นนามธรรมมีโครงสร้างของคณิตศาสตร์ประกอบด้วย คำอนิยาม บทนิยาม สัจพจน์ และพัฒนาทฤษฎีบทต่าง ๆ โดยอาศัยการให้เหตุผลอย่างสมเหตุสมผล ปราศจากข้อขัดแย้งใด ๆ คณิตศาสตร์มีความคงเส้นคงวา มีความเป็นอิสระและมีความสมบูรณ์ในตัวเอง (กรมวิชาการ. 2546 : 1) และสิ่งที่ทำให้นักเรียน ไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์คือการที่ต้องเรียนรู้เรื่องใหม่โดยที่ยังขาดความรู้ ความเข้าใจพื้นฐานเดิมที่เป็นพื้นฐานของเรื่องใหม่ ทำให้ไม่สามารถเกิดการเรียนรู้เรื่องใหม่ที่กำลังเรียนได้ เนื่องจากลักษณะสำคัญประการหนึ่งของวิชาคณิตศาสตร์คือ เป็นวิชาที่มีความต่อเนื่องเป็นลำดับขั้นการเรียนรู้เนื้อหาบางเรื่องทำไม่ได้เลย ถ้าไม่เรียนรู้เรื่องที่เป็นพื้นฐานมาก่อน (ดวงเดือน อ่อนน่วม. 2533 : 33) ประกอบกับการจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอนส่วนมากเป็นการสอน แบบบรรยาย กิจกรรมไม่หลากหลาย ให้แบบฝึกหัดแก่นักเรียนครั้งละมาก ๆ ส่งผลให้นักเรียนเบื่อหน่ายไม่ชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะในระดับชั้นมัธยมศึกษาอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน(วิสุทธิ์ คงกัลป์. 2550 : 40-41) ดังนั้นจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนการจัดการเรียนการสอนจากการเน้นให้จดจำข้อมูลทักษะพื้นฐาน เป็นการพัฒนาให้ผู้เรียนได้มีความเข้าใจในหลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และมีทักษะพื้นฐานเพียงพอในการนำไปใช้แก้ปัญหาใหม่ ๆ ผู้เรียนจะต้องได้รับประสบการณ์ในการเรียนรู้ที่หลากหลายที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจจากการดำเนินกิจกรรม

ต่าง ๆ ด้วยตนเอง (วรณัน ขุนศรี. 2550 : 73) ซึ่งการจัดการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติจัดกระทำนี้ นับว่าเป็นการเปลี่ยนบทบาทในการเรียนรู้จากการเป็น “ผู้รับ” มาเป็น“ผู้เรียน” และเปลี่ยนบทบาทจาก “ผู้สอน” หรือ “ผู้ถ่ายทอดข้อมูลความรู้” มาเป็น “ผู้จัดประสบการณ์การเรียนรู้” (ทิศนา แขมมณี. 2550 : 4) มีการนำเทคนิควิธีการวิธีการสอน มาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบต่าง ๆ ไปใช้กับผู้เรียน (วรณัน ขุนศรี. 2550 : 75) เพื่อเป็นการพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนการสอน และช่วยให้ผู้เรียนรู้จักการวางแผนในการทำงานตามขั้นตอนมีระเบียบแบบแผน เป็นเหตุ เป็นผล ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเอง มีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาตนเองในด้านวิชาการทักษะการอยู่ร่วมกันทางสังคม โดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้การสรุปด้วย Exit Ticket

 โรงเรียนหนองโนประชาสรรค์ จัดการเรียนการสอนในระดับมัธยมศึกษา ตั้งแต่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 -6 โดยการจัดกระบวนการเรียนการสอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ของโรงเรียนยังประสบปัญหาที่ยังไม่สามารถยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ให้เป็นที่น่าพอใจ โดยเฉพาะผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับชาติ O – Net ทำให้ครูผู้สอนต้องมาช่วยกันวิเคราะห์ผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทำให้ทราบว่า ส่วนใหญ่คุณครูยังขาดเทคนิควิธีการสอน ที่จะทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ และนำไปสู่การพัฒนา โรงเรียนจึงได้เข้าร่วมโครงการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น ร่วมมือกับสถาบันคีนัน และคุรุสภา ในการพัฒนาทักษะกระบวนการอ่าน คิด วิเคราะห์ เขียน และการคำนวณขั้นพื้นฐาน ในการพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะต่าง ๆ ในการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น ทั้งยังเป็นการพัฒนาทักษะกระบวนการอื่น ๆ ได้แก่ ทักษะการทำงานเป็นทีม ทักษะการพูด และทักษะการใช้ชีวิตตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โดยมีการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ผ่านกระบวนการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ PLC โดยมีคุณครูที่มีส่วนร่วมในการร่วมการวางแผนออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีการนำเทคนิคการสอนในแบบต่าง ๆ มาผสมผสานให้เกิดมิติการเรียนรู้หลายอย่าง ตามลำดับการเรียนรู้ในแต่ลช่วงของกิจกรรม ได้แก่ เทคนิคการสอนแบบร่วมมือ Group of Four , Think-Pair-Share , Gallery Walk , Exit Ticket เพื่อพัฒนากระบวนการเรียนการสอนให้เกิดความสนุก และมีแนวทางของการเรียนแบบ Active Learning

 กิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือแบบGroup of Four มีวิธีการดังนี้

1.จัดกลุ่ม กลุ่มละ4 – ๕ คนให้คละกันทั้งหญิงชาย และความสามารถ

2.กำหนดหน้าที่ของแต่ละคนในกลุ่มดังนี้

- คนที่ 1 ทำหน้าที่เป็นคุณอานวย (Facilitator) มีหน้าที่ดูแล เช่น ให้มีการเริ่มต้นทำงาน กระตุ้นให้ทุกคนทำงานให้เสร็จทันเวลา

- คนที่ 2 ทำหน้าที่เป็นผู้วางแผนการทำงาน (Planner)และรับส่งอุปกรณ์จากครู

- คนที่ 3 มีหน้าที่เป็นผู้จัดการองค์ความรู้(Knowledge Management Manager)โดยเป็นผู้นาในการสรุปผลการเรียนรู้

- คนที่ 4 ทำหน้าที่เป็นผู้รายงานผลการเรียนรู้(Reporter)โดยการเป็นผู้ดูแลการบันทึกข้อมูลต่างๆทำงานร่วมกันอย่างใกล้ชิดกับคนที่ 3 และประสานงานกับครูเมื่อมีปัญหา

3.ให้มีการเปลี่ยนหน้าที่กันเมื่อทำกิจกรรมเสร็จแต่ละครั้ง และมีการเปลี่ยนสมาชิกในกลุ่มเมื่อเวียนหน้าที่กันครบในกลุ่มเดิม หรือการคละตำแหน่งต่างกลุ่ม เพื่อให้เกิดการปรับเปลี่ยนบรรยากาศการทำงานให้ดีขึ้น

 นอกจากนี้ยังได้ผสมผสานกับกิจกรรมการเรียนรู้ที่สำคัญ ได้แก่

**Think-Pair-Share** เป็นกลวิธีที่จัดให้นักเรียนทุกคนได้แสดงความคิดเห็นอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ก่อนที่จะให้นำสิ่งที่คิดมาแลกเปลี่ยนกับเพื่อนเป็นคู่ และแลกเปลี่ยนกับเพื่อนในกลุ่มย่อย หรือทั้งชั้น

**Gallery Walk** เป็นกลวิธีหนึ่งในการจัดให้นักเรียนแต่ละกลุ่มได้นำผลงานจากการทำกิจกรรม หรือ การสืบเสาะหาความรู้มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน แทนการให้ทุกกลุ่มนำเสนอผลงานหน้าชั้น ซึ่งต้องใช้เวลามาก และนักเรียนบางคนมักไม่สนใจฟัง Gallery Walk เปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนาผลงานติดบนบอร์ด หรือผนังห้อง แล้วให้แต่ละกลุ่มเวียนกันเดินไปชมผลงานของเพื่อนกลุ่มอื่น ระหว่างการเดินชมสามารถแสดงความคิดเห็นเชิงวิพากษ์ โดยเขียนติดไว้บน หรือ ใกล้ๆ ผลงาน เพื่อให้แต่ละกลุ่มกลับมาทบทวนผลงานของตนเองอีกครั้งหนึ่ง

**Exit Ticket** หรือ “ตั๋วตรวจความรู้” เป็นกลวิธีให้นักเรียนเขียนสิ่งที่ได้เรียนรู้เมื่อจบบทเรียน และสิ่งที่เป็นคำถามหรืออยากรู้เพิ่มเติม ส่งให้ครูก่อนที่จะออกจากห้องเรียน ครูรวบรวมและนามาตรวจเพื่อประเมินผลการจัดการเรียนการสอนในแต่ละบทเรียน และนาไปพูดคุยกับนักเรียนในตอนเริ่มต้นของคาบถัดไป

 ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้จัดกิจกรรมการเรียนการสอน ด้วยวิธีการสอนแบบร่วมมือ Group of Four แบบผสมผสาน ซึ่งประกอบด้วย Think-Pair-Share, Gallery walk และExit Ticket เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการ คิด วิเคราะห์ เขียน จนนำไปสู่ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาได้ ซึ่งการจัดกระบวนการเรียนรู้ได้ถูกพัฒนาโดยครูผู้สอนผ่านกระบวนการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และผู้เชี่ยวชาญในด้านต่าง ในการให้คำแนะนำ และสะท้อนแผนการจัดการเรียนรู้ จนเกิดการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีคุณภาพสามารถนำไปจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ และผู้เรียนได้รับการพัฒนาทักษะกระบวนการ จนสามารถมีทักษะกระบวนการต่าง ๆ ได้แก่ทักษะการอ่าน การคิด วิเคราะห์ เขียน และการคำนวณ ที่สำคัญนักเรียนสามารถแปลความหมายของวิชาคณิตศาสตร์ได้

1. **วัตถุประสงค์ (Objective)**

 เพื่อศึกษาผลการจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนแบบร่วมมือ Group of Four แบบผสมผสานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง อสมการ

1. **วีการดำเนินการวิจัย(Method)**

 การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพที่อธิบายถึงกระบวนการจัดการเรียนรู้ โดยจัดทำแผน

จัดการเรียนรู้ที่ใช้กระบวนการกลุ่ม โดยมีเทคนิคการสอนแบบร่วมมือ และผสมผสานกับเทคนิคอื่น ๆ เช่น Think-Pair-Share , Gallery Walk , Exit Ticket มีการอธิบายผลงานของนักเรียนในการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ ตามลำดับขั้นตอนของการจัดกระบวนการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้

 ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการจัดกระบวนการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทาง

วิชาชีพ PLC โดยการจัดกระบวนการ PLAN DO SEE โดยการตั้งกลุ่มผู้สังเกตการณ์จัดกระบวนการเรียนรู้รายกลุ่ม โดยแบ่งกลุ่มทั้งหมด ๕ กลุ่ม เป็นนักเรียนโรงเรียนหนองโนประชาสรรค์ จำนวน ๒๕ คน โดยมีผู้สังเกตการณ์สอนประจำกลุ่ม ทั้งหมด ๕ คน หรือบางครั้งที่ผู้สังเกตการณ์สอนไม่ครบกลุ่ม จะใช้วิธีการสังเกตกลุ่มโดยการให้สังเกตสองกลุ่มพร้อมกัน มีการจดบันทึกตามแบบฟอร์มการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ (PLC00๒) แล้วนำไปสรุปผลการจัดกิจกรรมในแบบ PLC00๓ การสังเกตแบบนี้จะช่วยให้ผู้วิจัยได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการนำข้อลเชิงลึกมาวิเคราะห์ เพื่อแก้ปัญหาในการสอนในครั้งต่อไป ผู้วิจัยมีการติดตามผลการจัดทำกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง จนสามารถวิเคราะห์ตัวบุคคล เพื่อนำไปสู่การวางแผนในการจัดกิจกรรมการสอนในครั้งต่อไป เพื่อให้ได้ผลที่ดีที่สุดในการพัฒนานักเรียน ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ นอกจากนี้ ผู้วิจัยยังได้นำผลงานนักเรียนมาตรวจ เพื่อพิจารณาทักษะที่เกิดจากกระบวนการเรียนรู้ในห้องเรียน โดยการพิจารณาถึงการตอบ การได้มาของคำตอบ เพื่อพิจารณาถึงพัฒนาการเรียนรู้ที่สามารถตรวจสอบได้เป็นรายบุคคล ซึ่งจากข้อมูลนี้เป็นประโยชน์ต่อการนำผลงานของนักเรียนมาปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อให้เกิดความเหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน ระหว่างการทำกิจกรรม จะมีการสังเกตกิจกรรมย่อนในแผนการจัดการเรียนรู้ โดยการใช้เทคนิคการสอนที่มีการผสมผสานกัน ได้แก่ การกำหนดหน้าที่ Group of Four เทคนิคการให้นักเรียนแลกเลี่ยนเรียนรู้ในกลุ่มเล็ก ลุ่มใหญ่Think-Pair-Share การนำเสนอผลงาน ในรูปแบบGallery Walk และการทดสอบความเข้าใจท้ายบทเรียน Exit Ticket กิจกรรมเหล่านี้จะเป็นส่วนช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้มีโอกาสแสดงทักษะในฐานะบทบาทต่าง ๆ โดยการเก็บข้อมูลจะดูพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคน ประกอบกับการสังเกต

 จากวิธีดำเนินการวิจัยดังกล่าวสามารถทำให้งานวิจัยมีความเชื่อถือ (Credibility) ของการ

วิจัยเชิงคุณภาพ ถือว่าเป็นการความตรงเชิงคุณภาพ (Qualiative Internal Validty) ซึ่งการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยได้นำข้อมูลที่มีข้อมูล จากผลการบันทึกใน PLC 003 จากการตรวจผลงานของนักเรียน ประกับการสังเกตในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปการสรุปผลการจัดกิจกรรมในการเรียนการสอน สามารถอธิบายลำดับขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

 ขั้นการวางแผนการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ (PLAN) ได้ร่วมกันออกแบบแผนการ

จัดการเรียนรู้ โดยเป็นเรื่อง อสมการ มีการนำเทคนิควิธีมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีลำดับขั้นตอนการจัดกิจกรรมในรูปแบบ 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้น นำเข้าสู่บทเรียน(Warm UP) ขั้นเริ่มบทเรียน (Introduction) ขั้นปฏิบัติกิจกรรม(Body Lesson) ขั้นสรุป(Closing) ขั้นตรวจสอบความรู้ความเข้าใจ (Exit Ticket) ในการทำกิจกรรมการเรียนการสอนได้มีการใช้เทคนิคการสอน ได้แก่ การเรียนการสอนแบบร่วมมือ Group of Four โดยมีการวางแผนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 5-7 คน โดยมีการกำหนดกิจกรรมให้นักเรียนแสดงบทบาทหน้าที่ต่าง ๆ กัน ได้แก่ คุณอำนวย คุณวางแผน คุณนำเสนอ คุณรวบรวม ในกิจกรรมจะมีการนำเทคนิคการสอนแบบผสมผสานมาดำเนินกิจกรรมในแต่ละช่วงเวลาตามแผนการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ Think-Pair-Share, Gallery walk และ Exit Ticket โดยแผนการจัดการเรียนรู้ผ่านการตรวจสอบ และร่วมกันแสดงความคิดเห็นจากครูและผู้เชี่ยวชาญในการร่วมกันออกแบบ แล้วไปใช้

 ขั้นการสอน (DO) ในขั้นนี้จะเป็นการนำแผนการสอนไปใช้ในห้องเรียนจริง และจะมีผู้ร่วม

สังเกตชั้นเรียนประจำกลุ่ม โดยมีแบบบันทึกกิจกรรมการเรียนการสอน (PLC003)

 ขั้นสะท้อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้ (SEE) เป็นการดำเนินกิจกรรม

โดยการนำผลการสังเกตุการสอนในชั่วโมงการสอนนั้นมาพิจารณาในประเด็นของนักเรียนรายบุคคลแต่ละกลุ่ม ทุกกลุ่ม และกิจกรรมการสอนของครูผู้สอน โดยมีการเสนอแนะนำเพื่อเป็นแนวทางการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ครั้งต่อไป เพื่อให้ได้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ถูกพัฒนาจากการได้รับข้อเสนอแนะสู่การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ครั้งต่อไป

**แผนผังการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้**

***PLAN***

**แผนการจัดการเรียนรู้ ๕ ขั้น**

***DO***

***SEE***

แบบบันทึก PLC 002
สรุปในแบบบันทึก PCL 003

Group of Four แบบร่วมกับแบบผสมผสาน

Think-Pair-Share, Gallery walk
Exit Ticket

ผลงานนักเรียน

**การพัฒนาทักษะการอ่าน คิด วิเคราะห์ เขียน และการคิดคำนวณ**

1. **เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (Tool)**

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

* แผนการจัดการเรียนรู้ ชื่อหน่วย อสมการ จำนวน ๕ แผนการจัดการเรียนรู้ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน ๑๐ ชั่วโมง โดยมีการใช้
* แบบบันทึก PLC003 คือ แบบบันทึกสำหรับการบันทึกสรุปกิจกรรมของผู้เรียนเป็นรายกลุ่ม และบุคคล ในการทำกิจกรรมแต่ละขั้นตอนของการสอน ซึ่งประกอบด้วย การบันทึกการทำกิจกรรมกลุ่ม การพัฒนาทักษะการคิด วิเคราะห์ เขียน และการคำนวณ
* ผลงานนักเรียน คือ การตรวจผลงานของผู้เรียนที่ผ่านการทำกิจกรรมในแต่ละขั้นตอน ในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการเรียนรู้ด้วยเทคนิคผสมผสาน
1. **การเก็บรวบรวมข้อมูล (Data collection)**

 ในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสอนด้วยตัวเอง ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 5 แผนการจัดการเรียนรู้ ใชเวลา ๑๐ ชั่วโมง โดยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓/๒ ที่กำลังศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๖๒ โดยการนำเสนอผลงานวิจัยนี้ จะนำเสนอเพียงผลการวิเคราะห์การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิคการแบบร่วมมือ Group of Four ร่วมกับแบบผสมผสาน หน่วยการเรียน เรื่อง อสมการ จำนวน ๕ คาบเรียน โดยมีขั้นตอนการเก็บข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ผลการวิจัย ดังนี้

 ขั้นเตรียมความพร้อมก่อนทำการวิจัย

 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ดำเนินการในวันที่ 12 พฤศจิกายน ๒๕๖๒ เรื่อง กราฟคำตอบของอสมการ จำนวน ๒ ชั่วโมง โดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคการสอน คือ

* เทคนิคการแบบร่วมมือ Group of Four
* เทคนิคการสอนแบบผสมผสานกับ ๑. Think-Pair-Share
1. Gallery walk
2. Exit Ticket
* ผลงานนักเรียน ประกอบด้วย ๑. ใบกิจกรรมที่ ๑-๓

๒. แบบทดสอบ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ ดำเนินการในวันที่ 1๗ พฤศจิกายน ๒๕๖๒ เรื่อง กราฟคำตอบของอสมการ จำนวน ๒ ชั่วโมง โดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคการสอน คือ

* เทคนิคการแบบร่วมมือ Group of Four
* เทคนิคการสอนแบบผสมผสานกับ ๑. Think-Pair-Share

๒. Gallery walk

1. Exit Ticket
* ผลงานนักเรียน ประกอบด้วย ๑. ใบกิจกรรมที่ ๑-๒

๒. แบบทดสอบ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ ดำเนินการในวันที่ 1๙ พฤศจิกายน ๒๕๖๒ เรื่อง กราฟคำตอบของอสมการ จำนวน ๒ ชั่วโมง โดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคการสอน คือ

* เทคนิคการแบบร่วมมือ Group of Four
* เทคนิคการสอนแบบผสมผสานกับ ๑. Think-Pair-Share

๒. Gallery walk

1. Exit Ticket
* ผลงานนักเรียน ประกอบด้วย ๑. ใบกิจกรรมที่ ๑-๓

๒. แบบทดสอบ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๔ ดำเนินการในวันที่ ๒๖ พฤศจิกายน ๒๕๖๒ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจำนวน ๒ ชั่วโมง โดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคการสอน คือ

* เทคนิคการแบบร่วมมือ Group of Four
* เทคนิคการสอนแบบผสมผสานกับ ๑. Think-Pair-Share

๒. Gallery walk

1. Exit Ticket
* ผลงานนักเรียน ประกอบด้วย ๑. ใบกิจกรรมที่ ๑-๓

๒. แบบทดสอบ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๕ ดำเนินการในวันที่ ๕ พฤศจิกายน ๒๕๖๒ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจำนวน ๒ ชั่วโมง โดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคการสอน คือ

* เทคนิคการแบบร่วมมือ Group of Four
* เทคนิคการสอนแบบผสมผสานกับ ๑. Think-Pair-Share

๒. Gallery walk

1. Exit Ticket
* ผลงานนักเรียน ประกอบด้วย ๑. ใบกิจกรรมที่ ๑-๓

๒. แบบทดสอบ

 **๘.ขั้นดำเนินการวิจัย**

 ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ - ๕ โดยใช้กิจกรรมกลุ่ม ดำเนินการตามแผนที่วางไว้ มีการให้ใบงาน และตั้งประเด็นคำถามในกิจกรรมการสอน ให้นักเรียนใช้กระบวนการ Think-Pair-Share เพื่อสังเกตพฤติกรรมการวิเคราะห์ของนักเรียนในแต่ละกลุ่ม และสามารถที่จะแสดงความคิดเห็นในกลุ่ม และต่างกลุ่มในห้องเรียน จากนั้นให้นักเรียนช่วยกันทำงานกลุ่ม พร้อมนำเสนอในรูปแบบ Gallery walk ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาในการสอนในแต่ละครั้ง และเป็นการตรวจสอบความเข้าใจ ครูให้นักเรียนทำแบบทสอบทุกครั้งที่มีการเรียน หรือมีการมอบหมายงาน(Exit Ticket) หลังจากการสอนเสร็จ ได้มีการสะท้อนผลการจัดกิจกรรม โดยเอาข้อเสนอแนะไปปรับปรุงแก้ไขการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ครั้งต่อไป

 ผู้วิจัยดำเนินการนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลการดำเนินงาน ดังนี้

 **ตารางที่ ๑** แสดงการพิจารณาข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์การพัฒนาทักษะการอ่าน คิดวิเคราะห์ เขียน และการคิดคำนวณ โดยใช้กระบวนการสอบแบบร่วมมือ Group of Four ร่วมกับแบบผสมผสาน

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| การพัฒนาทักษะ | การพิจารณาพฤติกรรม | เทคนิคการสอน |
| ทักษะการอ่าน  | การอ่านคำสั่งในโจทย์ การอ่านคำสั่งในใบงาน ใบความรู้ | Think-Pair-Share |
| การคิด วิเคราะห์ | การแสดงความคิดเห็น การแลกเปลี่ยนความรู้ในกลุ่ม การสร้างประโยคสัญลักษณ์ จากสถานการณ์ที่กำหนด และการแก้ปัญหาโจทย์อสมการ | Think-Pair-ShareGallery walk |
| การเขียน | การสร้างสถานการณ์การแก้โจทย์ปัญหาการเขียนอธิบายคำตอบ | ใบงาน |
| การคำนวณ | การพิจารณาการบรรลุด้านเนื้อหาในการสอน | ใบงาน |

 **๙. การวิเคราะห์ข้อมูล(Data Analysis)**

 **ตารางที่ 2** แสดงพัฒนาทักษะการอ่านของนักเรียนที่ได้รับการจัดกระบวนการเรียนรู้ เรื่อง อสมการ โดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือ Group of Four ร่วมกับแบบผสมผสานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง อสมการ เพื่อพัฒนาทักษะการอ่าน คิดวิเคราะห์ เขียน และการคิดคำนวณ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ | พฤติกรรมที่พบจากแบบบันทึก PLC003 | ร้อยละของการอ่านที่สังเกตุได้ |
| 1 | นักเรียนยังอ่อนในเรื่องการอ่าน อ่านในใจ/อ่านออกเสียงเบา บางคนไม่อ่านตามคำสั่งในใบงานและใบความรู้ที่แจกไป | 40 |
| 2 | นักเรียนมีการอ่านเสียงดังขึ้น โดยเฉพาะนักเรียนหญิงในแต่ละกลุ่ม ผู้ชายมีการขยับปากเพื่ออ่านคลอไปกับเพื่อน แต่เสียงยังไม่ดัง  | ๗๖ |
| 3 | นักเรียนส่วนใหญ่ในการเรียนการสอนวันนี้ ตั้งใจอ่านมากขึ้นกว่าเดิม และอ่านถูกต้องตามเนื้อหา ครูให้ตัวแทนนักเรียนอ่าน สามารถอ่านได้ดี | ๙๒ |
| 4 | นักเรียนอ่านดี อ่านถูกต้อง ตั้งใจอ่านขึ้น แต่ยังมีนักเรียนทั้งชายและหญิงบางคนในกลุ่ม บางกลุ่มที่ยังทำเหมือนจะอ่าน และก็เป็นลักษณะการอ่านเสียงเบา  | ๘๔ |
| 5 | นักเรียนมีทักษะการอ่าน อ่านอย่างมั่นใจมากขึ้นโดยดูลักษระการอ่านจะมีความพร้อมกันในแต่ละกลุ่ม จะมีกลุ่มที่ ๒ ที่มีบางคนไม่สนใจทำกิจกรรมการอ่านจากใบความรู้ที่ครูแจกให้ | ๘๔ |

**ตารางที่ ๓** แสดงพัฒนาทักษะการคิด วิเคราะห์ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกระบวนการเรียนรู้ เรื่อง อสมการ โดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือ Group of Four ร่วมกับแบบผสมผสานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง อสมการ เพื่อพัฒนาทักษะการอ่าน คิดวิเคราะห์ เขียน และการคิดคำนวณ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ | พฤติกรรมที่พบจากแบบบันทึก PLC003 | ร้อยละของการอ่านที่สังเกตุได้ |
| 1 | นักเรียนไม่ใส่ใจในเนื้อหาที่ครูสอน มีบางคนส่วนน้อยที่พยายามคิด และโต้ตอบกับคำถามที่ครูผู้สอนตั้งในประเด็นคำถาม และทำใบงานได้ไม่ดีนัก ส่วนใหญ่รอที่จะลอกวิธีการและคำตอบเพื่อน และทำถูกผิดโดยไม่รู้ | ๓.๐๔ |
| 2 | นักเรียนยังไม่ใส่ใจในการวิเคราะห์อสมการที่เป็นโจทน์กำหนดให้ พยายามที่จะลอกเพื่อน และมีสมาชิกในกลุ่มที่คอยแก้ปัญหา และก็ยังมีความพยายามที่อยากจะทำ โดยมีเพื่อนในกลุ่มที่ทำหน้าที่คุณวางแผน ยังทำหน้าที่ของตนเองได้ดีในแต่ละกลุ่ม จนสามารถที่จะทำงานกลุ่มได้สำเร็จ ผลของคำตอบอาจจะยังไม่ถูกต้อง ยังถือว่างานสำเร็จได้ | ๑๒.๐๐ |
| 3 | นักเรียนบางคนตอบคำถามครูผู้สอนได้ทุกครั้ง ทำให้การวิเคราะห์เนื้อหาในใบงานเป้นไปอย่างล่าช้า อาจจะมีการช่วยเหลือกันภายในกลุ่มน้อย หรือสมาชิกภายในกลุ่มทุกคนยังไม่บรรลุด้านเนื้อหาทำให้การทำงานในกลุ่มที่ ๒ ,๓ และ ๔ ไม่เสร็จตามเวลาที่กำหนด | ๒๔.๗ |
| 4 | นักเรียนมีการคิดวิเคราะห์ โดยเฉพาะตัวเด่นของกลุ่มสามารถกระตุ้น และสามารถอธิบายให้เพื่อนในกลุ่มเข้าใจ และสามารถทำงานจนสำเร็จ จะเห็นได้จากการนำผลงานไปนำเสนอ และมีการทำใบงานเสร็จตามที่กำหนด แต่มีบางกลุ่มที่มีการคิดวิเคราะห์ผิด ทำให้ผลงานของกลุ่มยังไม่ถูกต้อง ได้แก่กลุ่มที่ ๓ และ ๕ | ๒๕.๐๐ |
| 5 | นักเรียนคิดวิเคราะห์ได้ดีมีพัฒนาการมากขึ้น ทุกคนพบายามช่วยกันวิเคราะห์โจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ จนสามารถทำงานได้สำเร็จ และมีความถูกต้องมากขึ้น และบรรลุด้านเนื้อหาที่สอน แต่บางคนในกลุ่มแต่ละกลุ่มต้องหาวิธีการแก้ไขต่อไป | ๓๓.๕๐ |

**ตารางที่ ๔** แสดงพัฒนาทักษะการเขียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดกระบวนการเรียนรู้ เรื่อง อสมการ โดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือ Group of Four ร่วมกับแบบผสมผสานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง อสมการ เพื่อพัฒนาทักษะการอ่าน คิดวิเคราะห์ เขียน และการคิดคำนวณ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ | พฤติกรรมที่พบจากแบบบันทึก PLC003 | ร้อยละของการอ่านที่สังเกตุได้ |
| 1 | นักเรียนหญิงหลายคนมีทักษะการเรียนและมีการเขียนที่สวย แต่การเขียนเพื่อแสดงคำตอบส่วนใหญ่ยังเป็นการลอกเพื่อนในกลุ่มซึ่งในแต่ละกลุ่มจะมีผู้ที่เป็นหลักให้เพื่อน เสมือนทำหน้าที่แสดงวิธีทำและหาคำตอบ ทำให้นักเรียนบางคนในกลุ่มไม่แสดงความสามารถของตนเอง หรือไม่มีทักษะในการแก้ไขปัญหา | ๒๒.๔๓ |
| 2 | ในการเปิดชั้นเรียนครั้งที่สอง นักเรียนอ่อนในการเขียน ทำให้การบรรยายวิธีการได้มาของคำตอบยังไม่ดีนัก สังเกตได้จากปริมาณในการเขียน นักเรียนชายตัวหนังสือเล็กอ่านยาก แต่นักเรียนหญิงที่ยังมีลายมือสวยยังรักษามาตรฐานการเขียน แต่ปริมาณการเขียนยังน้อยเหมือนกัน อาจจะเป็นได้จากการที่นักเรียนพยายามหาคำตอบมาเขียนยังไม่มากซึ่งเกิดจากการวิเคราะห์ของคำตอบที่ยังไม่บรรลุถึงเนื้อหาในการเรียนในคาบนี้ | ๓๒.๒๕ |
| 3 | ในการเปิดชั้นเรียนครั้งนี้ นักเรียนเขียนดีขึ้น แต่การเขียนของนักเรียนชายเรื่องความประณีตยังเหมือนเดิม แต่ปริมาณมากขึ้นกว่าเดิม การทำกิจกรรมกลุ่มโดยหน้าที่ในการเขียนยังให้ความสำคัญในการเขียนเพื่อที่จะได้ให้คุณนำเสนอได้อ่านได้ ถือว่าการเรียนในครั้งนี้การเขียนดีขึ้น | ๔๐.๒๔ |
| 4 | การเขียนในครั้งนี้ ถือว่ายังรักษาการเขียนที่มีปริมาณการอธิบายตามหัวข้อในใบงาน และมีการแสดงวิธีทำประกอบการเขียนอธิบายคำตอบได้ดี แต่การเขียนของนักเรียนชานยังไม่พยายามให้เขียนดูสวยงามขึ้น  | ๔๔.๔๓ |
| 5 | การเขียนในการเปิดชั้นเรียนครั้งนี้ นักเรียนเขียนน้อยลง อาจจะมีความยากของสถานการณ์ในใบงาน และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในกลุ่ม ทำให้งานที่ได้ไม่ดีนัก  | ๒๖.๔๗ |

**ตารางที่ ๕** แสดงพัฒนาทักษะการคิดคำนวณ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกระบวนการเรียนรู้ เรื่อง อสมการ โดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือ Group of Four ร่วมกับแบบผสมผสานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง อสมการ เพื่อพัฒนาทักษะการอ่าน คิดวิเคราะห์ เขียน และการคิดคำนวณ โดยพิจารณาจากการทดสอบเพื่อประเมินความเข้าใจโดยใช้เทคนิค Exit Ticket

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ | จำนวนนักเรียน | จำนวนนักเรียนพิจารณาผลคะแนนทำแบบทดสอบ | ร้อยละของนักเรียนที่ทำได้ |
| นักเรียนสามารถทำแบบทดสอบโดยมีกระบวนการถูกต้องและได้คำตอบที่ถูกต้อง | นักเรียนสามารถทำแบบทดสอบโดยมีกระบวนการถูกต้องแต่ได้คำตอบไม่ถูกต้อง | นักเรียนทำแบบทดสอบโดยมีกระบวนการทำไม่ถูกต้อง | นักเรียนไม่สามารถทำได้ |
| 1 | 25 | 7 | 11 | 5 | 3 | 28.00 |
| 2 | 24 | 10 | 5 | 6 | 3 | 41.66 |
| 3 | 22 | 7 | 8 | 6 | 1 | 31.81 |
| 4 | 25 | 8 | 8 | 7 | 2 | 43.00 |
| 5 | 23 | 11 | 9 | 1 | 2 | 47.82 |

**๑๐. ผลการวิจัย**

จากการศึกษาทำให้ทราบถึงพัฒนาการในการอ่าน คิดวิเคราะห์ เขียน และการคำนวณจากการได้รับการพัฒนาโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทั้งหมด ๕ ครั้ง ในรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ โดยผู้วิจัยได้พัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้แบบร่วมมือ Group of Four ร่วมกับแบบผสมผสาน ประกอบด้วยเทคนิคการสอน Think-Pair-Share, Gallery walk , Exit Ticket ซึ่งสามารถอธิบายผลการวิจัยได้ดังนี้

 ๑. การพัฒนาทักษะด้านการอ่าน จากตารางที่ ๒ พบว่า พัฒนาการด้านการอ่าน จากการสังเกตและบันทึกผลในแบบบันทึก PLC 002 ของแต่ละคนที่สังเกตในกลุ่ม ๑ – ๕ นำมาอธิบาย ทำให้ทราบผลการพัฒนาแนวโน้มการพัฒนาทักษะการอ่าน ของแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดำเนินการเปิดห้องเรียนทั้ง ๕ ครั้ง โดยพิจารณาจากกราฟซึ่งแสดงเป็นร้อยละ ดังนี้

 จากกราฟ แสดงการพัฒนาทักษะการอ่าน จากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยผ่านกระบวนการเรียนสอนโดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือ Group of Four ร่วมกับแบบผสมผสาน นักเรียนมีพัฒนาการที่มีแนวโน้มสูงขึ้น และมีบางช่วงที่กราฟอาจจะไม่คงที่ เป็นเพราะปัจจัยในการกำหนดบทบาทหน้าที่ หรือห้วงของความสนใจในกิจกรรมลดลง ผู้วิจัยพยายามกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการอ่านเพื่อให้เห็นการพัฒนาในการอ่านภาษาทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้องมากยิ่งขึ้น

 ๒. การพัฒนาทักษะการคิด วิเคราะห์ จากตารางที่ ๓ พบว่า ผลลัพธ์ทักษะการคิด วิเคราะห์ของนักเรียนมีพัฒนาการดีขึ้นตามลำดับ จะเห็นได้จากจำนวนนักเรียนที่สามารถทำใบกิจกรรม ในแต่ละขั้นตอน นักเรียนสามารถที่จะทำใบงานให้เสร็จ และสามารถคิดวิเคราะห์ได้ดีมากขึ้น จะเห็นจากร้อยละของจำนวนนักเรียนที่บรรลุเป้าหมายของกิจกรรม ดังกราฟที่แสดง ดังนี้

 จากกราฟแสดงให้เห็นว่า จำนวนนักเรียนที่มีพัฒนาการด้านทักษะการคิดวิเคราะห์ เพิ่มขึ้น แต่จำนวนนักเรียนที่มีพัฒนาการยังน้อย เมื่อเทียบกับจำนวนนักเรียนทั้งหมด แต่เป็นแนวโน้มในทางที่ดี จากการที่ใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบกลุ่ม และกิจกรรมอื่นที่ใช้ผสมผสานในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับนักเรียน

 ๓. การพัฒนาทักษะการเขียน จากตารางที่ ๔ พบว่า นักเรียนมีพัฒนาการค่อนข้างจะไม่คงที่ เนื่องจากการเขียนประโยคทางภาษา และการอธิบายคำตอบของวิชาคณิตศาสตร์ จะมีความยาก และนักเรียนยังมีพัฒนาการทางการเขียนที่ยังไม่ถูกต้องมากนัก กระบวนการกลุ่มทำให้นักเรียนได้ช่วยกันระดมความคิด และสามารถเขียนอธิบายคำตอบพอได้บ้าง ทำให้ใบกิจกรรม นักเรียนบางส่วนสามารถทำได้ดี และบางส่วนต้องมีการพัฒนาต่อไป ดังจะแสดงผลจากกราฟ ดังนี้

 จากกราฟพบว่า ระยะแรกนักเรียนมีทักษะการเขียนดีขึ้นตามลำดับ เกิดจากการที่มีการช่วยกันในกลุ่มทำให้นักเรียนเกิดการพัฒนาร่วมกัน ในช่วงปลายเนื้อหาจะเพิ่มและมีความยากกมากขึ้น ทำให้นักเรียนยังไม่สามารถอธิบายคำตอบในกิจกรรมการเรียนการสอนได้ ทำให้ต้องปรับกิจกรรม และให้คำแนะนำการทำกิจกรรมการเรียนการสอน

 ๔. การพัฒนาทักษะการคิดคำนวณ จากตารางที่ ๕ พบว่า จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด ๒๕ คน นักเรียนมีทักษะคิดคำนวณดีขึ้น และยังมีจำนวนน้อย มีพัฒนาการดีขึ้นตามลำดับ โดยที่บางส่วนยังไม่สามารถทำได้ และคำตอบยังไม่ถูกต้อง ต้องมีการพัฒนาต่อไป โดยแสดงจากกราฟ ดังนี้

 จากกราฟ ในการพัฒนาทักษะการคำนวณ ในช่วงของการเปิดห้องเรียนครั้ง 1 – 5 พบว่า แนวโน้มของนักเรียนที่สามารถทำได้ มีพัฒนาการดีขึ้น สั่งเกตจากจำนวนนักเรียนที่สามารถทำได้ แต่ต้องมีการพัฒนาเพราะยังมีจำนวนที่น้อย ซึ่งต้องพัฒนากระบวนการเรียนการสอนต่อไป

 อย่างไรก็ตาม การพัฒนาทักษะกระบวนการต่าง ๆ ยังต้องอาศัยความรู้พื้นฐานของนักเรียน และมีวินัยในการเรียน และการทบทวนบทเรียน ซึ่งการทำกิจกรรมการเรียนการสอนที่อาศัยเทคนิควิธีในการจัดการเรียนการสอนที่สามารถพัฒนาทักษะด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ เขียน และการคำนวณได้ นักเรียนมีความสนใจดีตามลำดับ โดยพบในส่วนย่อย นักเรียนที่สามารถดำเนินกิจกรรมเป็นผู้นำในกลุ่มสามารถที่จะดึงศักยภาพของผู้เรียน และกระตุ้นการทำกิจกรรมกลุ่มของเพื่อนในกลุ่มได้ การแบ่งหน้าการทำงานจึงมีความสำคัญในการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อีกระดับหนึ่ง

**๑๑. อภิปรายผลการวิจัย (Discussion)**

 นักเรียนส่วนใหญ่แสดงความสามารถในการเป็นผู้นำกิจกรรมกลุ่ม ทำให้ผลการจัดกิจกรรมสำเร็จลงได้ ความสามารถในการอ่านคิด วิเคราะห์ เขียน และการคำนวณ เป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมโดยใช้เทคนิควิธีการสอนแบบร่วมมือ Group of Four ร่วมกับแบบผสมผสาน นักเรียนมีการกำหนดบทบาทหน้าที่ และมีการใช้เทคนิคอื่นมาผสมผสานให้เกิดความต่อเนื่องในกิจกรรม ผลงานของนักเรียนจึงเป็นประจักษ์หลักฐานที่ดีในการประเมินการพัฒนาของนักเรียนได้เป็นอย่างดี

**๑๒. ข้อเสนอแนะ (Suggestion)**

 ๑. ควรมีการจัดกิจกรรมกลุ่มอย่างต่อเนื่อง และมีการกำหนดบทบาทหน้าที่ให้เหมาะสมและผลัดเปลี่ยนกันไปตามที่กำหนด

 ๒. ควรมีการขยายกิจกรรมใช้ในเรื่องอื่น ๆ เพื่อที่จะให้นักเรียนได้รู้จักการทำกิจกรรม

 ๓. ควรนำกิจกรรมการเรียนการสอนไปใช้กับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ

**๑๓. อ้างอิง**

กระทรวงศึกษาธิการ(2551) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธสักราช ๒๕๕๑กรุงเทพ ฯ :
 โรงพิมพ์ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย

หลักสูตรสถานศึกษา (2551) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธสักราช ๒๕๕๑:
 ฝ่ายวิชาการ.โรงเรียนหนองโนประชาสรรค์ จังหวัดขอนแก่น

 สถาบันคีนันแห่งเอเชีย. (ม.ป.ป.). *กลวิธีการสอนที่แนะนาสาหรับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์.*
 กรุงเทพฯ:ม.ป.พ.

ดวงเดือน อ่อนน่วม. (2533) การสอนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,๒๕๓๓

ปานทอง กุลนาถศิริ. (2546). ความส าคัญของคณิตศาสตร์. วารสารคณิตศาสตร์, 46(530-532), 11-15 เอกสารบันทึกกิจกรรม PLC๐๐๒ .โครงการ TSIP ฝ่ายวิชาการ. โรงเรียนหนองโนประชาสรรค์

ยุพิน พิพิธ.(๒๕๔๕) การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ยุคปฏิรูปการศึกษา.กรุงเทพฯ :บพิธการพิมพ์

http://web.ku.ac.th/schoolnet/snet3/saowalak/analog\_multi/analog.htm