

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถด้านมิติสัมพันธ์

ด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

Organizing Learning Activities that Promote Visual-Spatial Intelligence and Logical-Mathematical Intelligence Aspects of Mathayomsueksa 1 Students

ศันสนีย์ มงคลเมือง^{1,*} และ รามนรี นนทภา²

Sansanee Mongkhonmuang^{1,*} and Ramnaree Nontapa²

^{1,2}หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

^{1,2}Master of Education, Program in Mathematics Education, Rajabhat Maha Sarakham University

*Corresponding author's email: 658010160107@rmu.ac.th

วันที่รับบทความ (Received)

28 มิถุนายน 2567

วันที่แก้ไขบทความ (Revised)

27 กรกฎาคม 2567

วันที่ตอบรับบทความ (Accepted)

28 สิงหาคม 2567

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) วิเคราะห์ประสิทธิภาพการใช้อีกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 (2) ศึกษาความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ด้านตรรกะ และคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังจาได้รับการจัดการเรียนรู้ (3) เปรียบเทียบความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ด้านตรรกะ และคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังจาได้รับการจัดการเรียนรู้กับเกณฑ์ร้อยละ 70 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสารคามพิทยาคม สพม.มหาสารคาม จำนวน 40 คน ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.89$) แบบวัดความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ (ค่าความเชื่อมั่น = 0.712) แบบวัดด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ (ค่าความเชื่อมั่น = 0.740) และแบบสัมภาษณ์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ การวิเคราะห์งานเขียน การบรรยายเชิงวิเคราะห์ และสถิติทดสอบทีกรณีกกลุ่มเดียว

ผลการวิจัยพบว่า (1) การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน มีประสิทธิภาพ 80.94 / 81.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (2) การศึกษาความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ หลังจาได้รับการจัดการเรียนรู้ พบว่า ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ส่วนใหญ่อยู่ในระดับสูงจำนวน 21 คน จำแนกเป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้สูงจำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 66.34 ($\bar{X} = 8.77$, S.D. = 0.83) ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ปานกลางจำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 33.66 ($\bar{X} = 7.13$, S.D. = 0.35) และความสามารถด้านตรรกะ และคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลางจำนวน 19 คน จำแนกเป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ปานกลางจำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ($\bar{X} = 7.95$, S.D. = 1.54) (3) ผลความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ และ

ความสามารถด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ หลังจากได้รับการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: การจัดกิจกรรมการเรียนรู้, ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์, ความสามารถด้านตรรกะและคณิตศาสตร์

ABSTRACT

This research aims to (1) analyze the effectiveness of using learning activities to meet the 70/70 criteria efficiently, (2) study visual-spatial intelligence abilities, logical-mathematical intelligence abilities of Mathayomsueksa 1 students after receiving the learning activities and (3) compare visual-spatial intelligence abilities, logical-mathematical intelligence abilities of Mathayomsueksa 1 students after receiving the learning activities with the 70% criterion. The sample group consists of 40 students from Mathayomsueksa 1 at Sarakham Pittayakhom School, Mahasarakham Secondary Education Service Area Office. Obtained cluster random sampling. The research instruments used include the learning activity plan ($\bar{X} = 4.89$), a visual-spatial intelligence ability test (reliability = 0.712), a logical-mathematical intelligence ability test (reliability = 0.740), and an interview form. The statistics used in the research were mean and standard deviation. Data were analyzed using task analysis, analytic description, and One-sample t-test.

The research results showed that (1) the development of learning activities to promote visual-spatial intelligence abilities, logical-mathematical intelligence abilities consisted of six steps and demonstrated an efficiency of 80.94/81.75, which is higher than the set criteria. (2) The study of visual-spatial intelligence abilities, logical-mathematical intelligence abilities after receiving the learning activities found that the majority of students had high visual-spatial intelligence abilities. Specifically, 21 students exhibited high visual-spatial intelligence abilities, with 13 of them (66.34%) achieving high learning outcomes ($\bar{X} = 8.77$, S.D.= 0.83), and 8 students (33.66%) achieving moderate learning outcomes ($\bar{X} = 7.13$, S.D.= 0.35). In terms of logical-mathematical intelligence abilities, most students were at a moderate level, with all 19 students (100%) achieving moderate learning outcome ($\bar{X} = 7.95$, S.D.= 1.54). (3) Visual-spatial intelligence abilities, logical-mathematical intelligence

abilities after receiving the learning activities were significantly higher than the 70% criterion at the .05 level of statistical significance.

Keywords: Organizing Learning Activities, Visual-Spatial Intelligence, Logical-Mathematical Intelligence

บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยได้ใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ซึ่งมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดีมีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาความคิดของมนุษย์ โดยช่วยให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ และคิดอย่างมีเหตุผล โดยสามารถวิเคราะห์ปัญหา หรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบ ช่วยให้การคาดการณ์วางแผนตัดสินใจ และแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2552) ในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 และ (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2562 หมวดที่ 4 เรื่อง แนวการจัดการศึกษา มาตรา 22 หน้าที่ 7 บรรทัดที่ 4 ระบุว่า “การจัดการศึกษาต้องยึดหลักที่ว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญสูงสุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติ และเต็มศักยภาพ” ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวที่ว่า เขาว์ปัญญาและเขาว์อารมณ์ของเด็กเป็นสิ่งที่มียูในตัวเองโดยธรรมชาติ ที่สามารถพัฒนาและส่งเสริมได้ตามศักยภาพ เด็กแต่ละคนอาจจะแตกต่างตามหลักของพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม แม้ว่าพันธุกรรม หรือยีนเป็นสิ่งที่กำหนดลักษณะทางร่างกายที่อาจเปลี่ยนแปลงยาก หรือไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ แต่สิ่งที่สนับสนุนให้เด็กได้มีพัฒนาการเขาว์ปัญญาและเขาว์อารมณ์ให้เพิ่มขึ้นได้ คือ สิ่งแวดล้อม หากพ่อแม่ ผู้ปกครอง ครู และผู้เกี่ยวข้องได้ตระหนักถึงความสำคัญ และสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ทั้งเขาว์ปัญญาและเขาว์อารมณ์ย่อมเป็นผลดีแก่เด็กทั้งในปัจจุบันและอนาคต (พัชรา พุ่มพชาติ, 2557)

ทฤษฎีพหุปัญญา (Theory of multiple Intelligences: Mt) ของ Gardner มีความเชื่อพื้นฐานว่ามนุษย์แต่ละคนมีวิธีการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน มีจุดเด่น จุดด้อยที่แตกต่างกัน เขาว์ปัญญาของมนุษย์ตามทฤษฎีพหุปัญญานั้นสามารถแบ่งออกเป็น 8 ด้าน ได้แก่ 1) เขาว์ปัญญาด้านภาษา (Linguistic Intelligence) คือความสามารถในการใช้ภาษาได้อย่างชัดเจนสื่อสารด้วยการอ่านเขียนฟังหรือพูด 2) เขาว์ปัญญาด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ (Logical-mathematical Intelligence) คือ ความสามารถในการเข้าใจหลักการของเหตุผลการคิดคำนวณและการปฏิบัติการทางคณิตศาสตร์ 3) เขาว์ปัญญาด้านมิติสัมพันธ์ (Visual Spatial Intelligence) คือ ความสามารถในการรับรู้ภาพมองเห็นภาพได้อย่างถูกต้อง 4) เขาว์ปัญญาด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว (Bodily-kinesthetic Intelligence) คือ ความสามารถในการใช้อวัยวะของร่างกาย เช่น มือเท้าให้สัมพันธ์กับสิ่งที่ต้องการแสดงออก เพื่อสร้างผลงานหรือแก้ปัญหา 5) เขาว์

ปัญญาด้านดนตรี (Musical Intelligence) คือ ความสามารถทางด้านดนตรี มีความไวในเรื่องเสียงเกิดความรู้สึก ชาบซึ้งในจังหวะทำนองและความแตกต่างของเสียง 6) เชาวน์ปัญญาด้านมนุษยสัมพันธ์ (Interpersonal Intelligence) คือ ความสามารถในการเข้าใจและสัมพันธ์กับผู้อื่น สามารถปรับตัวให้เข้ากับสังคมได้อย่างเหมาะสม 7) เชาวน์ปัญญาด้านการเข้าใจตนเอง (Intrapersonal intelligence) คือ ความสามารถในการรู้จักตนเอง สามารถควบคุมการแสดงออกอย่างเหมาะสมตามกาลเทศะ และ 8) เชาวน์ปัญญาด้านธรรมชาติ (Naturalist intelligence) คือ ความสามารถในการรู้จักและเข้าใจธรรมชาติอย่างลึกซึ้งรอบรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อม สรุปได้ว่า ทฤษฎีนี้เน้นการเรียนรู้ที่หลากหลายและการใช้ประโยชน์จากความสามารถที่แตกต่างกันของแต่ละบุคคล (Gardner, 1993) และสมองของคนเรานั้นเกี่ยวข้องกับการคิด มี 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือ สมองซีกซ้าย และซีกขวา โดยสมองซีกซ้ายเก่งในเรื่องตรรกะ และการคิดเชิงเหตุผล ส่วนสมองซีกขวาเก่งเรื่องความคิดสร้างสรรค์ และความคิดสร้างสรรค์เอง แม้จะเป็นผลผลิตสำคัญของสมองซีกขวา ตามความเข้าใจของนักวิชาการยุคต้น ๆ การฝึกสมองซีกขวาต้องฝึกใช้อยู่ด้วยซีกซ้าย และถ้าจะฝึกสมองซีกซ้ายต้องฝึกใช้อยู่ด้วยซีกขวา แปลว่าถ้าต้องการฝึกสมองทั้งสองซีกต้องฝึกใช้อยู่ด้วยทั้งสองซีกอย่างสม่ำเสมอ และฝึกสลับการใช้สมองสองซีกไปมาให้ชำนาญ แต่ถ้าจะใช้ประโยชน์จากความคิดสร้างสรรค์ ต้องฝึกสมองทั้งสองซีกให้ทำงานร่วมกัน (สมาน อัสวภูมิ, 2558)

จากผลการศึกษาผลสอบ O-NET สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) พบว่าการศึกษาผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนสารคามพิทยาคม คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ปีการศึกษา 2563 - 2565 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 41.30, 37.96 และ 35.18 ตามลำดับ ซึ่งมีแนวโน้มลดลง (งานประกันคุณภาพการศึกษา โรงเรียนสารคามพิทยาคม, 2565)

จากการสังเกตและการทดลองสอนรายวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสารคามพิทยาคม ปีการศึกษา 2566 พบว่า ในการเรียนเรื่องอัตราส่วนและสัดส่วน นักเรียนไม่เข้าใจในทฤษฎีบทไม่สามารถแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ต่าง ๆ เกี่ยวกับอัตราส่วนและสัดส่วนได้ รวมไปถึงไม่สามารถให้เหตุผลเกี่ยวกับการแก้ปัญหาได้ ทำให้ผลการเรียนรู้ในเรื่องอัตราส่วนและสัดส่วน อยู่ในระดับที่ต่ำ โดยจากการสังเกตพฤติกรรมในการเรียนของนักเรียน พบว่า นักเรียนสามารถจดจำความรู้ในเรื่องที่เรียนได้ในระยะเวลาสั้น ๆ ซึ่งอาจเกิดจากความไม่เข้าใจในบทเรียนนั้น ๆ จึงทำให้ไม่สามารถนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ ประกอบกับในห้องเรียนมีทั้งเด็กที่เรียนเก่งและอ่อนอยู่ด้วยกัน ซึ่งอาจทำให้การจัดการเรียนการสอนไม่ครอบคลุมกับความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน จากสาเหตุดังกล่าวจึงจำเป็นที่ผู้สอนต้องสรรหาเทคนิควิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบใหม่ ที่ส่งเสริมให้นักเรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง มีทักษะกระบวนการคิด และมีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่สูงขึ้น ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงสนใจทำวิจัย เรื่องการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

ปีที่ 1 เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถด้านพหุปัญญาในการเรียนคณิตศาสตร์ ทั้งเป็นแนวทางในการปรับปรุง และเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์

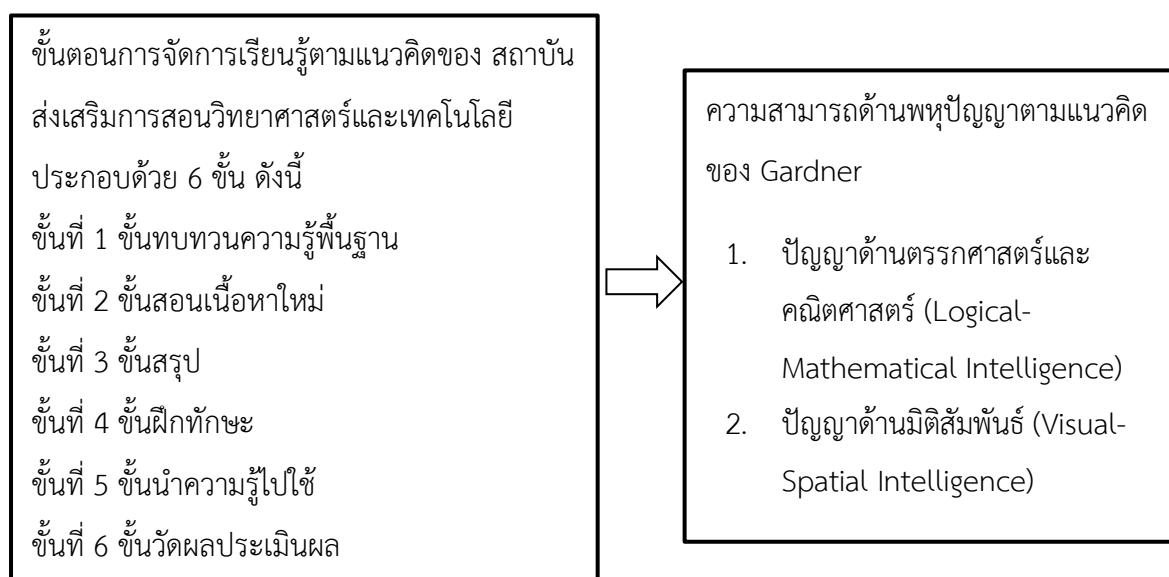
1. เพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70
2. เพื่อศึกษาความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ด้านตรรกะ และคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ด้านตรรกะ และคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้กับเกณฑ์ร้อยละ 70

สมมติฐาน

ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

กรอบแนวคิดการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ จากศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545, อ้างถึงใน รามนรี นนทภา, 2563) และความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ และด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของ Gardner (1993) ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสารคามพิทยาคม ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 10 ห้องเรียน รวมจำนวนนักเรียนทั้งหมด 398 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/7 โรงเรียนสารคามพิทยาคม ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 1 ห้อง 40 คนได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรต้น คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

ตัวแปรตาม คือ พหุปัญญาด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ และพหุปัญญาด้านมิติสัมพันธ์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วน และสัดส่วน จำนวน 10 แผน ($\bar{X} = 4.89$)
2. แบบวัดความสามารถด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ เป็นแบบปรนัย จำนวน 15 ข้อ (ค่าความเชื่อมั่น = 0.712)
3. แบบวัดความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ เป็นแบบปรนัย จำนวน 10 ข้อ (ความเชื่อมั่น = 0.740)
4. แบบสัมภาษณ์ เพื่อยืนยันคำตอบของแบบวัดด้านมิติสัมพันธ์ ด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้เกิดความชัดเจน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ใช้สัมภาษณ์สำหรับนักเรียน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขออนุญาตจากคณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และกำหนดวันเวลาในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล
2. ดำเนินการส่งหนังสือขอความอนุเคราะห์ให้กับผู้บริหาร โรงเรียนสารคามพิทยาคม และทำบันทึกข้อความชี้แจงถึงวัตถุประสงค์และแจ้งความประสงค์ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูล
3. ติดต่อขอความร่วมมือแก่ครูผู้สอนประจำวิชา เพื่อชี้แจงขอความร่วมมือจากนักเรียน
4. ติดต่อประสานงานกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย บทบาทหน้าที่ของกลุ่มตัวอย่าง ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการทดสอบ และขอความร่วมมือในการสอบด้วยความตั้งใจเพื่อให้ได้ผลตามความเป็นจริง
5. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ และด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องอัตราส่วน และสัดส่วน โดยใช้จำนวน 10 แผนการจัดการเรียนรู้ เวลาทั้งสิ้น 10 คาบ (คาบละ 55 นาที)

6. หลังสิ้นสุดการสอน ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบวัดความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ด้านตรรกะ และคณิตศาสตร์ ดังนี้

6.1 วันที่ 1 ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบวัดความสามารถด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ มีลักษณะเป็นข้อสอบแบบปรนัย จำนวน 15 ข้อ ระยะเวลาในการทำแบบวัด 40 นาที

6.2 วันที่ 2 ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบวัดความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ มีลักษณะเป็นข้อสอบแบบปรนัย จำนวน 10 ข้อ ระยะเวลาในการทำแบบวัด 20 นาที

7. ดำเนินการตรวจให้คะแนนแบบวัดความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ และด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ เพื่อประเมิน

8. ทำการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบสัมภาษณ์ การสัมภาษณ์จะใช้เวลาทั้งหมดประมาณ 1 ชั่วโมงต่อนักเรียนหนึ่งคน รวมจำนวนทั้งหมด 6 คน ซึ่งแบ่งเป็นนักเรียนที่อยู่ในกลุ่มความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ด้านตรรกะ และคณิตศาสตร์สูง จำนวน 2 คน กลุ่มความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ด้านตรรกะ และคณิตศาสตร์ปานกลาง จำนวน 2 คน กลุ่มความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ด้านตรรกะ และคณิตศาสตร์พอใช้ จำนวน 2 คน ซึ่งผู้วิจัยจะสัมภาษณ์นักเรียนเป็นรายกลุ่ม

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาร้อยละของค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้งหมด ที่ได้จากการทำกิจกรรมและแบบฝึกทักษะ ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (E_1) และหาร้อยละของค่าเฉลี่ยในการสอบด้วยวัดความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ และด้านตรรกะและคณิตศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (E_2) การวิเคราะห์งาน (Task Analysis) และการวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Analytic Description)

2. ศึกษาความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังจากรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบ่งตามการเรียนรู้คณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และพอใช้ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การสัมภาษณ์ และการวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Analytic Description)

3. เปรียบเทียบความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ และด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังจากรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับเกณฑ์ร้อยละ 70 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติทดสอบทีกรณีกกลุ่มเดียว (One-Sample t-test)

สรุปผลการวิจัย

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ ที่ส่งเสริมความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาร้อยละของค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้งหมด ที่ได้จากการทำกิจกรรม และแบบฝึกทักษะ ในระหว่างการจัด

กิจกรรมการเรียนรู้ (E_1) และหาร้อยละของค่าเฉลี่ยในการสอบด้วยวัดความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ และด้านตรรกะและคณิตศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (E_2) การวิเคราะห์งาน (Task Analysis) และการวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Analytic Description)

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์วิเคราะห์ประสิทธิภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ด้านตรรกะและคณิตศาสตร์นำเสนอโดยใช้ คะแนนเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

	คะแนนระหว่างเรียน E_1		รวม (80)	ทดสอบหลังเรียน E_2 (30)
	กิจกรรม (55)	แบบฝึกหัด (25)		
$\bar{X}$	45.63	19.05	64.68	24.53
S.D.	3.58	2.66	6.24	1.57
ร้อยละ	82.95	76.84	80.84	81.75
(E_1 / E_2) เท่ากับ 80.84/81.75				

จากตารางที่ 1 พบว่า มีประสิทธิภาพกระบวนการ เท่ากับ 80.84 และมีประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ เท่ากับ 81.75 ดังนั้นมีประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ 80.84/81.75

ผลจากการวิเคราะห์งาน (Task Analysis) ของนักเรียน พบว่า นักเรียนในกลุ่มตัวอย่างมีความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ และความสามารถด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับสูง

ตอนที่ 2 ศึกษาความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ และด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบ่งตามการเรียนรู้คณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และพอใช้ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การสัมภาษณ์ และการวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Analytic Description)

ผลการวิเคราะห์คะแนนในแต่ละด้านของแบบวัดพหุปัญญาหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้ พบว่า ผลการวัดด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ จากนักเรียน 40 คน จะเห็นว่า นักเรียนมีความสามารถด้านตรรกะและคณิตศาสตร์สูง จำนวน 17 คน แบ่งประเภทตามผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้เป็นระดับดังนี้ ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้สูง จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 79.7 ($\bar{X} = 13.31$, S.D.= 1.11) ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ปานกลาง จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 20.23 ($\bar{X} = 11$, S.D.= 0) ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้พอใช้ จำนวน 0 คน นักเรียนมีความสามารถด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ปานกลาง จำนวน 19 คน แบ่งประเภทตามผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้เป็นระดับดังนี้ ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้สูง จำนวน 0 คน ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ปานกลาง จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ($\bar{X} = 7.95$, S.D.= 1.54) ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้พอใช้ จำนวน 0 คน และนักเรียนมีความสามารถด้านตรรกะและคณิตศาสตร์พอใช้ จำนวน 4 คน แบ่งประเภทตามผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้เป็นระดับดังนี้

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้สูง จำนวน 0 คน ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ปานกลาง จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 85.71 ($\bar{X} = 4.33$, S.D. = 1.15) และ ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้พอใช้ จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 14.29 ($\bar{X} = 3$, S.D. = 0) จากการสัมภาษณ์สาเหตุของการตอบผิดส่วนมาก เกิดจากนักเรียนไม่สามารถอ่านโจทย์ หรือวิเคราะห์โจทย์ได้ การหาค่าของตัวแปรที่กำหนดให้ผิด การหาอัตราส่วนที่เท่ากัน และการหาอัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวนไม่ได้ และผลการวัดด้านมิติสัมพันธ์ จากนักเรียน 40 คน จะเห็นว่าความสามารถด้านมิติสัมพันธ์สูง จำนวน 21 คน แบ่งประเภทตามผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้เป็นระดับดังนี้ ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้สูง จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 66.34 ($\bar{X} = 8.77$, S.D. = 0.83) ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ปานกลางจำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 33.66 ($\bar{X} = 7.13$, S.D. = 0.35) นักเรียนมีความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ปานกลาง จำนวน 13 คนเป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ปานกลาง จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ($\bar{X} = 4.77$, S.D. = 0.83) และ นักเรียนมีความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ต่ำ จำนวน 6 คน แบ่งประเภทตามผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้เป็นระดับดังนี้ ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ปานกลาง จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 90.91 ($\bar{X} = 2$, S.D. = 0.71) ผลสัมฤทธิ์ การเรียนรู้พอใช้ จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 9.09 ($\bar{X} = 1$, S.D. = 0) จากการสัมภาษณ์ สาเหตุส่วนมากของการตอบผิดเกิดจากการแปลความหมายของรูปภาพเป็นอัตราส่วน แปลจากอัตราส่วนเป็นรูปภาพ อ่านโจทย์หรือวิเคราะห์โจทย์ไม่รอบคอบ การหาอัตราส่วนที่เท่ากัน และการหาอัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวนไม่ได้ สรุปได้ว่า ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์อยู่ในระดับสูง และความสามารถด้านตรรกะและคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง และจากการสัมภาษณ์และทำแบบวัดความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ และแบบวัดความสามารถด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ของนักเรียน พบว่า นักเรียนไม่สามารถขยายขอบเขตความคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ให้ละเอียดได้ ทั้งนี้เนื่องมาจากความรู้ความเข้าใจ และการวิเคราะห์ในคณิตศาสตร์ไม่มากพอ และนักเรียนส่วนใหญ่ขาดการฝึกฝนในการทำโจทย์คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง

ตอนที่ 3 เปรียบเทียบความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ และด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กับเกณฑ์ร้อยละ 70 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติทดสอบทีกรณีกกลุ่มเดียว (One-Sample t-test)

คะแนนความสามารถด้านมิติสัมพันธ์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.10 จากคะแนนเต็ม 10 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.55 และเมื่อทดสอบโดยใช้ค่าที (One-Sample t-test) พบว่า นักเรียนมีความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังจากได้รับจัดการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และคะแนนความสามารถด้านตรรกะ และคณิตศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.13 จากคะแนนเต็ม 15 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.969 และเมื่อทดสอบโดยใช้ค่าที (One-Sample t-test) พบว่า นักเรียนมีความสามารถด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังจากได้รับจัดการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

1. การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ด้านตรรกะและคณิตศาสตร์มี 6 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นที่ 1 ขั้นทบทวนความรู้พื้นฐาน ขั้นที่ 2 ขั้นสอนเนื้อหาใหม่ ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป ขั้นที่ 4 ขั้นฝึกทักษะ ขั้นที่ 5 ขั้นนำความรู้ไปใช้ ขั้นที่ 6 ขั้นวัดผลประเมินผล และมีประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ (E_1 / E_2) เท่ากับ 80.84 / 81.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นจำนวน 10 แผน โดยการจัดการเรียนรู้มี 6 ขั้นตอน และผลจากการวิเคราะห์งาน (Task Analysis) ของนักเรียน พบว่า นักเรียนในกลุ่มตัวอย่างมีความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ และความสามารถด้านตรรกะและคณิตศาสตร์อยู่ในระดับสูง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนมีความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ด้านตรรกะและคณิตศาสตร์เพิ่มมากขึ้น โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบฝึกทักษะ และเกมมากระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ โดยการทำแบบฝึกทักษะในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะเริ่มจากแบบฝึกทักษะที่มีความยาก จากนั้นน้อยไปมาก ทำให้นักเรียนมีการทบทวนและฝึกฝนในการคิดวิเคราะห์ และแสดงวิธีทำที่มีการพัฒนาความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในเหตุการณ์อื่น ๆ หรือนำแนวคิดที่ได้ไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม ซึ่งสอดคล้องกับ Eissa & Mostafa (2013) ได้ศึกษาผลของการสอนที่แตกต่างโดยการบูรณาการพหุปัญญา และรูปแบบการเรียนรู้ต่อการแก้ปัญหา ความสำเร็จ และทัศนคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า การศึกษานับสนุนประสิทธิผลของการใช้การสอนที่แตกต่างโดยการบูรณาการพหุปัญญา และรูปแบบการเรียนรู้ในการแก้ปัญหา การบรรลุผลสำเร็จในการเรียน และทัศนคติต่อคณิตศาสตร์ในนักเรียนพิการทางการเรียนรู้ และสอดคล้องกับ Silwana, et al. (2021) ได้ศึกษาการตอบสนองของนักเรียนในการปรับระดับในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีของ SOLO taxonomy เมื่อพิจารณาตามพหุปัญญา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีระดับการตอบสนองของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามทฤษฎี SOLO taxonomy สามารถแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ นักเรียนที่มีแนวโน้มความฉลาดทางคณิตศาสตร์เชิงตรรกะ, นักเรียนที่มีแนวโน้มความฉลาดทางวาจาและภาษา, และ นักเรียนที่มีแนวโน้มความฉลาดทางการมองภาพ-มิติสัมพันธ์ โดยแต่ละกลุ่มมีระดับการตอบสนองที่ต่างกันในในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบเชิงเส้น และหลายโครงสร้างและเชิงสัมพันธ์ตามทฤษฎี SOLO taxonomy ที่กล่าวถึงการพัฒนาความคิด และการเรียนรู้ของนักเรียนในด้านคณิตศาสตร์ได้อย่างชัดเจน ดังนั้นการสนับสนุนและส่งเสริมการพัฒนาทักษะคณิตศาสตร์ของนักเรียนในแต่ละระดับการตอบสนองเป็นสิ่งสำคัญในการสร้างพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่แข็งแกร่งในอนาคต และสอดคล้องกับ ปวีณา อินทรใหญ่ และ เอื้อมพร หลินเจริญ (2565) ได้ศึกษา การพัฒนาสื่อประสมตามแนวคิดพหุปัญญา เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย พบว่า 1) การใช้สื่อประสมตามแนวคิดพหุปัญญาสามารถส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีคะแนนประสิทธิภาพ ที่ร้อยละ 83.20 ถึง 84.22 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ร้อยละ 80/80 2) ทักษะพื้นฐานทาง

คณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ใช้สื่อประสมตามแนวคิดทฤษฎีปัญหาในการส่งเสริมมีการพัฒนามากขึ้นหลังจากเรียน โดยมีความสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ผลการประเมินความพึงพอใจของเด็กปฐมวัย ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วย สื่อประสมตามแนวคิดทฤษฎีปัญหาในการส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์พบว่า โดยรวมนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

2. ผลการศึกษาความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ด้านตรรกะ และคณิตศาสตร์ หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง อัตราส่วน และสัดส่วน พบว่า ผลการวัดด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ จากนักเรียน 40 คน จะเห็นว่า นักเรียนมีความสามารถด้านตรรกะ และคณิตศาสตร์สูงจำนวน 17 คน แบ่งประเภทตามผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้เป็นระดับดังนี้ ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้สูง จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 79.7 ($\bar{X} = 13.31$, S.D.= 1.11) ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ปานกลาง จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 20.23 ($\bar{X} = 11$, S.D.= 0) ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้พอใช้ จำนวน 0 คน นักเรียนมีความสามารถด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ปานกลาง จำนวน 19 คน แบ่งประเภทตามผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้เป็นระดับดังนี้ ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้สูง จำนวน 0 คน ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ปานกลาง จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ($\bar{X} = 7.95$, S.D.= 1.54) ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้พอใช้ จำนวน 0 คน และนักเรียนมีความสามารถด้านตรรกะและคณิตศาสตร์พอใช้ จำนวน 4 คน แบ่งประเภทตามผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้เป็นระดับดังนี้ ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้สูง จำนวน 0 คน ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ปานกลาง จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 85.71 ($\bar{X} = 4.33$, S.D.= 1.15) และผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้พอใช้ จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 14.29 ($\bar{X} = 3$, S.D.= 0) และผลการวัดด้านมิติสัมพันธ์ จากนักเรียน 40 คน จะเห็นว่า นักเรียนที่มีความสามารถด้านมิติสัมพันธ์สูง จำนวน 21 คน แบ่งประเภทตามผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้เป็นระดับดังนี้ ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้สูง จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 66.34 ($\bar{X} = 8.77$, S.D.= 0.83) สัมฤทธิ์การเรียนรู้ปานกลางจำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 33.66 ($\bar{X} = 7.13$, S.D.= 0.35) ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้พอใช้ จำนวน 0 คน นักเรียนมีความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ปานกลางจำนวน 13 คน แบ่งประเภทตามผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้เป็นระดับดังนี้ ผลสัมฤทธิ์ การเรียนรู้สูง จำนวน 0 คน ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ปานกลาง จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ($\bar{X} = 4.77$, S.D.= 0.83) ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้พอใช้ จำนวน 0 คน และ นักเรียนมีความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ต่ำ จำนวน 6 คน แบ่งประเภทตามผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้เป็นระดับดังนี้ ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ปานกลาง จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 90.91 ($\bar{X} = 2$, S.D.= 0.71) ผลสัมฤทธิ์ การเรียนรู้พอใช้ จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 9.09 ($\bar{X} = 1$, S.D.= 0) สรุปได้ว่า ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์อยู่ในระดับสูง และความสามารถด้านตรรกะและคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง และจากการสัมภาษณ์และทำแบบวัดความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ และแบบวัดความสามารถด้านตรรกะ และคณิตศาสตร์ของนักเรียน พบว่า นักเรียนไม่สามารถขยายขอบเขตความคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ให้ละเอียดได้ ทั้งนี้เนื่องมาจากความรู้ ความเข้าใจในคณิตศาสตร์ไม่มากพอ และนักเรียนส่วนใหญ่ขาดการฝึกฝนในการทำโจทย์คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง และเนื่องจากนักเรียนส่วนใหญ่มีความรู้พื้นฐานเดิม และมีความสนใจในการเรียน ทำให้เวลาจัดการเรียนการสอน โดยใช้การจัดการเรียนรู้ แบบฝึกทักษะและเกม นักเรียนมีความสนใจในการทำกิจกรรมระหว่างเรียน และการใช้การจัดการเรียนรู้แบบฝึกทักษะและเกม เป็นการกระตุ้น

ให้นักเรียนมีความอยากรู้อยากเห็น เสาะแสวงหาความรู้โดยการสืบค้น หรือสอบถามจากผู้สอน และพยายามคิดและแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง และค้นพบสิ่งใหม่จากความรู้ของตนได้ ซึ่งสอดคล้องกับ İnan & Erkuş (2017) ได้ศึกษา ผลของแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีพหุปัญญาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า ใบงานคณิตศาสตร์ที่จัดทำขึ้นบนพื้นฐานของทฤษฎีพหุปัญญาส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เพิ่มมากขึ้น และการจัดเตรียมใบงานรายวิชาคณิตศาสตร์ตามสติปัญญาต่าง ๆ ของนักเรียนสามารถส่งผลเชิงบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้ และสอดคล้องกับ นราวัลลภ รัตนวิจิตร และคณะ (2561) ได้ศึกษา ผลของการใช้กิจกรรม พหุปัญญาเพื่อส่งเสริมความสามารถในการฟัง พูดภาษาอังกฤษและการเห็นคุณค่าในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีความสามารถในการฟังและพูดภาษาอังกฤษที่ดีขึ้น หลังจากเรียนด้วยกิจกรรมพหุปัญญา โดยมีคะแนนที่ระดับดีเยี่ยมที่ 60% และมีการเห็นคุณค่าในตนเองที่สูงขึ้นหลังจากเรียนด้วยกิจกรรมพหุปัญญา และสอดคล้องกับ Yavich & Rotnitsky (2020) ได้ศึกษา พหุปัญญาและความสำเร็จในการศึกษาในโรงเรียนพบว่า ในชั้นเรียนที่ระดับดีเยี่ยมเปอร์เซ็นต์ของจำนวนนักเรียนที่มีสติปัญญาโดดเด่นสอง หรือสามคนนั้นสูงกว่าเปอร์เซ็นต์ในระดับชั้นเรียนทั่วไป นอกจากนี้ยังมีการเน้นว่า ความฉลาดไม่ได้หมายถึงเพียงแค่ตรรกะและวาทะเท่านั้น แต่ยังรวมถึงสติปัญญาทุกประเภท เช่น มิติสัมพันธ์ ดนตรี จลนศาสตร์ และอื่น ๆ นอกจากนี้ยังกล่าวถึงความสำเร็จในระบบการศึกษาที่มีอิทธิพลจากความฉลาดหลักแหลม และว่าปริมาณความฉลาดในระดับที่โดดเด่นสามารถทำนาย และบ่งบอกถึงความสำเร็จของนักเรียนที่โรงเรียนได้

3. การเปรียบเทียบความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้กับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่า ผลความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียนมีการทำงานเป็นกลุ่ม การแสดงความคิดเห็นและนำเสนอหน้าชั้นเรียนระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีการทำแบบฝึกทักษะที่มีความยากจากน้อยไปมาก ร่วมกับการเล่นเกมที่ดึงดูดให้นักเรียนมีความสนใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และเป็น การกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม จากที่มีการทำกิจกรรมภายในห้องเรียนส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ในระดับที่สูงขึ้น สอดคล้องกับชลชญา เต็มทอง (2557, น. 70) ได้ศึกษา ผลของการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรตามทฤษฎีพหุปัญญาที่เน้นสติปัญญาด้านการมองเห็นและมิติสัมพันธ์เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์คุณภาพของชิ้นงานจากการใช้แผนการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรตามทฤษฎีพหุปัญญา ที่เน้นสติปัญญาด้านการมองเห็นและมิติสัมพันธ์เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเฉลี่ย 80.17 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ ร้อยละ 75 โดยคะแนนแผนการจัดกิจกรรมที่ 3 เรื่องประเพณีวันลอยกระทงนักเรียนทำคะแนนสูงสุด ร้อยละ 85.88 ส่วนแผนการจัดกิจกรรมที่ 1 เรื่องอุปกรณ์คอมพิวเตอร์นักเรียนทำคะแนนได้อันดับ

สุดท้าย ร้อยละ 75.00 และสอดคล้องกับ Widiana & Jampel (2016) ได้ศึกษา การปรับปรุงความคิดสร้างสรรค์และความสำเร็จของนักเรียนโดยใช้แนวทางพหุปัญญาด้วยการทำแผนผังความคิด พบว่า การนำแนวทางพหุปัญญาไปใช้ปรับปรุงความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนและความสำเร็จในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนตั้งแต่รอบที่ 1 ถึงรอบที่ 2 เท่ากับ 16.56% และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนตั้งแต่รอบที่ 1 ถึงรอบที่ 2 มีพัฒนาการดีขึ้นร้อยละ 11.46 และการตอบสนองของนักเรียนต่อการใช้พหุปัญญาด้วยการทำแผนที่ความคิดจัดอยู่ในหมวดหมู่เชิงบวก นักเรียนรู้สึกมีความสุขในการเรียนวิทยาศาสตร์ผ่านการประยุกต์สติปัญญาพหุปัญญาด้วยการทำแผนที่ความคิด 0.44 และสอดคล้องกับ Utami (2020) ได้ศึกษา พหุปัญญา : ให้ความช่วยเหลือใหม่ในการส่งเสริมทักษะการอ่านเพื่อความเข้าใจของนักเรียนหรือไม่ พบว่า MI มีผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญต่อทักษะการอ่านเพื่อความเข้าใจ เนื่องจากค่า sig เท่ากับ 0.017 และดนตรี ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล การเคลื่อนไหวร่างกาย มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญต่อทักษะ การอ่านเพื่อความเข้าใจ และเชื่อกันว่าเป็นตัวทำนายทักษะการอ่านเพื่อความเข้าใจ เนื่องจากความฉลาดทางดนตรีมีค่า sig 0.015 ความฉลาดทางการเคลื่อนไหวมีค่า sig 0.011 และตัวทำนายที่ค่าน้อยที่สุด คือ ความฉลาดระหว่างบุคคล ซึ่งมีค่า sig 0.044

ข้อเสนอแนะ

1. ครูต้องปฏิบัติตามขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 6 ขั้นให้ครบถ้วน และไม่ควรข้าม หรือตัดขั้นตอนใดออก เพราะขั้นตอนแต่ละขั้นมีความสำคัญและสัมพันธ์กัน ครูต้องทบทวนความรู้เดิม เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีความพร้อมในการเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม และครูต้องใช้ความสามารถด้านพหุปัญญาด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการคิด อธิบาย และค้นพบองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเองได้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2. ควรศึกษาและพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และการใช้ความสามารถทางพหุปัญญาร่วมกับการจัดการเรียนรู้รูปแบบอื่น ๆ เช่น การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ และควรเพิ่มขั้นที่มีการใช้ Application ในการเรียนรู้หรือตรวจคำตอบของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีพหุปัญญา เพื่อส่งเสริมความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ด้านตรรกะและคณิตศาสตร์

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- งานประกันคุณภาพการศึกษา โรงเรียนสารคามพิทยาคม. (2565). รายงานการประเมินตนเองของสถานศึกษา (Self – Assessment Report : SAR. โรงเรียนสารคามพิทยาคม.

- ชลชญา เต็มหนอง. (2557). ผลของการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรตามทฤษฎีพหุปัญญาที่เน้นสติปัญญาด้านการมองเห็นและมิติสัมพันธ์เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดห้วยไผ่ จังหวัดราชบุรี. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- นราวัลลภ รัตนวิจิตร นิธิตา อติภัทรนันท์ และนันทิยา แสงสิน. (2561). ผลของการใช้กิจกรรมพหุปัญญาเพื่อส่งเสริมความสามารถในการฟัง พูดภาษาอังกฤษและการเห็นคุณค่าในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 12(2), 105-116.
- ปวีณา อินทร์ใหญ่ และ เอื้อมพร หลินเจริญ. (2565). การพัฒนาสื่อประสมตามแนวคิดพหุปัญญาเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 25(1), 146-156.
- พัชรา พุ่มพชาติ. (2557). เอกสารการสอนชุดวิชาการประเมินและสร้างเสริมพฤติกรรมเด็กปฐมวัย. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- รามนรี นนทภา. (2563). เทคโนโลยีสำหรับคณิตศาสตร์. โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- สมาน อัสวภูมิ. (2558). ความคิดสร้างสรรค์และการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์. *วารสารบริหารการศึกษาบัวบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี*, 15(ฉบับพิเศษ), 1-16.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2552). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- Eissa, M. A & Mostafa, A. A. (2013). The effects of differentiated instruction by integrating multiple intelligences and learning styles on solving problems, achievement in, and attitudes towards math in six graders with learning disabilities in cooperative groups. *International Journal of Psycho-Educational Sciences*, 2(2), 31-43.
- Gardner, H. (1993). *Multiple Intelligences: The Theory in Practice*. Basic Books.
- İnan, C & Erkuş, S. (2017). The Effect of Mathematical Worksheets Based on Multiple Intelligences Theory on the Academic Achievement of the Students in the 4th Grade Primary School. *Universal Journal of Educational Research*, 5(8), 1372-1377.
- Silwana, A & et al. (2021). Students' Responses Leveling in Solving Mathematical Problem Based on SOLO Taxonomy Viewed from Multiple Intelligences. *Indonesian Journal on Learning and Advanced Education*, 3(1), 1-16.

- Utami, Y. P. (2020). *Multiple intelligences: Does it offer a new assistance in encouraging students' reading comprehension skill*. In Proceedings of the International Conference on Culture Heritage, Education, Sustainable Tourism, and Innovation Technologies (pp. 243-248).
- Widiana, I. W & Jampel, I. N. (2016). Improving Students' Creative Thinking and Achievement through The Implementation of Multiple Intelligence Approach with Mind Mapping. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 5(3), 246-254.
- Yavich, R & Rotnitsky, I. (2020). Multiple Intelligences and Success in School Studies. *International Journal of Higher Education*, 9(6), 107-117.