**การพัฒนาความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอ**

**ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยการใช้****เกม 24**

**วีรยุทธ พลายเล็ก**

**โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา**

Email: weerayuth.pl.ssru.ac.th

**บทคัดย่อ**

 เกม 24 เป็นเกมคณิตศาสตร์ที่กำหนดเลขโดดจำนวน 4 ตัวให้ผู้เล่นใช้เครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ดำเนินการโดยให้ได้ผลลัพธ์เป็น 24 ซึ่งเป็นเกมที่เล่นได้ง่ายไม่ซับซ้อนมีความสนุกสนานท้าทายความสามารถของผู้ที่เล่นทั้งในด้านของการคิดคำนวณ การวางแผนการ การสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอข้อมูล ซึ่งเป็นทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่มีความสำคัญและมีความจำเป็นขั้นพื้นฐานของการเรียนคณิตศาสตร์ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยการใช้เกม 24 และเพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการใช้เกม 24 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 26 คน โดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบประเมินความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน และแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการใช้เกม 24 สถิติที่ใช้ในการ วิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าเฉลี่ย ($\overbar{x}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.**)**

 ผลการวิจัยพบว่า 1. ในระยะที่ 1 นักเรียนมีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอในวิชาคณิตศาสตร์ในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง มีค่า$ \overbar{x}$ = 1.09 S.D.= 0.24ในระยะที่ 2 นักเรียนมีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอในวิชาคณิตศาสตร์โดยภาพรวมอยู่ในระดับสูง มีค่า$ \overbar{x}$ = 2.14 S.D.= 0.28และในระยะที่ 3 ซึ่งผลการประเมินความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอในวิชาคณิตศาสตร์ ในภาพรวมอยู่ในระดับสูง มีค่า$ \overbar{x}$ = 2.52 S.D.= 0.50  2. ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการใช้เกม 24 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่า$ \overbar{x}$ = 4.27 S.D.= 0.41 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า นักเรียนได้พูดอธิบายวิธีคิดหาคำตอบในการเล่นเกม 24 นักเรียนได้รับการฝึกการแก้ปัญหาโดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำ นักเรียนได้รับการฝึกการคิดสร้างสรรค์และนักเรียนมีความสุขที่ได้เล่นเกม 24 อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่า$ \overbar{x}$ = 4.67 S.D.= 0.58 รองลงมาคือนักเรียนได้เขียนอธิบายวิธีคิดหาคำตอบในการเล่นเกม 24 และนักเรียนได้รับการฝึกการนำเสนออยู่ในระดับมาก มีค่า $ \overbar{x}$ = 4.33 S.D.= 0.58 นอกจากนี้นักเรียนยังมีความสนใจและรู้สึกสนุกกับการได้เล่นเกม 24 และไม่กลัวที่จะอธิบายแนวทางการหาคำตอบในเกม 24

**คำสำคัญ:** ความสามารถในการสื่อสาร, สื่อความหมาย, การนำเสนอ, วิชาคณิตศาสตร์, เกม 24

**The Development of Grade 2 Students’ Ability in Communication,**

**Interpretation, and Presentation in Mathematics Subject**

**by Using Game 24**

**Weerayuth Plailek**

**Demonstration School, Suan Sunandha Rajabhat University**

Email: weerayuth.pl.@ssru.ac.th

**ABSTRACT**

 Game 24 is a game that the players calculate 4 digits for the result of 24 by using various mathematical signs. This fun and easy game challenges the players’ ability in calculation, plan, communication, interpretation, and presentation. These mathematical skill and process are the important and essential fundamental in learning Mathematics. The research aimed to develop grade 2 students’ ability in communication, interpretation, and presentation in Mathematics subject by using game 24 and to study the students’ opinions toward game 24. The sample group of this study is 26 students in grade 2/2 that derived from cluster random sampling technique. The instruments applied for data collection were the evaluation forms and the questionnaires. The data obtained were analyzed by the applications of mean, and standard deviation. The study’s findings were as follows: 1. In the first phase, the students’ ability in communication, interpretation, and presentation in Mathematics subject were at the average level ($\overbar{x}$ = 1.09, S.D. = 0.24)**.** In the second phase, the students’ ability were at the high level ($\overbar{x}$ = 2.14, S.D. = 0.28)**.**In the third phase, the students’ ability were at the high level ($\overbar{x}$ = 2.52, S.D. = 0.50)**.** 2. The students’ opinions toward game 24 was at a high level ($\overbar{x}$ = 4.27, S.D. = 0.41)**.**When considering in each item, it was found that the students could explain how to calculate for finding the result, they practiced resolving the problems along with the suggestions from the teacher, they used the creative thinking, and they were happy when they played game 24 which was at the highest level ($\overbar{x}$ = 4.67, S.D. = 0.58)**.** Next were the students could write to explain how to calculate for the result and they practiced presenting the data which was at the high level ($\overbar{x}$ = 4.33, S.D. = 0.58). Furthermore, the students were interested in playing game 24, they had a lot of fun and dared to explain the methods to solve mathematic problems.

**Keywords:** Communication ability, Interpretation, Presentation, Mathematics, Game 24

**บทนำ**

 จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ได้กำหนดกรอบสาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีสาระการเรียนรู้ที่สำคัญประกอบด้วย 6 สาระ คือ จำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สาระการเรียนรู้ที่ 1 ถึง 5 นั้นเป็นเนื้อหาสาระทางคณิตศาสตร์ ส่วนสาระที่ 6 เป็นเรื่องของทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่ใช้เป็นเครื่องมือทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้เนื้อหาต่าง ๆแต่ในทางปฏิบัติ สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ กลับไม่ได้รับความสนใจเท่ากับ 5 สาระที่เป็นเนื้อหา เนื่องมาจากการสอบเข้าศึกษาต่อหรือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษามักมุ่งเน้นที่เนื้อหามากกว่าทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ จึงทำให้นักเรียน ครู รวมทั้งสถานศึกษาบางแห่งไม่ได้สนใจในตัวทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ จากการสัมภาษณ์นักเรียนและอาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ พบว่าสิ่งที่ส่งผลต่อการเรียนการสอน คือการสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอข้อมูล นักเรียนจำนวนมากที่ไม่สามารถที่จะอธิบาย ชี้แจงแนวคิดหรือข้อขัดแย้งของตนเองให้กับชุมชนได้เข้าใจได้ ซึ่งปัญหาเหล่านี้ถือเป็นปัญหาที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เพราะการสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอข้อมูล เป็นพื้นฐานสำคัญในการเรียนโดยเฉพาะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ที่จะต้องทักษะชีวิตที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น ดังนั้นเมื่อมีการปรับปรุงมาตรฐานและตัวชี้วัด หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) นั้นได้มีการปรับปรุงในส่วนของสาระที่ 6 โดยให้นำทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์นั้นนำเข้าไปบูรณาการกับเนื้อหาวิชาทั้ง 4 สาระที่ปรับใหม่เพราะในศตวรรษที่ 21 นี้นักเรียนจะต้องมีความรู้ควบคู่กับทักษะและกระบวนการในการทำงานมิได้มีเพียงแค่ความรู้แต่เพียงอย่างเดียว

การสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอข้อมูลเป็นหนึ่งในทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่มีความสำคัญและมีความจำเป็นขั้นพื้นฐานของการเรียนคณิตศาสตร์ซึ่งทำให้เกิดความเข้าใจร่วมกันระหว่างผู้สื่อสารและผู้รับสาร (อัมพร ม้าคะนอง,2559) ผู้สื่อสารจะต้องจัดระบบความคิดและสื่อเป็นภาษาพูดหรือเขียนให้ผู้รับสารเข้าใจตรงกัน (สสวท., 2550). การสื่อสารและการนำเสนอต้องเป็นจุดเน้นที่สำคัญของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พร้อมทั้งนำเสนอแนวคิดต่าง ๆ เกี่ยวกับการเรียนการสอนการสื่อสารและการนำเสนอในคณิตศาสตร์ระดับโรงเรียน  ที่เชื่อว่าจะทำให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพดีขึ้น ความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายและการนำเสนอข้อมูลเพื่อสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจตรงกันซึ่งหมายความรวมถึงการชี้แจง แสดงความเข้าใจหรือความคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ของตนเองให้ผู้อื่นได้รับรู้ อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสื่อรูปธรรม รูปภาพ และแผนภาพและแนวคิดทางคณิตศาสตร์ อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างภาษาในชีวิตประจำวันกับภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ สร้างคำจำกัดความทางคณิตศาสตร์และอธิบายสิ่งที่ค้นพบจากการตรวจสอบ สะท้อน อภิปรายและอธิบายแนวคิดความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์

 เกม 24 เป็นเกมคณิตศาสตร์ (https://www.24game.com.) ที่เกิดขึ้นเมื่อปี ค.ศ. 1988 โรเบิร์ต ซัน ใช้ไพ่เป็นอุปกรณ์ในการสุ่มตัวเลขเพื่อใช้เป็นเกมให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาได้ฝึกคิดเลข เพื่อให้เป็นพื้นฐานของการแก้ปัญหา และการคิดแบบมีวิจารณญาณ เกม 24 เป็นเกมที่ผู้เล่นจะสุ่มตัวเลขโดดมา 4 ตัวจะเป็นตัวเลขที่ซ้ำหรือไม่ซ้ำกันก็ได้ แล้วให้ผู้เล่นใช้เครื่องหมายทางคณิตศาสตร์มาดำเนินการให้ได้คำตอบเท่ากับ 24 เลขโดดที่ใช้ไปแล้วห้ามนำมาใช้ซ้ำ ส่วนผลที่เกิดจากการดำเนินการของเลขโดดนั้น ๆต้องนำมาใช้จนครบโดยให้ได้ผลลัพธ์เป็น 24 กฎกติกานั้นอาจจะมีการเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสมของผู้เล่นหรือผู้จัดการแข่งขัน ซึ่งเกม 24 เป็นที่เล่นได้ง่ายไม่ซับซ้อน ไม่ต้องมีอุปกรณ์มากแต่มีความสนุก ท้าทายความสามารถของผู้ที่เล่นทั้งในด้านความรวดเร็ว ความถูกต้องของการคิดคำนวณ การวางแผนการเล่น และการสื่อสารและการนำเสนอข้อมูล และหากผู้ที่สนใจได้รับการฝึกฝนอย่างสม่ำเสมอ จนเกิดเป็นความชำนาญ ความสามารถทางการคิดคำนวณก็จะรวดเร็วยิ่งขึ้น เกิดความมั่นใจจะส่งผลต่อการสื่อสาร และการนำเสนอข้อมูลตามมา

 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ได้ปรับโครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อเสริมความแข็งแกร่งทางวิชาการ ด้วยการเพิ่มจำนวนเวลาการจัดการเรียนการสอน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6 โดยจัดเวลาเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ เพื่อหวังจะส่งเสริมศักยภาพทางการเรียนแก่นักเรียนทั้งด้านเนื้อหาความรู้ทางคณิตศาสตร์และการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน รวมถึงการส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ทางโรงเรียนมีความเชื่อมั่นว่าหากนักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาและครูผู้สอนแล้วจะเป็นเรื่องง่ายที่จะจัดมวลประสบการณ์ต่าง ๆให้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้ เกม ที่มีความสนุก ท้าทาย ได้นำเสนอความคิดของตัวเอง ได้ตรวจสอบแนวคิดของเพื่อน รวมถึงมีการแข่งขันและเป็นที่ยอมรับของสังคมในห้องเรียนจึงเป็นเรื่องที่มีความท้าทายเป็นอย่างมาก ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีความสนใจที่จะพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในเรื่อง ความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เนื่องจากนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ยังอยู่ในช่วงประถมต้นซึ่งควรจะต้องมีพื้นฐานในการการสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอข้อมูลเพื่อเป็นประโยชน์ของการเรียนคณิตศาสตร์ดังที่ได้กล่าวมาข้างต้นนั้น และเป็นแรงจูงใจในการฝึกฝนการสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอข้อมูลของนักเรียน ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอในวิชา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยการใช้เกม 24

**วัตถุประสงค์การวิจัย**

 1. เพื่อพัฒนาความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยการใช้เกม 24

 2. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการใช้เกม 24 เพื่อพัฒนาความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอข้อมูลในวิชาคณิตศาสตร์

**วิธีดำเนินการวิจัย**

1. ประชากรกลุ่มตัวอย่าง

 1.1 ประชากร

 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา (ฝ่ายประถม) จำนวน 3 ห้องเรียน จำนวน 83 คน

 1.2 กลุ่มตัวอย่าง

 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา (ฝ่ายประถม) ใช้วิธีการสุ่มโดยการสุ่มแบบกลุ่ม ได้กลุ่มตัวอย่าง 1 ห้องเรียน มีนักเรียนจำนวน 26 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

* 1. แบบประเมินความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอในวิชาคณิตศาสตร์เป็นแบบประเมินความสามารถแบบมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ คือ ความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ
	2. แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการใช้เกม 24 เพื่อพัฒนาความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอในวิชาคณิตศาสตร์ เป็นคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Likert Scale) 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด จำนวน 5 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบ ด้านการมีปฏิสัมพันธ์ ด้านกิจกรรม และด้านการประเมินผล

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

 3.1 ชี้แจงรายละเอียดของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้เกม 24 เพื่อพัฒนาความ สามารถในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอในวิชาคณิตศาสตร์ กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ห้องกลุ่มตัวอย่าง

 3.2 ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้เกม 24 เพื่อพัฒนาความ สามารถในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอในวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้เวลาก่อนเรียนเนื้อหาตามกำหนดการสอนประมาณ 15 นาทีในแต่ละวัน ตลอด 1 ภาคเรียนและเก็บข้อมูลเป็น 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 ช่วงปลายเดือนมิถุนายน ระยะที่ 2 ช่วงปลายเดือนกรกฎาคม ระยะที่ 3 ช่วงปลายเดือนสิงหาคม

4. สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

 4.1 วิเคราะห์แบบประเมินความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนและแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการใช้เกม 24 เพื่อพัฒนาความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอในวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้ ค่าเฉลี่ย $\overbar{x}$ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานS.D. 4.2 วิเคราะห์ข้อมูลเพิ่มเติมโดยใช้วิธีสรุปและพรรณนาโวหาร

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

**ตอนที่ 1** ผลการประเมินความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอในวิชาคณิตศาสตร์

**ตารางที่ 1** ผลการประเมินความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอในวิชาคณิตศาสตร์ ในระยะที่ 1

| ประเด็นที่ประเมิน | ระดับคุณภาพ |
| --- | --- |
| $$\overbar{x}$$ | **S.D.** | การแปลความหมาย |
| 1. สามารถพูดอธิบายเสนอแนวคิดในการแก้ปัญหา | 1.15 | 0.37 | ปานกลาง |
| 2. สามารถเขียนอธิบายแนวคิดในการแก้ปัญหา | 1.12 | 0.33 | ปานกลาง |
| 3. ใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการแสดงแนวคิดได้อย่างถูกต้องเหมาะสม | 1.08 | 0.27 | ปานกลาง |
| 4. บันทึกผลงานตามลำดับขั้นตอนได้อย่างเหมาะสม | 1.00 | 0 | ปานกลาง |
| รวม | 1.09 | 0.24 | ปานกลาง |

 จากผลการประเมินความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอในวิชาคณิตศาสตร์ ในระยะที่ 1 โดยภาพรวม พบว่านักเรียนมีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอในวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง มีค่า$ \overbar{x}$ = 1.09 S.D.= 0.24 และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่านักเรียนสามารถพูดอธิบายเสนอแนวคิดในการแก้ปัญหาได้ดีที่สุด มีค่า$ \overbar{x}$ = 1.15 S.D.= 0.37 รองลงมาคือสามารถเขียนอธิบายแนวคิดในการแก้ปัญหามีค่า$ \overbar{x}$ = 1.12 S.D.= 0.33

**ตารางที่ 2** ผลการประเมินความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอในวิชาคณิตศาสตร์ ในระยะที่ 2

|  |  |
| --- | --- |
| ประเด็นที่ประเมิน | ระดับคุณภาพ |
| $$\overbar{x}$$ | **S.D.** | การแปลความหมาย |
| 1. สามารถพูดอธิบายเสนอแนวคิดในการแก้ปัญหา | 2.35 | 0.49 | สูง |
| 2. สามารถเขียนอธิบายแนวคิดในการแก้ปัญหา | 2.15 | 0.37 | สูง |
| 3. ใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการแสดงแนวคิดได้อย่าง  ถูกต้องเหมาะสม | 2.08 | 0.27 | สูง |
| 4. บันทึกผลงานตามลำดับขั้นตอนได้อย่างเหมาะสม | 2.00 | 0 | สูง |
| รวม | 2.14 | 0.28 | สูง |

 จากผลการประเมินความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอในวิชาคณิตศาสตร์ ในระยะที่ 2 พบว่านักเรียนมีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอในวิชาคณิตศาสตร์โดยภาพรวมอยู่ในระดับสูง มีค่า$ \overbar{x}$ = 2.14 S.D. = 0.28 และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่านักเรียนสามารถพูดอธิบายเสนอแนวคิดในการแก้ปัญหาได้ดีที่สุด มีค่า$ \overbar{x}$ = 2.35 S.D.= 0.49รองลงมาคือสามารถเขียนอธิบายแนวคิดในการแก้ปัญหามีค่า$ \overbar{x}$ = 2.15 S.D.= 0.37

**ตารางที่ 3** ผลการประเมินความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอในวิชาคณิตศาสตร์ ในระยะที่ 3

| ประเด็นที่ประเมิน | ระดับคุณภาพ |
| --- | --- |
| $$\overbar{x}$$ | **S.D.** | การแปลความหมาย |
| 1. สามารถพูดอธิบายเสนอแนวคิดในการแก้ปัญหา | 2.69 | 0.47 | สูง |
| 2. สามารถเขียนอธิบายแนวคิดในการแก้ปัญหา | 2.42 | 0.50 | สูง |
| 3. ใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการแสดงแนวคิดได้อย่าง ถูกต้องเหมาะสม | 2.42 | 0.50 | สูง |
| 4. บันทึกผลงานตามลำดับขั้นตอนได้อย่างเหมาะสม | 2.54 | 0.51 | สูง |
| รวม | 2.52 | 0.50 | สูง |

 จากผลการประเมินความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอในวิชาคณิตศาสตร์ ในระยะที่ 3 โดยภาพรวม พบว่านักเรียนมีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอในวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับสูง มีค่า$ \overbar{x}$ = 2.52 S.D.= 0.50 และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่านักเรียนสามารถพูดอธิบายเสนอแนวคิดในการแก้ปัญหาได้ดีที่สุด มีค่า$ \overbar{x}$ = 2.69 S.D.= 0.47รองลงมาคือบันทึกผลงานตามลำดับขั้นตอนได้อย่างเหมาะสมอยู่ในระดับสูง มีค่า$ \overbar{x}$ = 2.54 S.D.= 0.51

จากการประเมินความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอในวิชาคณิตศาสตร์ ทั้ง 3 ระยะแล้วจะเห็นได้ว่านักเรียนมีพัฒนาการในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอในวิชาคณิตศาสตร์ที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่องตามลำดับ โดยมีความสมารถในเรื่องของการพูดอธิบายเสนอแนวคิดในการแก้ปัญหาสูงที่สุด

**ตอนที่ 2** ผลการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการใช้เกม 24 เพื่อพัฒนาความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอในวิชาคณิตศาสตร์

**ตารางที่ 4** ผลการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการใช้เกม 24 เพื่อพัฒนาความสามารถในการ สื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอในวิชาคณิตศาสตร์

| **ข้อความ** | $$\overbar{x}$$ | **S.D.** | **การแปลความหมาย** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. นักเรียนได้พูดอธิบายวิธีคิดหาคำตอบในการเล่นเกม 24 | 4.67 | 0.58 | มากที่สุด |
| 2. นักเรียนได้เขียนอธิบายวิธีคิดหาคำตอบในการเล่นเกม 24 | 4.33 | 0.58 | มาก |
| 3. นักเรียนมีโอกาสได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้วิธีคิดหาคำตอบในการเล่น เกม 24 กับครูและเพื่อน | 4.00 | 0.00 | มาก |
| 4. นักเรียนมีส่วนร่วมในการอภิปรายสรุปการคิดหาคำตอบ ในการเล่นเกม 24 | 4.00 | 0.00 | มาก |
| 5. นักเรียนมีโอกาสได้ฝึกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ จากการเล่นเกม 24 | 3.33 | 0.58 | ปานกลาง |
| 6. นักเรียนได้รับการฝึกการแก้ปัญหาโดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำ | 4.67 | 0.58 | มากที่สุด |
| 7. นักเรียนได้รับการฝึกการนำเสนอต่อชุมชน | 4.33 | 0.58 | มาก |
| 8. นักเรียนได้รับการฝึกการคิดสร้างสรรค์ | 4.67 | 0.58 | มากที่สุด |
| 9. การจัดการเรียนการสอนนี้ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จาก การได้ลงมือทำด้วยความท้าทาย | 4.00 | 0.00 | มาก |
| 10. นักเรียนมีความสุขที่ได้เล่นเกม 24 | 4.67 | 0.58 | มากที่สุด |
| รวม | 4.27 | 0.41 | มาก |

 จากการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการใช้เกม 24 เพื่อพัฒนาความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอในวิชาคณิตศาสตร์พบว่าโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากมีค่า$ \overbar{x}$ = 4.27 S.D.= 0.41 และเมื่อพิจารราเป็นรายข้อพบว่า นักเรียนได้พูดอธิบายวิธีคิดหาคำตอบในการเล่นเกม 24 ได้รับการฝึกการแก้ปัญหาโดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำ ได้รับการฝึกการคิดสร้างสรรค์และนักเรียนมีความสุขที่ได้เล่นเกม 24 อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่า$ \overbar{x}$ = 4.67 S.D.= 0.58 **รองลงมาคือ**นักเรียนได้เขียนอธิบายวิธีคิดหาคำตอบในการเล่นเกม 24 นักเรียนได้รับการฝึกการนำเสนอต่อชุมชนอยู่ในระดับมาก มีค่า$ \overbar{x}$ = 4.33 S.D.= 0.58

ความคิดเห็นเพิ่มเติมของนักเรียนที่มีต่อการใช้เกม 24 เพื่อพัฒนาความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอในวิชาคณิตศาสตร์ สามารถสรุปออกมาเป็นประเด็นได้ดังนี้1.ด้านความสนุกสนาน เกม 24 เป็นเกมที่เล่นแล้วเกิดความสนุกสนาน ตื่นเต้น ท้าทายความสามารถของนักเรียนในการวางแผน การใช้ความเร็วในการคิดคำนวณหาคำตอบ2. การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ให้นักเรียนไม่ยึดติดกับกรอบหรือต้องทำตามครูผู้สอนเท่านั้นเป็นการสนับสนุนให้นักเรียนแสวงหาวิธีใหม่ ๆเพื่อแก้ปัญหาและไม่กลัวที่จะอธิบายแนวทางในการหาคำตอบของตน อีกทั้งยังเป็นการปลูกฝังให้นักเรียนได้รู้จักการอธิบายแนวคิดของตนเองให้ชุมชนได้รับรู้ 3. เป็นการส่งเสริมความสัมพันธ์ในครอบครัวเพราะนักเรียนสามารถเล่นเกม 24 กับสมาชิกในครอบครัวเพื่อเป็นการฝึกฝนตนเองให้มีความพร้อมที่จะไปเล่นกับเพื่อนในชั่วโมงเรียน 4. เป็นการสร้างเจตคติที่ดีต่อตัวครูผู้สอนและวิชาคณิตศาสตร์

**สรุปผลและอภิปรายผล**

 จากการวิเคราะห์ข้อมูล สามารถสรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยได้ดังนี้

 1. จากผลการประเมินความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ใช้เกม 24 ในการพัฒนาความสามารถนั้นโดยภาพรวมนักเรียนมีพัฒนาการที่สูงขึ้นจากระยะที่ 1 ไปสู่ระยะที่ 2 และพัฒนาสูงขึ้นเมื่อประเมินในระยะที่ 3 และมีแนวโน้มที่จะพัฒนาต่อไป ซึ่งจะเห็นได้จากจากผลการประเมินความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอในวิชาคณิตศาสตร์ ในระยะที่ 1โดยภาพรวม พบว่านักเรียนมีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอในวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับมีค่า$ \overbar{x}$ = 1.09 S.D.= 0.24 และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่านักเรียนสามารถพูดอธิบายเสนอแนวคิดในการแก้ปัญหาได้ดีที่สุด มีค่า$ \overbar{x}$ = 1.15 S.D.= 0.37 รองลงมาคือสามารถเขียนอธิบายแนวคิดในการแก้ปัญหามีค่า$ \overbar{x}$ = 1.12 S.D.= 0.33 ต่อมาในระยะที่ 2 จากผลการประเมินความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอในวิชาคณิตศาสตร์ ในระยะที่ 2 โดยภาพรวม พบว่านักเรียนมีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอในวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับสูง มีค่า$ \overbar{x}$ = 2.14 S.D. = 0.28 และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่านักเรียนสามารถพูดอธิบายเสนอแนวคิดในการแก้ปัญหาได้ดีที่สุด มีค่า$ \overbar{x}$ = 2.35 S.D.= 0.49รองลงมาคือสามารถเขียนอธิบายแนวคิดในการแก้ปัญหามีค่า$ \overbar{x}$ = 2.15 S.D.= 0.37 และเมื่อถึงในระยะที่ 3 โดยภาพรวม พบว่านักเรียนมีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอในวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับระดับสูง มีค่า$ \overbar{x}$ = 2.52 S.D.= 0.50 และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่านักเรียนสามารถพูดอธิบายเสนอแนวคิดในการแก้ปัญหาได้ดีที่สุด มีค่า$ \overbar{x}$ = 2.69 S.D.= 0.47รองลงมาคือบันทึกผลงานตามลำดับขั้นตอนได้อย่างเหมาะสมอยู่ในระดับสูง มีค่า$ \overbar{x}$ = 2.54 S.D.= 0.51

 2. จากการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการใช้เกม 24 เพื่อพัฒนาความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอในวิชาคณิตศาสตร์พบว่าโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากมีค่า$ \overbar{x}$ = 4.27 S.D.= 0.41 และเมื่อพิจารราเป็นรายข้อพบว่า นักเรียนได้พูดอธิบายวิธีคิดหาคำตอบในการเล่นเกม 24 ได้รับการฝึกการแก้ปัญหาโดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำ ได้รับการฝึกการคิดสร้างสรรค์และนักเรียนมีความสุขที่ได้เล่นเกม 24 อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่า$ \overbar{x}$ = 4.67 S.D.= 0.58 **รองลงมาคือ**นักเรียนได้เขียนอธิบายวิธีคิดหาคำตอบในการเล่นเกม 24 นักเรียนได้รับการฝึกการนำเสนอต่อชุมชนอยู่ในระดับมาก มีค่า$ \overbar{x}$ = 4.33 S.D.= 0.58

 3. ความคิดเห็นเพิ่มเติมของนักเรียนที่มีต่อการใช้เกม 24 เพื่อพัฒนาความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอในวิชาคณิตศาสตร์ สามารถสรุปออกมาเป็นประเด็นได้ดังนี้1.ด้านความสนุกสนาน เกม 24 เป็นเกมที่เล่นแล้วเกิดความสนุกสนาน ตื่นเต้น ท้าทายความสามารถของนักเรียนในการวางแผน การใช้ความเร็วในการคิดคำนวณหาคำตอบ2. การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ให้นักเรียนไม่ยึดติดกับกรอบหรือต้องทำตามครูผู้สอนเท่านั้นเป็นการสนับสนุนให้นักเรียนแสวงหาวิธีใหม่ ๆเพื่อแก้ปัญหาและไม่กลัวที่จะอธิบายแนวทางในการหาคำตอบของตน อีกทั้งยังเป็นการปลูกฝังให้นักเรียนได้รู้จักการอธิบายแนวคิดของตนเองให้ชุมชนได้รับรู้ 3. เป็นการส่งเสริมความสัมพันธ์ในครอบครัวเพราะนักเรียนสามารถเล่นเกม 24 กับสมาชิกในครอบครัวเพื่อเป็นการฝึกฝนตนเองให้มีความพร้อมที่จะไปเล่นกับเพื่อนในชั่วโมงเรียน 4. เป็นการสร้างเจตคติที่ดีต่อตัวครูผู้สอนและวิชาคณิตศาสตร์

**อภิปรายผล**

จากการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยขออภิปรายผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยได้ดังนี้

 1. จากผลการประเมินความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ใช้เกม 24 ในการพัฒนาความสามารถนั้นโดยภาพรวมนักเรียนมีพัฒนาการที่ดีขึ้นจากระยะที่ 1 ไปสู่ระยะที่ 2 และพัฒนาสูงขึ้นเมื่อประเมินในระยะที่ 3 และมีแนวโน้มที่จะพัฒนาต่อไป ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเกม 24 เป็นเกมที่ท้าทายความสามารถของนักเรียนและเป็นเกมที่มีวิธีการเล่นไม่ยากไม่สลับซับซ้อนซึ่งสอดคล้องกับ ยุพาพันธ์ โคตรพัฒน์ (2548) ที่กล่าวว่า เกม 24 เป็นเกมที่มีการเล่นที่สนุกสนานทำให้นักเรียนไม่เบื่อหน่ายในการเรียน อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มทักษะการคิดคำนวณ ให้คิดคำนวณได้รวดเร็ว ถูกต้อง แม่นยำ เพิ่มความชำนาญในการในการคิดเลข ส่งผลให้นักเรียนพัฒนาศักยภาพของตนเอง ทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการเรียนสูงขึ้น สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

2.จากความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการใช้เกม 24 เพื่อพัฒนาความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอในวิชาคณิตศาสตร์พบว่าโดยภาพรวม นักเรียนได้พูดอธิบายวิธีคิดหาคำตอบในการเล่นเกม 24 ได้รับการฝึกการแก้ปัญหาโดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำ ได้รับการฝึกการคิดสร้างสรรค์และนักเรียนมีความสุขที่ได้เล่นเกม 24 **รองลงมาคือ**นักเรียนได้เขียนอธิบายวิธีคิดหาคำตอบในการเล่นเกม 24 นักเรียนได้รับการฝึกการนำเสนอต่อชุมชน โดยเริ่มจากเรื่องที่นักเรียนรู้สึกถึงความสำเร็จของตนเองเป็นความภาคภูมิใจในตนเองประกอบกับการเป็นที่ยอมรับของครูของเพื่อนและชุมชนจึงทำให้นักเรียนแต่ละคนอยากที่จะได้รับการยอมรับจากผู้อื่นจึงพยายามหาวิธีที่จะทำให้ตัวเองเป็นที่ยอมรับของสังคมซึ่งสอดคล้องกับ ณัฐญา นาคะสันต์และ ชวณัฐ นาคะสันต์ (2559) ที่กล่าวว่า เกม สามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อจูงใจให้เด็กกลับสู่ห้องเรียนด้วยตนเอง นอกจากเกมช่วยสร้างความสนุกสนานแล้วยังสร้างบรรยากาศการมีส่วนร่วมในชั้นเรียนได้ อย่างเท่าเทียมกัน ทำให้เด็กเกิดความสนิทสนมและรู้สึกเป็นอันหนึ่งอันเดียวกับเพื่อนๆ เพราะเกมสามารถช่วยละลายพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ด้วยการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เด็กจะได้รับการยอมรับจากเพื่อนและครู ซึ่งช่วยให้เด็กรู้สึกว่าตนเองมีคุณค่าและ เด็กจะรู้ด้วยตนเองว่าการเล่นเกมเพียงลำพังไม่ใช่คำตอบแรกที่เด็กจะไปพึ่งพิง แต่การ มาเล่นเกมหรือทำกิจกรรมเกมในห้องเรียนกับเพื่อนและครูมีความสนุกมากกว่า ได้ทั้ง ความรู้และสามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งสอดคล้องกับ พิริยา เลิกชัยภูมิ (2556)ที่กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยให้นักเรียนเล่นเกม ก่อนเรียนนอกจากจะช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้วพัฒนาทางด้านสติปัญญาแล้ว จากการ สังเกตของครูผู้สอน เกมยงสามารถพัฒนาทางด้านคุณธรรมจริยธรรมของผู้เรียนในด้านต่าง ๆ เช่น ความซื่อสัตย์ ความมีน้ำใจรู้แพ้รู้ชนะการพัฒนาทางด้านสังคม การสื่อสาร การเป็นผู้นํา การทำงานร่วมกัน กล้าคิด กล้าแสดงออกและพัฒนาทางด้านอารมณ์ เกิดความสนุกสนานร่าเริง มองโลกในแง่ดีอีกด้วย 3. จากการที่นักเรียนได้เขียนความคิดเห็นของนักเรียนเพิ่มเติมที่มีต่อการใช้เกม 24 เพื่อพัฒนาความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอในวิชาคณิตศาสตร์ นั้นนักเรียนมีความสนใจและรู้สึกสนุกกับการได้เล่นเกม 24 และไม่กลัวที่จะอธิบายแนวทางการเล่นเกม 24 ในการหาคำตอบของแต่ละคนประกอบกับการที่นักเรียนเห็นโอกาสที่แต่ละคนจะสามารถคิดหาคำตอบได้โดยไม่มีอะไรกีดกันทุกคนมีสิทธิเท่าเทียมกันใครพยายามมากกว่า อดทนกว่า ฝึกซ้อมมากกว่าก็จะมีโอกาสมากกว่าคนอื่นซึ่งสอดคล้องกับ กรวิกา ปานศักดิ์, วนินทร สุภาพ, จักรกฤษ กลิ่นเอี่ยม (2562) ที่กล่าวว่า ครูควรให้นักเรียนได้ฝึกพูดหรือนำ เสนอความรู้ หน้าชั้นเรียนอย่างสม่ำเสมอและให้แรงเสริม สำหรับนักเรียนที่ไม่กล้าแสดงออก

**ข้อเสนอแนะ**

 1. ครูผู้สอนที่สนใจสามารถนำเกม 24 ไปใช้ในการทำวิจัยกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในเรื่องอื่น ๆที่ต้องการจะพัฒนาต่อไป

 2. ครูผู้สอนหรือผู้ปกครองผู้ที่สนใจนำเกม 24 ไปใช้กับนักเรียนในทุกระดับชั้นเพื่อเป็นการส่งเสริมความสามารถของนักเรียนที่จะได้รับการพัฒนาแบบไม่รู้ตัวหรือเป็นแรงจูงใจให้มีทัศนคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

 3. อาจจะเพิ่มกฎกติกาหรือข้อจำกัดอื่น ๆให้มากขึ้น ใช้เครื่องหมายทางคณิตศาสตร์มากขึ้น เพิ่มตัวเลขมากขึ้นจะท้าทายความสามารถของนักเรียนมากขึ้น

**เอกสารอ้างอิง**

กรวิกา ปานศักดิ์ , วนินทร สุภาพ , จักรกฤษ กลิ่นเอี่ยม.(2562). การพัฒนาความสามารถในการสื่อสารทาง คณิตศาสตร์และการนำเสนอ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบเสริมต่อการเรียนรู้ เรื่อง จำนวนจริงสำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ปีที่ 13 ฉบับที่ 2 เมษายน - มิถุนายน พ.ศ. 2562

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร:โรงพิมพ์ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย

ณัฐญา นาคะสันต์และ ชวณัฐ นาคะสันต์.(2559). เกม: นวัตกรรมเพื่อการศึกษาเชิงสร้างสรรค์วารสารร่ม พฤกษ์ มหาวิทยาลัยเกริก ปีที่ 34 ฉบับที่ 3 กันยายน – ธันวาคม 2559. พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และ พเยาว์ ยินดีสุข. (2561). การเรียนรู้เชิงรุกแบบรวมพลังกับ PLC เพื่อการพัฒนา. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พิริยา เลิกชัยภูมิ.(2556). “ประสิทธิภาพการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้เกมทางคณิตศาสตร์ สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5” วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา ภาควิชาคณิตศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ยุพาพันธ์ โคตรพัฒน์.(2549). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ทักษะคณิตคิดเร็วของนักเรียน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/1” วิจัยในชั้นเรียน เซนต์หลุยส์ จังหวัดฉะเชิงเทรา. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.(2550). ทักษะ/กระบวนการทาง คณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว. อัมพร ม้าคะนอง.(2553). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ :การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ. กรุงเทพมหานคร: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<https://www.24game.com>. สืบค้น 30 มีนาคม, 2563