

การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และการทำงานร่วมกัน
โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ฉัตรดา อินอ่อน

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม
ปีการศึกษา 2564

**DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL WORD
PROBLEM-SOLVING SKILLS AND COLLABORATIVE SKILLS
BY USING TOPMARKS APPLICATION AND PEER-ASSISTED
LEARNING TECHNIQUE FOR PRATHOMSUKSA 1 STUDENTS**

THANRADA IN-ON



**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Education Program
Department of Curriculum and Instruction
College of Education Sciences, Dhurakij Pundit University
Academic Year 2021**




ใบรับรองวิทยานิพนธ์


วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบึงฉอญ
ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต


หัวข้อวิทยานิพนธ์ การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และการทำงานร่วมกันโดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

เสนอโดย นางสาวธัญรดา อินอ่อน
สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดร.สุคนธ์ นฤพนธ์จิรกุล
ได้พิจารณาเห็นชอบโดยคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์แล้ว

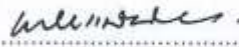

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ จินดาบุรุษ)


..... กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
(อาจารย์ ดร.สุคนธ์ นฤพนธ์จิรกุล)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ไสว พิภขาว)


..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร.พจมาลย์ สกลเกียรติ)

วิทยาลัยครุศาสตร์รับรองแล้ว


..... คณบดีวิทยาลัยครุศาสตร์
(อาจารย์ ดร.พงษ์ภิญโญ แม้นโกศล)

วันที่ 15 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2565

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และการทำงานร่วมกัน โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
ชื่อผู้เขียน	ชญาดา อินอ่อน
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ ดร.สุคคณิง นฤพนธ์จิรกุล
สาขาวิชา	หลักสูตรและการสอน
ปีการศึกษา	2564

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน 2) เปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียน โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน กับเกณฑ์ร้อยละ 70 และ 3) ศึกษาทักษะการทำงานร่วมกันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 31 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน 2) แบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และ 3) แบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า

1 (ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียน โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2 (ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียน โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3(ทักษะการทำงานร่วมกันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 อยู่ในระดับดี
คำสำคัญ: แอปพลิเคชัน Topmarks, เทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน, ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์, ทักษะการทำงานร่วมกัน

Thesis Title	DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL WORD PROBLEM-SOLVING SKILLS AND COLLABORATIVE SKILLS BY USING TOPMARKS APPLICATION AND PEER-ASSISTED LEARNING TECHNIQUE FOR PRATHOMSUKSA 1 STUDENTS
Author	Thanrada In-On
Thesis Advisor	Dr. Sudkanung Naruponjirakul
Department	Curriculum and Instruction
Academic Year	2021

ABSTRACT

The objectives of this research were to (1 compare the mathematical word problem-solving skills of Prathomsuksa 1 students before and after learning through the Topmarks application together with the peer-assisted learning technique (2compare the mathematical word problem-solving skills of Prathomsuksa 1 students after learning through the Topmarks application together with the peer-assisted learning technique with the specified criteria of %70, and (3study the collaborative skills of Prathomsuksa 1 students learning through the Topmarks application together with the peer-assisted learning technique. The samples used in this research were 31 Prathomsuksa 1 students studying in the second semester of the academic year 2021, obtained by a cluster sampling method. The research instruments consisted of (1math lesson plans using the Topmarks application and the peer-assisted learning technique, (2a mathematical word problem-solving skills test, and (3an assessment of students' collaborative skills. The statistics used to analyze data were mean scores, standard deviation, and t-test.

The results of the research were as follows:

(1mathematical word problem-solving skills after learning through the Topmarks application together with the peer-assisted learning technique were higher than before the intervention at a statistical significance level of .05,

(2mathematical word-problem solving skills after learning through the Topmarks application together with the peer-assisted learning technique were higher than the specified criteria of 70% at a statistical significance level of .05,

(3collaborative skills of Prathomsuksa 1 students were at a good level.

Keywords: Topmarks application, peer-assisted learning technique, mathematical word problem-solving skills, collaborative skills

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ด้วยความดูแลเอาใจใส่เป็นอย่างดีมาโดยตลอด จาก อาจารย์ ดร.สุคคณิง นฤพนธ์จิรกุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่คอยให้คำปรึกษา ให้กำลังใจ ตรวจสอบและให้คำแนะนำในการแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เป็นระยะ ตลอดจนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณในความกรุณาของอาจารย์เป็นอย่างดีสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ จินดาบุรุษย์ รองศาสตราจารย์ ดร.ไสว พักขาว อาจารย์ ดร.พจมาลย์ สกกลเกียรติ และอาจารย์ ดร.สุคคณิง นฤพนธ์จิรกุล ที่ให้ความกรุณาเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ด้วยการให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัยให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ไสว พักขาว อาจารย์ ดร.พจมาลย์ สกกลเกียรติ อาจารย์ ดร.ศิริโสภา แสนบุญเวช อาจารย์ เบญจวรรณ ชัยปลัด และคุณครูรุ่งรัตน์ ดันติวิไล ที่ให้ความกรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพและความเหมาะสมของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย รวมถึงให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินการวิจัย และทำให้งานวิจัยสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ ผู้อำนวยการ โรงเรียน ผู้จัดการโรงเรียน และคณะครู โรงเรียนอนุบาล รัชฎรดา ที่อนุญาตให้เก็บข้อมูลภายในสถานศึกษา รวมถึงอำนวยความสะดวกในการดำเนินการวิจัย จนสามารถเก็บข้อมูลเพื่อนำไปใช้ในการวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้อย่างรวดเร็ว

ขอขอบใจนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนอนุบาลรัชฎรดา ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัยเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณ คณาจารย์ประจำสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน วิทยาลัยครุศาสตร์ ทุกท่านที่ให้กำลังใจ ให้คำแนะนำ และให้ความช่วยเหลือตลอดระยะเวลาการเรียนปริญญาโท

ขอขอบคุณเพื่อนร่วมรุ่นในสาขาหลักสูตรและการสอนรุ่นที่ 7 ทุกคนที่ช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจให้กันเสมอมา

ขอขอบพระคุณพ่อ แม่ และครอบครัวอันอ่อน เพื่อน รุ่นพี่ รุ่นน้อง และศิลปินที่ชื่นชอบ สำหรับความรัก ความห่วงใย การสนับสนุน และให้กำลังใจตลอดระยะเวลาการเรียนปริญญาโท

สุดท้ายขอขอบคุณตนเองที่มีความอดทนและพยายามตลอดระยะเวลาการเรียนปริญญาโท

รัชฎรดา อินอ่อน

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	๗
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	๗
กิตติกรรมประกาศ.....	๗
สารบัญตาราง.....	๗
สารบัญภาพ.....	๗
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 คำถามการวิจัย.....	6
1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	6
1.4 สมมติฐานการวิจัย.....	6
1.5 ขอบเขตการวิจัย.....	7
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	7
1.7 ประโยชน์ที่ได้รับ.....	9
2. แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
2.1 หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1.....	11
2.2 การจัดการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชัน.....	13
2.3 เทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน.....	29
2.4 ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	34
2.5 ทักษะการทำงานร่วมกัน.....	44
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	52
2.7 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	60
3. วิธีดำเนินการวิจัย.....	61
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	61
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	63

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	63
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	73
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	74
3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	74
4. ผลการศึกษา.....	78
ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน.....	78
ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนโดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนกับเกณฑ์ร้อยละ 70.....	81
ตอนที่ 3 ผลการศึกษาทักษะการทำงานร่วมกันของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน.....	81
5. สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	83
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	86
5.2 อภิปรายผล.....	86
5.3 ข้อค้นพบ.....	90
5.4 ข้อเสนอแนะ.....	91
บรรณานุกรม.....	92
ภาคผนวก.....	100
ก ราชานามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ.....	101
ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	108
ค ผลการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	141
ง ตัวอย่างผลงานและภาพบรรยากาศการจัดการเรียนรู้.....	155
ประวัติผู้เขียน.....	164

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า	
2.1	เกณฑ์การประเมินผลแบบเกณฑ์รวมของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.....	39
2.2	เกณฑ์การประเมินผลแบบเกณฑ์ย่อยของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.....	40
2.3	การให้คะแนนแบบภาพรวมของทักษะการแก้ปัญหา ของเวชฤทธิ์ อังคนะภัทรขจร.....	41
2.4	การให้คะแนนแบบแยกองค์ประกอบของทักษะการแก้ปัญหา ของเวชฤทธิ์ อังคนะภัทรขจร.....	42
2.5	ระดับสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษา ขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ.....	48
3.1	จำนวนนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2564 โรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน เขตอำเภอขามเฒ่าบุรี จังหวัดกำแพงเพชร.....	62
3.2	ค่าเฉลี่ยความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนที่ได้รับการประเมิน คุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ.....	65
3.3	โครงสร้างแบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	66
3.4	เกณฑ์การประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน.....	68
3.5	การสร้างเครื่องมือในการวิจัยและการหาคุณภาพของเครื่องมือ.....	71
4.1	คะแนนทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1.....	78
4.2	การเปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1.....	80

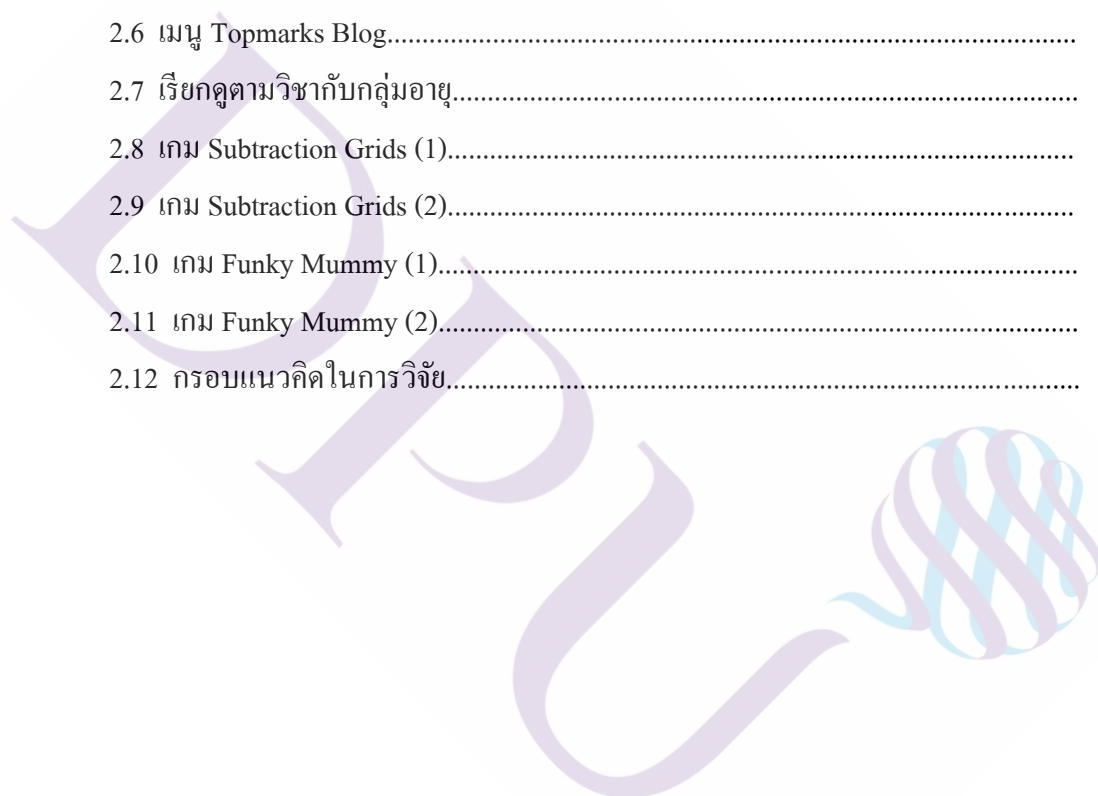
สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.3 การเปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนโดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1.....	81
4.4 การศึกษาทักษะการทำงานร่วมกันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน.....	81



สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 หน้าเว็บแอปพลิเคชัน Topmarks.....	17
2.2 เมนู Topmarks Search.....	18
2.3 เมนู Whiteboard Resources.....	19
2.4 เมนู Learning Games.....	20
2.5 เมนู Topmarks Apps.....	21
2.6 เมนู Topmarks Blog.....	22
2.7 เรียงคู่ตามวิชากับกลุ่มอายุ.....	23
2.8 เกม Subtraction Grids (1).....	24
2.9 เกม Subtraction Grids (2).....	25
2.10 เกม Funky Mummy (1).....	26
2.11 เกม Funky Mummy (2).....	27
2.12 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	60



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จของการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 อันเนื่องมาจากคณิตศาสตร์ช่วยทำให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล คิดอย่างเป็นระบบและมีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบ และถี่ถ้วน ช่วยทำให้การคาดการณ์ การวางแผน การตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ได้ในชีวิตจริงอย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งคณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ ที่เป็นรากฐานสำหรับการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ เพราะฉะนั้นการศึกษาคณิตศาสตร์จึงมีความจำเป็นที่จะต้องพัฒนาไปอย่างต่อเนื่อง เพื่อส่งผลให้เกิดความทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ที่เจริญก้าวหน้าอันรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

คณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์ สามารถทำให้มนุษย์เป็นผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล คิดเป็นระบบและมีแบบแผน รวมถึงตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม และนำไปใช้กับชีวิตจริงของตนได้ แต่อย่างไรก็ตามการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ยังคงเป็นปัญหาต่อเนื่องกันเรื่อยมา โดยเฉพาะทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร สะท้อนให้เห็นได้จาก โครงการศึกษาแนวโน้มการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ระดับนานาชาติ (TIMSS) เป็นโครงการที่สมาคมนานาชาติร่วมกันดำเนินการเพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีการประเมินต่อเนื่องกันทุก 4 ปี พบว่าผลการประเมินวิชาคณิตศาสตร์ในการประเมิน TIMSS 2015 ประเทศไทยมีคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์จัดอยู่ในอันดับที่ 26 ซึ่งเทียบกับคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ของประเทศในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และเอเชียตะวันออก เช่น อันดับที่ 1 สิงคโปร์ อันดับที่ 2 เกาหลีใต้ อันดับที่ 3 จีน-ไทเป เป็นต้น พบว่าประเทศไทยจัดอยู่ในอันดับท้าย ๆ ของประเทศในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และเอเชียตะวันออก (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560) และจากรายงานผลการประเมินคุณภาพผู้เรียน (NT) ของนักเรียน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2563 พบว่าจะแนนสอบ NT ด้านคณิตศาสตร์ (Mathematics) มีคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศอยู่ที่ร้อยละ 40.47 ซึ่งอยู่ในระดับคุณภาพพอใช้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2563) จากที่กล่าวมาข้างต้นส่งผลให้เห็นว่าปัญหาคุณภาพการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีคุณภาพที่ไม่ค่อยดีนัก และปัญหานี้ไม่ได้เกิดขึ้นเพียงเพราะการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 อย่างเดียว สืบเนื่องมาจากการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 3 หรือช่วงชั้นประถมศึกษาตอนต้นทั้งหมด และหากมองปัญหาจากระดับนานาชาติและระดับประเทศดูระดับโรงเรียนพบว่า จากผลการสอบปลายภาค ปีการศึกษา 2563 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอนุบาลฉัตรดา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการส่งเสริมการศึกษาเอกชน จังหวัดกำแพงเพชร พบว่าจะแนนเต็ม 30 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 55.90 จึงทำให้เห็นว่านักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 นั้นจะต้องได้รับการพัฒนาการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ และสนับสนุนให้นักเรียนพัฒนาและฝึกฝนในตนเองอย่างต่อเนื่องเพื่อส่งผลให้คุณภาพการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นอื่น ๆ ดีไปด้วย

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในช่วงชั้นระดับประถมศึกษาตอนต้น นักเรียนในช่วงชั้นนี้สามารถเรียนเรื่อง การบวก การลบ ด้วยความเข้าใจ เพราะเป็นเพียงเนื้อหาพื้นฐานที่ยังไม่มีความซับซ้อนใด ๆ ยังอยู่ในระบบจำนวนนับง่าย ๆ แบบซ้ำไปซ้ำมา จะเห็นได้ว่าทักษะการบวก การลบ นักเรียนจะต้องนำไปต่อยอดในการเรียนคณิตศาสตร์ที่เนื้อหาที่มีความซับซ้อนมากขึ้น มีเนื้อหาสำคัญมากยิ่งขึ้น หากนักเรียนเรียนด้วยความไม่เข้าใจ ความเบื่อหน่าย จะก่อให้เกิดปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังที่ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555ก) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์พบว่าคุณครูส่วนใหญ่ใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย โดยไม่ได้คำนึงถึงความแตกต่างของนักเรียน จึงส่งผลให้นักเรียนไม่ได้เกิดกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ การฝึกคิด การฝึกแก้ปัญหา รวมถึงการเชื่อมโยงความรู้กับสถานการณ์ต่าง ๆ พบว่าปัญหาและอุปสรรคในการจัดการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ คือ ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน สืบเนื่องมาจากวิธีการสอนยังคงมุ่งเน้นการถ่ายทอดเนื้อหาวิชามากกว่าการเรียนรู้จากสภาพที่เป็นจริงหรือที่เกิดขึ้น โดยไม่ได้เน้นกระบวนการให้นักเรียนได้พัฒนาความคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งการสอนให้นักเรียนเกิดกระบวนการหรือทักษะการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนนั้นถือว่าเป็นเรื่องที่ยาก เพราะนักเรียนส่วนใหญ่จะพัฒนาได้เป็นอย่างดีในทักษะของการคิดคำนวณ แต่เมื่อนักเรียนพบโจทย์ปัญหา นักเรียนจะเกิดปัญหาในทักษะการคิดวิเคราะห์ การทำความเข้าใจ โจทย์ หรือการตีความหมายของ โจทย์ และการหารูปแบบแนวคิดมาแก้ปัญหาให้เหมาะสม จะเห็นได้ว่า

การจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ให้นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหา การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ รวมถึงกระบวนการวิธีคิดเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างมาก เพราะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ถือว่าเป็นหัวใจของการเรียนคณิตศาสตร์ แต่ที่ผ่านมามีการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ยังมีข้อบกพร่องอยู่มาก ดังนั้นการจัดกิจกรรมให้นักเรียนการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง การฝึกคิด การปฏิบัติ รวมถึงการแก้ปัญหา และเน้นที่ทักษะกระบวนการคิด จึงควรเริ่มจากการทบทวนความรู้เดิมไปเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ เพื่อให้นักเรียนเกิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยที่นักเรียนเองจะต้องอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คือ เป็นคนช่างสังเกตและช่างสงสัย เพื่อให้นักเรียนหาข้อสรุปจนเกิดความคิดรวบยอดได้ในที่สุด (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, 2554)

ในการแก้ปัญหากลุ่มการเรียนรู้คณิตศาสตร์หรือการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สามารถนำแอปพลิเคชันมาร่วมใช้กับการจัดการเรียนการสอน ซึ่งแอปพลิเคชันเป็นองค์ประกอบที่แยกย่อยออกมาจาก Mobile Learning ดังที่ ชงชัย แก้วกิริยา (2553) กล่าวว่า Mobile Learning เป็นการใช้อุปกรณ์ในการสื่อสารผ่านระบบไร้สายและผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีองค์ประกอบสำคัญ 5 ส่วน ได้แก่ 1) M-Learning Systems 2) Contents 3) Applications 4) Capture และ 5) Communication แอปพลิเคชันที่ผู้วิจัยนำมาใช้จัดอยู่ในประเภทของของเว็บแอปพลิเคชันสามารถเข้าใช้งานง่ายและสะดวกโดยไม่ต้องติดตั้งโปรแกรมใด ๆ ดังที่ Budiu (2013) กล่าวว่า เว็บแอปพลิเคชัน มีลักษณะเช่นเดียวกับเว็บไซต์และข้อดีของแอปพลิเคชันประเภทนี้คือสามารถเข้าใช้งานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้โดยไม่ต้องติดตั้งโปรแกรมใด ๆ ซึ่งแอปพลิเคชันที่สามารถนำไปจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ได้นั้นยังมีน้อย อีกทั้งการเข้าใช้งานต้องมีการลงชื่อเข้าใช้ บางแอปพลิเคชันไม่สามารถเข้าใช้งานได้ด้วยอุปกรณ์ทุกประเภท เกมหรือแบบฝึกหัดไม่มีการแบ่งช่วงระดับชั้นให้ชัดเจน อีกทั้งรูปแบบและสีสันทันไม่เหมาะสมกับนักเรียนในช่วงชั้นประถมศึกษาตอนต้น อย่างไรก็ตาม แอปพลิเคชัน Topmarks ที่นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเว็บแอปพลิเคชันที่สามารถเข้าใช้งานง่ายผ่าน Web Browser โดยไม่ต้องลงชื่อเข้าใช้ เกมหรือแบบฝึกหัดมีการออกแบบที่เหมาะสมกับเด็กในแต่ละช่วงวัย เรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา และสะดวกต่อการเรียนรู้ อีกทั้งยังสามารถใช้งานได้ด้วยอุปกรณ์ทุกประเภท ได้แก่ คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต และโทรศัพท์มือถือ แบบฝึกหัดในลักษณะเกมที่อยู่ในแอปพลิเคชัน Topmarks เน้นให้นักเรียนพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก และแบ่งตามระดับชั้นของนักเรียน ลักษณะของแบบฝึกหัดเริ่มจากการรู้จักจำนวนนับ การบวก การลบ การคูณ การหาร เศษส่วน ทศนิยม เรขาคณิต การชั่งตวงวัด และการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งนักเรียนสามารถฝึกพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ด้วยตนเอง

พร้อมกับได้รับความสนุกสนาน ซึ่งตรงกับวัยของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น สอดคล้องกับงานวิจัยของภริณา อึ้งสกุล (2556) ที่ศึกษาเรื่อง การสร้างวิธีการสอนของโพลยา ร่วมกับแอปพลิเคชันบนคอมพิวเตอร์พกพา (Tablet) เพื่อพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนบ้านท่าเสาเถา จังหวัดสุราษฎร์ธานี ผลการศึกษา พบว่า ผลการสำรวจความต้องการวิธีการสอนของโพลยา ร่วมกับแอปพลิเคชันบนคอมพิวเตอร์ (Tablet) เพื่อพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาของผู้เรียน อยู่ในระดับมากที่สุดและความต้องการ ของครูผู้สอนอยู่ในระดับมากที่สุด วิธีการสอนของโพลยา ร่วมกับแอปพลิเคชันบนคอมพิวเตอร์ (Tablet) ประกอบด้วยระบบในการเรียนที่มุ่งพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหา 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา 2) ขั้นวางแผนแก้ปัญหา 3) ขั้นดำเนินการตามแผน และ 4) ขั้น ตรวจสอบ ผลการประเมินทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้งหมดอยู่ในระดับดี สอดคล้องกับงานวิจัยของวิภาดา แก้วคงคา (2560) ที่ศึกษาเรื่อง การพัฒนารูปแบบ โมบายเลิร์นนิ่ง แบบร่วมมือกับการใช้เหรียญตราดิจิทัลเพื่อเสริมสร้างทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียน ประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาพบว่า รูปแบบที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 7 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การเรียนรู้แบบร่วมมือ 2) ผู้สอนและผู้เรียน 3) โมบายเลิร์นนิ่งแบบร่วมมือ 4) เหรียญตราดิจิทัล 5) ระบบสังคมการเรียนรู้ 6) การปฏิสัมพันธ์ และ 7) การประเมิน องค์ประกอบมีความเหมาะสมกับ ขั้นตอนการสอนของรูปแบบทั้ง 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นทดสอบบุคลิกภาพ 2) ขั้นศึกษาเนื้อหา ร่วมกัน 3) ขั้นจับคู่กันทำภาระงาน 4) ขั้นนำเสนองานคู่และผู้สอนประเมินรายการเรียนรู้รายคู่ และ 5) ขั้นนำเสนองานกลุ่มและประเมิน พบว่าทักษะการทำงานเป็นทีมของผู้เรียนเมื่อเรียนด้วย รูปแบบโมบายเลิร์นนิ่งแบบร่วมมือกับการใช้เหรียญตราดิจิทัลเพื่อเสริมสร้างทักษะการทำงานเป็น ทีมของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่าก่อนเรียน

การนำแอปพลิเคชันใช้กับเด็กประถมศึกษาตอนต้นเป็นเรื่องที่ทำทนาย เนื่องจาก ความสามารถในการใช้อุปกรณ์และการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านแอปพลิเคชันยังมีข้อจำกัด ด้วยเหตุนี้ เทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนจึงเข้ามามีส่วนช่วยในการจัดการเรียนการสอน เทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน เป็นวิธีการสอนที่ส่งเสริมและสร้างการเรียนรู้ทางสังคม โดยนักเรียนที่เก่งกว่าคอยช่วยเหลือ นักเรียนที่อ่อนกว่า ซึ่งสามารถทำได้ 2 แบบ คือ เพื่อนร่วมชั้นหรือผู้เรียนในวัยเดียวกันเป็นผู้สอน และผู้เรียนในระดับชั้นที่สูงกว่าเป็นผู้สอน โดยครูเป็นผู้ควบคุมดูแลในการสอนแบบ เพื่อนช่วยเพื่อน และไม่มอบภาระการสอนให้เป็นของนักเรียนเพียงฝ่ายเดียว รวมถึงการกำหนด สัดส่วนระหว่างบทบาทของเพื่อนที่เป็นผู้สอนและผู้รับการสอนได้อย่างเหมาะสม ดังที่ ทิศนา แคมมณี (2556) กล่าวว่า การสอนแบบเพื่อนช่วยเพื่อน คือ การสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียน ช่วยสอนหรือสอนกันเอง ซึ่งวิธีการสอนแบบเพื่อนช่วยเพื่อนมีรากฐานและแนวคิดที่มาจาก

กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ โดยสามารถทำได้ 2 แบบ 1) เพื่อนร่วมชั้นหรือผู้เรียนในวัยเดียวกัน เป็นผู้สอน 2) รุ่นพี่หรือผู้เรียนในระดับชั้นที่สูงกว่าเป็นผู้สอน โดยผู้ที่ทำหน้าที่เป็นผู้สอนจะต้องเข้าใจเทคนิค วิธีการสอน คำเนิการสอนเป็นไปตามขั้นตอน เป็นผู้ควบคุมดูแลในการสอนแบบเพื่อนช่วยเพื่อน และไม่มอบภาระการสอนให้เป็นของผู้เรียนเพียงฝ่ายเดียว รวมถึงการจัดอัตราส่วนระหว่างบทบาทของผู้เรียนและผู้สอนได้อย่างเหมาะสมและต้องมีการบันทึกผลการปฏิบัติงานของผู้เรียนด้วย จากการศึกษางานวิจัยของธนัชพร ต้นมา (2561) ที่ศึกษาเรื่องการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เรื่องพิเศษส่วน โดยใช้เทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนรายบุคคลร่วมกับสื่อประสม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 - 6 ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนรายบุคคลร่วมกับสื่อประสม มีความก้าวหน้าในการเรียนเรื่องพิเศษส่วนเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของอมรรัตน์ เหล่าบุญมา (2557) ที่ศึกษาเรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่องเวลา โดยการจัดการเรียนการสอนด้วยเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนด้วยเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนแบบปกติ ยิ่งไปกว่านั้น เทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นวิธีการสอนที่ส่งเสริมและสร้างการเรียนรู้ทางสังคม จึงทำให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการทำงานร่วมกันตามความต้องการที่ผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 จำเป็นต้องมีและเรียนรู้ไปตลอดชีวิต ดังที่วิจารณ์ พานิช (2555) กล่าวว่า การศึกษาในศตวรรษที่ 21 ที่ผู้เรียนทุกคนต้องเรียนรู้ตั้งแต่ระดับชั้นอนุบาลไปจนถึงมหาวิทยาลัยและตลอดชีวิต ได้แก่ 3R คือ 1) อ่านออก 2) เขียนได้ และ 3) คิดเลขเป็น และ 7C คือ 1) ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะในการแก้ปัญหา 2) ทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม 3) ทักษะด้านความเข้าใจต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์ 4) ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำ 5) ทักษะด้านการสื่อสาร สารสนเทศ และรู้เท่าทันสื่อ 6) ทักษะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และ 7) ทักษะอาชีพและทักษะการเรียนรู้

จากการศึกษาสภาพปัญหาและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจะพบว่า งานวิจัยที่นำแอปพลิเคชันมาประยุกต์ใช้กับคณิตศาสตร์ยังมีน้อย โดยส่วนใหญ่จะเป็นงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิชาทางด้านภาษาและเทคโนโลยี ผู้วิจัยจึงสังเกตเห็นว่าแอปพลิเคชันสามารถที่จะกระตุ้นการเรียนรู้ ความสนใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษา และยังทำให้การเรียนคณิตศาสตร์ไม่น่าเบื่อ รวมถึงการนำเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนที่เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนวิธีหนึ่งที่สามารถส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ จึงนำแอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนมาจัดการเรียนรู้ที่จะนำไปพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และทักษะการทำงานร่วมกัน

ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ให้เกิดประสิทธิภาพและคุณภาพการเรียนการสอน คณิตศาสตร์ที่ดียิ่งขึ้น

1.2 คำถามการวิจัย

1. การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน ทำให้ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนหรือไม่
2. การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน ทำให้ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 หรือไม่
3. การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน ทำให้ทักษะการทำงานร่วมกันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 อยู่ระดับใด

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนโดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนกับเกณฑ์ร้อยละ 70
3. เพื่อศึกษาทักษะการทำงานร่วมกันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน

1.4 สมมติฐานการวิจัย

1. ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนโดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนสูงกว่าก่อนเรียน
2. ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนโดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70
3. ทักษะการทำงานร่วมกันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนอยู่ในระดับดี

1.5 ขอบเขตการวิจัย

1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการส่งเสริมการศึกษาเอกชน เขตอำเภอ ขามูรลักษ์บุรี จังหวัดกำแพงเพชร จำนวน 8 โรงเรียน ได้แก่ 1) โรงเรียนอุทิศศึกษา 2) โรงเรียนอนุบาลทักษิณพร 3) โรงเรียนรังษีวิทยา 4) โรงเรียนศรีวรลักษณ์ 5) โรงเรียนวชิรนิติโสภณ 6) โรงเรียนวัชรศึกษา 7) โรงเรียนอนุบาลชัยรดา และ 8) โรงเรียนเบญจมาศศึกษา จำนวน 24 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 772 คน (สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดกำแพงเพชร, 2561)

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการส่งเสริมการศึกษาเอกชน อำเภอ ขามูรลักษ์บุรี จังหวัดกำแพงเพชร จำนวน 1 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนอนุบาลชัยรดา จำนวน 1 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 31 คน ซึ่งได้มาโดยใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม

1.5.2 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน

ตัวแปรตาม ได้แก่

1. ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
2. ทักษะการทำงานร่วมกัน

1.5.3 ขอบเขตของเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ คือ วิชา คณิตศาสตร์ 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 12 การบวกจำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100 และหน่วยการเรียนรู้ที่ 13 การลบจำนวนที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100

1.5.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ดำเนินการวิจัยในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 (มกราคม - กุมภาพันธ์ 2565) รวม 15 ชั่วโมง

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

แอปพลิเคชัน Topmarks หมายถึง เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) ที่อยู่บนเว็บไซต์ <https://www.topmarks.co.uk> สามารถเข้าใช้งานง่ายและไม่ต้องลงชื่อเข้าใช้ (sign in) และสามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ได้ ด้วยแอปพลิเคชัน Topmarks มีคุณสมบัติคือ ตัวอักษรขนาดใหญ่ชัดเจน รูปภาพสีสันสดใส เหมาะสำหรับเด็กชั้นประถมศึกษา

เมนูการใช้งานภายในแอปพลิเคชันไม่ซับซ้อน เกมหรือแบบฝึกหัดมีการออกแบบที่เหมาะสมกับเด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ได้แก่ แบบฝึกหัดเรื่องจำนวนนับ การบวกและการลบ นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา ใช้งานได้กับอุปกรณ์ทุกประเภท ได้แก่ คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต และโทรศัพท์มือถือ ครูสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกหัดในแอปพลิเคชัน Topmarks เป็นรายบุคคลหรือกลุ่มก็ได้

เทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน หมายถึง วิธีการสอนที่ส่งเสริมและสร้างการเรียนรู้ทางสังคม สร้างความคุ้นเคยในการเรียนรู้ร่วมกัน และการมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน โดยเน้นให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นคู่หรือกลุ่ม นักเรียนที่เก่งกว่าคอยช่วยเหลือหรือทำหน้าที่ช่วยสอนนักเรียนที่อ่อนกว่า โดยครูเป็นผู้ควบคุมดูแลในการสอนแบบเพื่อนช่วยเพื่อน และไม่มอบภาระการสอนให้เป็นของนักเรียนเพียงฝ่ายเดียว รวมถึงการกำหนดสัดส่วนระหว่างบทบาทของเพื่อนที่เป็นผู้สอนและผู้รับการสอนได้อย่างเหมาะสม

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน หมายถึง การนำแอปพลิเคชัน Topmarks มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ควบคู่กับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ส่งเสริมการเรียนรู้ทางสังคม โดยเฉพาะการเรียนรู้ร่วมกัน และการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

1. **ขั้นเตรียมความพร้อมผู้เรียน** เป็นขั้นที่ครูแบ่งสมาชิกกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน แบบคณะกรรมการ โดยครูจะมอบหมายให้นักเรียนเก่งเป็นผู้สอนและนักเรียนปานกลางและอ่อนเป็นผู้เรียน เพื่อให้นักเรียนที่เก่งได้ช่วยเหลือเพื่อนในขณะทำกิจกรรม
2. **ขั้นเข้าสู่บทเรียน** เป็นขั้นที่ครูแนะนำบทเรียนคณิตศาสตร์ และสอนแนวคิดสำคัญของบทเรียน ประกอบด้วยหลักการบวกและลบ
3. **ขั้นเพื่อนช่วยเพื่อน** เป็นขั้นที่ครูมอบหมายให้นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่มด้วยแบบฝึกจากแอปพลิเคชัน Topmarks โดยครูกำหนดกติกาการเล่นและการให้คะแนนกลุ่ม ในระหว่างการทำกิจกรรมด้วยแอปพลิเคชัน Topmarks นักเรียนที่เก่งจะมีบทบาทในการช่วยสอนเพื่อนที่อ่อนกว่าเพื่อแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ในขั้นตอนนี้ครูต้องควบคุมบทบาทของสมาชิกในแต่ละกลุ่มให้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เน้นทักษะการทำงานร่วมกันและกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
4. **ขั้นสรุป** เป็นขั้นที่ครูสรุปความรู้ที่ได้จากการจัดการเรียนรู้ และให้ข้อมูลป้อนกลับแก่นักเรียน เช่น ข้อพึงระวังในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สิ่งที่นักเรียนมักจะผิดพลาดในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการเข้าใจ ปัญหาคณิตศาสตร์ และสามารถแสวงหาคำตอบที่ถูกต้อง โดยแสดงออกผ่านทางกระบวนการแก้ โจทย์ปัญหาที่ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ทำความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นที่บอกได้ว่าสิ่งที่โจทย์ กำหนดและสิ่งที่โจทย์ถามคืออะไร 2) วางแผนแก้ปัญหา เป็นขั้นที่นำสิ่งที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่ โจทย์ถามมาเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ 3) ดำเนินการแก้ปัญหา เป็นขั้นแสดงวิธีทำ 4) แสดง คำตอบ เป็นขั้นที่ตรวจสอบความถูกต้องวิธีทำและคำตอบ ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ วัดได้โดยแบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบอัตนัย 5 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวมเป็น 20 คะแนน

ทักษะการทำงานร่วมกัน หมายถึง พฤติกรรมของนักเรียนในการทำงานร่วมกันเป็นทีม โดยสังเกตจากการแสดงพฤติกรรม 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านความสามารถในการทำงาน 2) ด้านความ รับผิดชอบในการทำงาน และ 3) ด้านการมีปฏิสัมพันธ์ สามารถวัดได้โดยแบบประเมินทักษะ การทำงานร่วมกันที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบสังเกตพฤติกรรมโดยครูเป็นผู้สังเกตและให้คะแนน แบบรูบริค 3 ระดับ ได้แก่ ระดับ 1 หมายถึง แสดงพฤติกรรมน้อยมาก ระดับ 2 หมายถึง แสดง พฤติกรรมปานกลาง สามารถสังเกตได้ และระดับ 3 หมายถึง แสดงพฤติกรรมอย่างเด่นชัด สามารถ สังเกตเห็นได้อย่างชัดเจน

เกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 หมายถึง คะแนนทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียน ซึ่งมีค่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มจากแบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

1.7 ประโยชน์ที่ได้รับ

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น
2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ได้รับการพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกัน
3. เป็นแนวทางสำหรับครูคณิตศาสตร์และผู้ที่สนใจในการนำแอปพลิเคชัน Topmarks ไปปรับ ใช้ในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และการทำงานร่วมกัน โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

2.1 หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

2.1.1 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

2.1.2 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

2.1.3 คุณภาพผู้เรียน

2.1.4 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ระดับชั้นเรียน

2.2 การจัดการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชัน

2.2.1 การจัดการเรียนการสอนโดยใช้โมบายเลิร์นนิ่ง

2.2.2 ความหมายของเว็บแอปพลิเคชัน

2.2.3 แอปพลิเคชัน Topmarks

2.2.4 การประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันกับการเรียนการสอน

2.3 เทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน

2.3.1 ความหมายของเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน

2.3.2 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน

2.3.3 ประโยชน์ของเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน

2.4 ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

2.4.1 ความหมายของการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

2.4.2 กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

2.4.3 วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

2.4.4 การประเมินความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

- 2.5 ทักษะการทำงานร่วมกัน
 - 2.5.1 ความสำคัญของทักษะการทำงานร่วมกัน
 - 2.5.2 การพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกัน
 - 2.5.3 แนวทางการประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 2.6.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 2.6.2 งานวิจัยต่างประเทศ
- 2.7 กรอบแนวคิดในการวิจัย

2.1 หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

กระทรวงศึกษาธิการ (2560) ระบุถึงกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้จัดแบ่งออกเป็น 3 สาระ ดังนี้

จำนวนและพีชคณิต : เรียนรู้เกี่ยวกับ ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง อัตราส่วนร้อยละ การประมาณค่า การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน การใช้จำนวนในชีวิตจริง แบบรูปความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซต ตรรกศาสตร์ นิพจน์ เอกนาม พหุนาม สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ลำดับและอนุกรม และการนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนและพีชคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

การวัดและเรขาคณิต : เรียนรู้เกี่ยวกับ ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตร และความจุ เงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิต การนိภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิตในเรื่องการเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดและเรขาคณิตไปใช้ ในสถานการณ์ต่าง ๆ

สถิติและความน่าจะเป็น : เรียนรู้เกี่ยวกับ การตั้งคำถามทางสถิติ การเก็บรวบรวมข้อมูล การคำนวณค่าสถิติ การนำเสนอและแปลผลสำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ หลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และช่วยในการตัดสินใจ

2.1.1 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 3.2 เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้

2.1.2 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

ตัวชี้วัด : สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต มาตรฐานที่ ค 1.1 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ค 1.1 ป.1/4 หาค่าของตัวไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกและประโยคสัญลักษณ์แสดงการลบของจำนวนนับไม่เกิน 100 และ 0

ค 1.1 ป.1/5 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวกและโจทย์ปัญหาการลบของจำนวนนับไม่เกิน 100 และ 0

สาระการเรียนรู้แกนกลาง : การบวก การลบ จำนวนนับ 1 ถึง 100 และ 0

ความหมายของการบวก ความหมายของการลบ การหาผลบวก การหาผลลบ และความสัมพันธ์ของการบวกและการลบ

การแก้โจทย์ปัญหาการบวก โจทย์ปัญหาการลบ และการสร้างโจทย์ปัญหา พร้อมทั้งหาคำตอบ

2.1.3 คุณภาพผู้เรียน

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

อ่าน เขียนตัวเลข ตัวหนังสือแสดงจำนวนนับไม่เกิน 100,000 และ 0 มีความรู้ลึกเชิงจำนวน มีทักษะการบวก การลบ การคูณ การหาร และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

มีความรู้ลึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับเศษส่วนที่ไม่เกิน 1 มีทักษะการบวก การลบ เศษส่วนที่ตัวส่วนเท่ากัน และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

คาดคะเนและวัดความยาว น้ำหนัก ปริมาตร ความจุ เลือกใช้เครื่องมือและหน่วยที่เหมาะสม บอกเวลา บอกจำนวนเงิน และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

จำแนกและบอกลักษณะของรูปหลายเหลี่ยม วงกลม วงรี ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอก และกรวย เขียนรูปหลายเหลี่ยม วงกลม และวงรีโดยใช้แบบของรูป ระบुरुูปเรขาคณิตที่มีแกนสมมาตรและจำนวนแกนสมมาตร และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

อ่านและเขียนแผนภูมิรูปภาพ ตารางทางเดียวและนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

2.1.4 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ระดับชั้นเรียน

เป็นการวัดและประเมินผลที่อยู่ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ ที่ผู้สอนดำเนินการอย่างเป็นปกติและสม่ำเสมอในการจัดการเรียนการสอน มีการใช้เทคนิคการประเมินที่หลากหลาย โดยผู้สอนเป็นผู้ประเมินเองหรือเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการประเมินตนเอง เพื่อนประเมินเพื่อน ผู้ปกครองร่วมประเมิน เช่น การซักถาม การสังเกต การตรวจการบ้าน การประเมินชิ้นงานหรือภาระงาน การใช้แบบทดสอบ เป็นต้น

2.2 การจัดการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชัน

2.2.1 การจัดการเรียนการสอนโดยใช้โมบายเลิร์นนิ่ง

ธงชัย แก้วกิริยา (2553) และ Quimm (2011) กล่าวว่า โมบายเลิร์นนิ่งมีองค์ประกอบที่สำคัญ 5 ส่วน ได้แก่

1. ระบบการจัดการเรียนการสอนที่ใช้สำหรับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์พกพา (Mobile Learning Management System) เป็นระบบจัดการเรียนการสอนที่ใช้สำหรับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพา มีหน้าที่ในการจัดการเรียนการสอนโดยแบ่งเป็น 1) ส่วนของผู้สอน คือนำเนื้อหาบทเรียนที่ทำการพัฒนาแล้วใส่เข้าสู่ระบบให้ผู้เรียนเข้ามาเรียนรวมถึงการจัดทำตารางเรียน 2) ส่วนของผู้เรียน คือให้ผู้เรียน Log in เข้าไปในระบบเพื่อศึกษาบทเรียนที่ผู้สอนทำไว้และสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอนได้ 3) ส่วนของผู้ดูแลระบบผู้ดูแลระบบบริหารจัดการได้ทุกส่วน

ของผู้สอนและผู้เรียน สามารถเข้าถึงการบริหารในระบบได้ทั้งหมด เพื่ออำนวยความสะดวกและแก้ไขปัญหา

2. สื่อการสอน (Content) เป็นเนื้อหาบทเรียนสำหรับใช้งานบนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพาและกระบวนการออกแบบจะต้องคำนึงความเหมาะสมของรูปแบบเนื้อหาและวิธีการนำเสนอโดยการคำนึงประสิทธิภาพของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพา เช่น การนำสื่อมัลติมีเดียมาใช้งานร่วมกัน ไม่ว่าจะเป็นภาพ เสียง และภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น

3. โปรแกรมประยุกต์ (Applications) เป็นการใ้ใช้ประสิทธิภาพและศักยภาพของโปรแกรมสำเร็จ หรือเครื่องมือทางการศึกษาที่มีอยู่ในอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพาเพื่ออำนวยความสะดวกหรือใช้ในการสนับสนุนส่งเสริมกิจกรรมทางการเรียนการสอน

4. การสร้างและบันทึกข้อมูล (Capture) เป็นการใ้ใช้ประสิทธิภาพและศักยภาพในอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพาเพื่อบันทึกหรือสร้างข้อมูลทั้งในรูปแบบของภาพ วิดีโอเสียง หรือข้อความสารสนเทศจากผู้ส่ง ไปยังผู้รับในสถานที่ต่าง ๆ ที่สามารถประยุกต์ใ้ใช้ในกิจกรรมทางการเรียนการสอนอีกทั้งยังเป็นหลักฐานทางการเรียนรู้

5. การติดต่อสื่อสาร (Communication) เป็นการสื่อสารผ่านอุปกรณ์การสื่อสารแบบพกพาระหว่างผู้ส่งกับผู้รับผ่านเครือข่ายไร้สาย

และมีนักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึงโมบายเลิร์นนิ่งไว้ดังนี้

Elgamel et al. (2012) กล่าวว่า ในยุคที่ระบบอินเทอร์เน็ตได้มีการพัฒนาและการใช้งานอย่างแพร่หลาย โมบายเลิร์นนิ่งจึงเป็นพัฒนาการอีกขั้นของอีเลิร์นนิ่ง โดยการใช้อุปกรณ์พกพาแบบเคลื่อนที่เข้ามาช่วยจัดการเรียนการสอนร่วมกับระบบเครือข่าย เพื่อนำไปสู่การส่งเสริมสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบร่วมกันและการสนับสนุนการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนและผู้สอนผ่านการสนทนา การแบ่งปันความรู้ และการร่วมกันแก้ปัญหา ดังนั้นโมบายเลิร์นนิ่งจึงเป็นสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับความต้องการของผู้เรียนในยุคปัจจุบัน

Hwang (2014) กล่าวว่า ในยุคที่เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทสำคัญกับการศึกษาจึงเกิดรูปแบบการเรียนรู้ที่ไร้พรมแดนทำให้นักลเข้าถึงการศึกษาได้ทั่วถึงและเท่าเทียมกัน วิธีการเรียนรู้ที่ใช้เทคโนโลยีการสื่อสารไร้สายเคลื่อนที่หรือที่เรียกว่า “mobile learning” ที่สามารถผสมผสานโลกของการเรียนรู้ได้ทั้งสภาพแวดล้อมจริงในชั้นเรียนและสภาพแวดล้อมเสมือนผ่านเทคโนโลยีไร้สาย สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพจะยิ่งช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงแหล่งการเรียนรู้ได้สะดวกรวดเร็ว เรียนได้ทุกที่ทุกเวลา ดังนั้นโมบายเลิร์นนิ่งจึงเป็นกระบวนการที่สนิใหม่ในการติดต่อสื่อสารและการทำงานร่วมกัน

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2561) กล่าวว่า โบบายเลิร์นนิ่ง เป็นการเรียนในยุคดิจิทัลที่ได้ผนวกรวมไปกับชีวิตประจำวันและเคลื่อนที่ไปตามสถานที่ เวลาของผู้เรียน ด้วยเครื่องมืออุปกรณ์สื่อสารที่ผู้เรียนนำพกติดตัว จึงทำให้การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นได้ทุกหนทุกแห่งและทุกเวลา อีกทั้งโบบายเลิร์นนิ่งยังช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน แก้ปัญหาการมีส่วนร่วมและลดความประหม่าในการฝึกปฏิบัติต่าง ๆ ในชั้นเรียน โดยผู้เรียนกล้าที่จะมีส่วนร่วมในเนื้อหาบทเรียนมากขึ้นผ่านอุปกรณ์สื่อสารเคลื่อนที่

สาโรช โสภีรักษ์ (2559) กล่าวว่า ข้อดีของการจัดการเรียนสอนโดยใช้โบบายเลิร์นนิ่งคือสามารถมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างผู้เรียนหลายคนกับผู้สอนได้โดยตรง สนทนาในช่วงเวลาจริง ใช้พื้นที่ในการเรียนรู้น้อยกว่าการเรียนรู้ด้วยไมโครคอมพิวเตอร์ สามารถเรียนรู้ที่ไหนก็ได้โดยไม่ต้องรบกวนผู้ใด เนื่องจากโทรศัพท์มือถือเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายไร้สายจึงสะดวกต่อการพกพา มีระบบการรู้จำลายมือ การใช้ปากกาเพื่อนำเข้าข้อมูลสามารถเขียนเป็นภาพ เช่น ข้อโน้ตย่อ ฯลฯ ทั้งนี้การใช้มือถือจะช่วยให้ผู้เรียนสนใจ ติดตามเนื้อหาบทเรียนเหมือนการเล่นเกมเรียนรู้แบบเวลาจริง ข้อมูลจึงอัปเดตอยู่ตลอดเวลาเป็นไปตามสถานการณ์ปัจจุบันและค่าใช้จ่ายโดยรวมถูกกว่าบทเรียนที่ผ่านไมโครคอมพิวเตอร์

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า Mobile Learning หรือ M-Learning มีองค์ประกอบที่สำคัญ 5 ส่วน คือ 1. ระบบการจัดการเรียนการสอนที่ใช้สำหรับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์พกพา (Mobile Learning Management System) 2. สื่อการสอน (Content) 3. โปรแกรมประยุกต์ (Applications) 4. การสร้างและบันทึกข้อมูล (Capture) 5. การติดต่อสื่อสาร (Communication) เป็นวิธีการเรียนรู้ที่เรียนรู้บนอุปกรณ์พกพาที่สามารถเรียนรู้ที่ไหนก็ได้โดยไม่ต้องรบกวนผู้ใด เนื่องจากโทรศัพท์มือถือเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายไร้สายจึงสะดวกต่อการพกพา นอกจากนี้โบบายเลิร์นนิ่งสามารถช่วยกระตุ้นความสนใจ ติดตามเนื้อหาบทเรียน การแบ่งปันความรู้ และการร่วมกันแก้ปัญหาของผู้เรียนได้

2.2.2 ความหมายของเว็บแอปพลิเคชัน

เอกชัย แน่นอุดร และ วิชา ศิริธรรมจักร (2551) กล่าวว่า เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) คือโปรแกรมประยุกต์ที่เข้าถึงด้วยโปรแกรม Internet Browser และข้อมูลต่าง ๆ ในระบบสามารถโต้ตอบกับผู้ใช้บริการได้แบบ Real Time โดยใช้งานง่าย ไม่ต้องติดตั้ง Client Program ส่งผลให้ผู้ให้บริการสามารถใช้โปรแกรมจากทุกแห่งในโลกได้

กระทรวงพาณิชย์ (2554) กล่าวว่า เว็บแอปพลิเคชัน เป็นโปรแกรมหรือกลุ่มของโปรแกรมที่ได้รับการพัฒนาขึ้นมาเพื่อการใช้งานในบริการ www ของระบบเครือข่าย

อินเทอร์เน็ตหรือเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยที่ผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้งานโปรแกรมผ่าน Web Browser

วิระพงษ์ จันทร์สนาม (2561) กล่าวว่า เว็บแอปพลิเคชัน คือเว็บที่มีการนำฐานข้อมูลเข้ามาช่วยในการจัดเก็บและแสดงข้อมูล เป็นการพัฒนาระบบงานด้านสารสนเทศที่ทำงานบนเว็บในรูปแบบออนไลน์ จึงทำให้เหมาะสำหรับงานที่ต้องการข้อมูลแบบทันทีทันใด

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) เป็นโปรแกรมในรูปแบบออนไลน์ โดยผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้งานโปรแกรมผ่าน Web Browser ได้ สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้บริการได้ทันทีและใช้งานง่าย ไม่ต้องติดตั้งอุปกรณ์หรือแอปพลิเคชันเพิ่มเติม รวมถึงสามารถใช้โปรแกรมจากทุกหนทุกแห่งในโลกได้

2.2.3 แอปพลิเคชัน Topmarks

แอปพลิเคชัน Topmarks ที่อยู่บนเว็บไซต์ <https://www.topmarks.co.uk> เป็นเว็บแอปพลิเคชันที่สามารถเข้าใช้งานง่ายผ่าน Web Browser โดยไม่ต้องลงชื่อเข้าใช้ ลักษณะเด่นของแอปพลิเคชัน Topmarks ได้แก่ ตัวอักษรขนาดใหญ่ชัดเจน รูปภาพสีสันสดใส เหมาะสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา เมื่อนำมาใช้ภายในแอปพลิเคชันไม่ซับซ้อน นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา ใช้งานได้กับอุปกรณ์ทุกประเภท ได้แก่ คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต และโทรศัพท์มือถือ

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากแอปพลิเคชัน Topmarks นั้น ครูสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยแนวคิด ADDIE Model ซึ่งเป็นรูปแบบที่มีความยืดหยุ่นในการนำไปใช้ในบริบทที่มีความแตกต่างกัน และเอื้อต่อการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ การจัดประสบการณ์ และสื่อการจัดการเรียนรู้ (ไสว พิกขาว และ อาภาพร สิงหาราช, 2563) มีกระบวนการและกิจกรรมหลักดังนี้

1. A (Analyze) วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด เนื้อหาที่จะจัดการเรียนรู้ และวิเคราะห์ผู้เรียน รวมทั้งศึกษาแบบฝึกหัดที่ปรากฏในแอปพลิเคชัน Topmarks

2. D (Design) จัดลำดับเนื้อหาและเลือกแบบฝึกหัดในแอปพลิเคชัน Topmarks ให้เหมาะสมกับระดับของนักเรียน สอดคล้องกับเนื้อหาและตัวชี้วัด เน้นให้นักเรียนพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยเลือกแบบฝึกหัดที่เรียงลำดับจากง่ายไปหายาก และสอดคล้องกับระดับชั้นของนักเรียน

3. D (Develop) เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้มาจากขั้น Design กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้แบบฝึกหัดจากแอปพลิเคชัน Topmarks โดยเริ่มจากลักษณะของแบบฝึกหัดประเภทรู้จักจำนวนนับ การบวก การลบ การคูณ การหาร เศษส่วน ทศนิยม เรขาคณิต การชั่งตวงวัด และการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

4. I (Implement) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ประยุกต์ใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ไปจัดการเรียนรู้ เน้นให้นักเรียนฝึกพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ด้วยตนเอง พร้อมกับได้รับความสนุกสนานซึ่งตรงกับวัยของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น

5. E (Evaluation) ประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน และประเมินประสิทธิภาพความเหมาะสมของแอปพลิเคชัน Topmarks

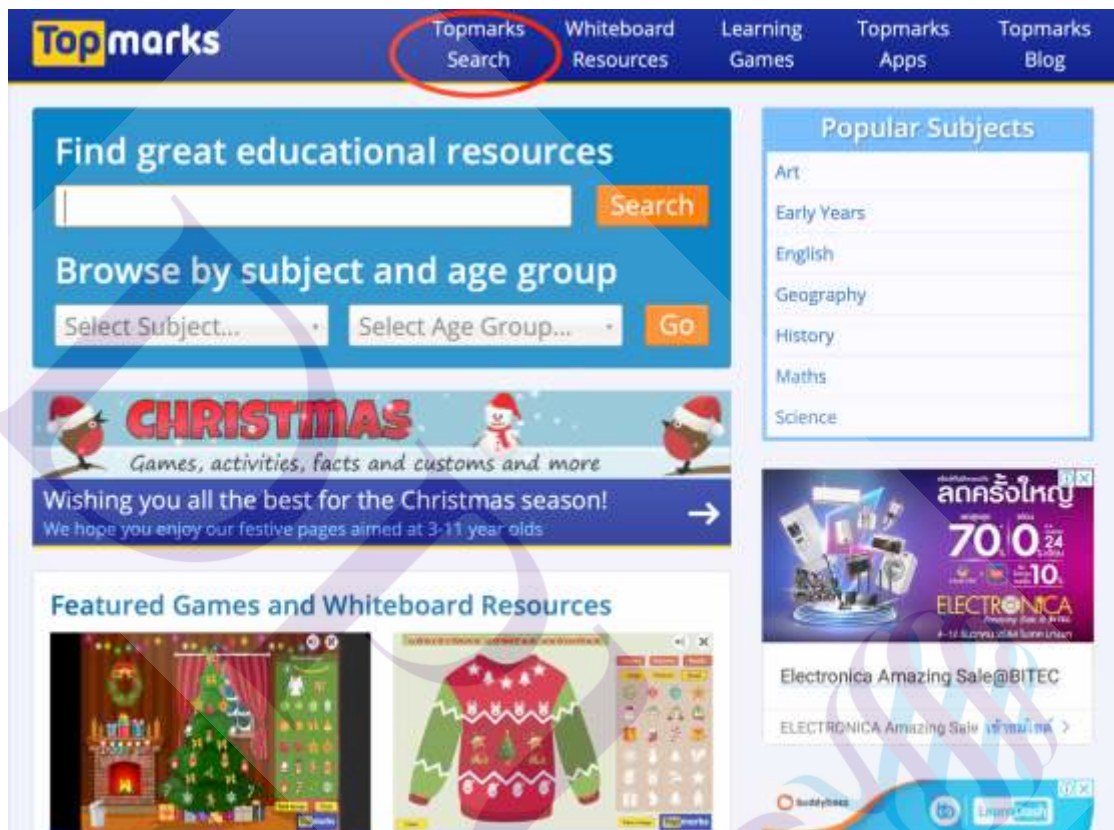
หน้าหลักของแอปพลิเคชัน Topmarks



ภาพที่ 2.1 หน้าเว็บแอปพลิเคชัน Topmarks

ที่มา: <https://www.topmarks.co.uk>

เมนู Topmarks Search เป็นเมนูที่สามารถพิมพ์ค้นหาเกมตามวิชาที่สนใจ และในกรณี
ที่รู้ชื่อเกมที่ต้องการเล่น สามารถพิมพ์ค้นหาได้ทันที



ภาพที่ 2.2 เมนู Topmarks Search

ที่มา: <https://www.topmarks.co.uk>

เมนู Whiteboard Resources เป็นเมนูที่มีไว้สำหรับโรงเรียนที่มีกระดานอัจฉริยะ หรือ Interactive Whiteboard ที่ใช้งาน โดยการสัมผัสหน้าจอขนาดใหญ่ แทนการใช้เมาส์หรือคีย์บอร์ด

The screenshot shows the Topmarks website interface. At the top, the navigation bar includes 'Topmarks Search', 'Whiteboard Resources' (highlighted with a red circle), 'Learning Games', 'Topmarks Apps', and 'Topmarks Blog'. Below the navigation bar, the main heading reads 'The best, free Interactive Whiteboard Resources' with a sub-heading 'Regularly updated to save you time!'. On the left, there is a sidebar menu with categories: Maths, Literacy, Science, and History. The main content area features a 'Welcome to our Interactive Whiteboard Resources!' message, followed by instructions: 'To get started pick a subject, then an age group from the menu on the left.' It also states: 'We've been working hard to feature the best educational resources which work well on interactive whiteboards in the classroom.' and 'The resources are organised by subject, age group and category to make them easy for you to find. We are constantly updating the web sites listed here to ensure that they are current.' An image of a teacher and three children interacting with a large digital screen is shown on the right. The page also includes social media sharing options for Facebook, Pinterest, and Twitter.

ภาพที่ 2.3 เมนู Whiteboard Resources

ที่มา: <https://www.topmarks.co.uk>

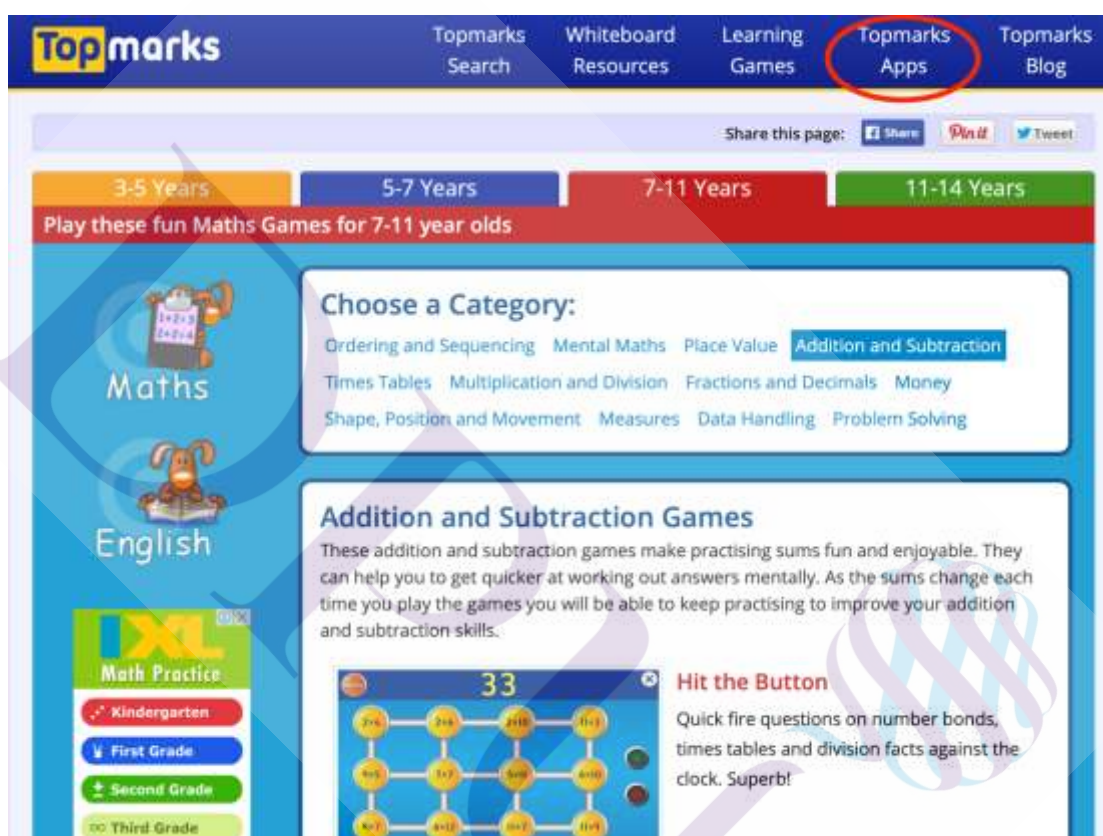
เมนู Learning Games เป็นเมนูที่สามารถคัดเลือกกลุ่มอายุ เลือกวิชาคณิตศาสตร์หรือ วิชาภาษาอังกฤษ และเลือกหมวดหมู่ของวิชาที่สนใจ โดยแบ่งกลุ่มอายุออกเป็น 4 ช่วงอายุ คือ 1) 3 - 5 ปี 2) 5 - 7 ปี 3) 7 - 11 ปี และ 4) 11 - 14 ปี

The screenshot shows the Topmarks website's 'Learning Games' section. The navigation bar includes 'Topmarks Search', 'Whiteboard Resources', 'Learning Games' (highlighted with a red circle), 'Topmarks Apps', and 'Topmarks Blog'. Below the navigation, there are age group filters: '3-5 Years', '5-7 Years', '7-11 Years', and '11-14 Years'. A red banner reads 'Play these fun Maths Games for 7-11 year olds'. The main content area is divided into 'Maths' and 'English' sections. Under 'Maths', there is a 'Choose a Category:' section with links for 'Ordering and Sequencing', 'Mental Maths', 'Place Value', 'Addition and Subtraction' (highlighted), 'Times Tables', 'Multiplication and Division', 'Fractions and Decimals', 'Money', 'Shape, Position and Movement', 'Measures', 'Data Handling', and 'Problem Solving'. Below this, there is a section for 'Addition and Subtraction Games' with a description: 'These addition and subtraction games make practising sums fun and enjoyable. They can help you to get quicker at working out answers mentally. As the sums change each time you play the games you will be able to keep practising to improve your addition and subtraction skills.' A preview of the 'Hit the Button' game is shown, featuring a clock face and a grid of math problems. The game title 'Hit the Button' is also visible with a description: 'Quick fire questions on number bonds, times tables and division facts against the clock. Superb!'.

ภาพที่ 2.4 เมนู Learning Games

ที่มา: <https://www.topmarks.co.uk>

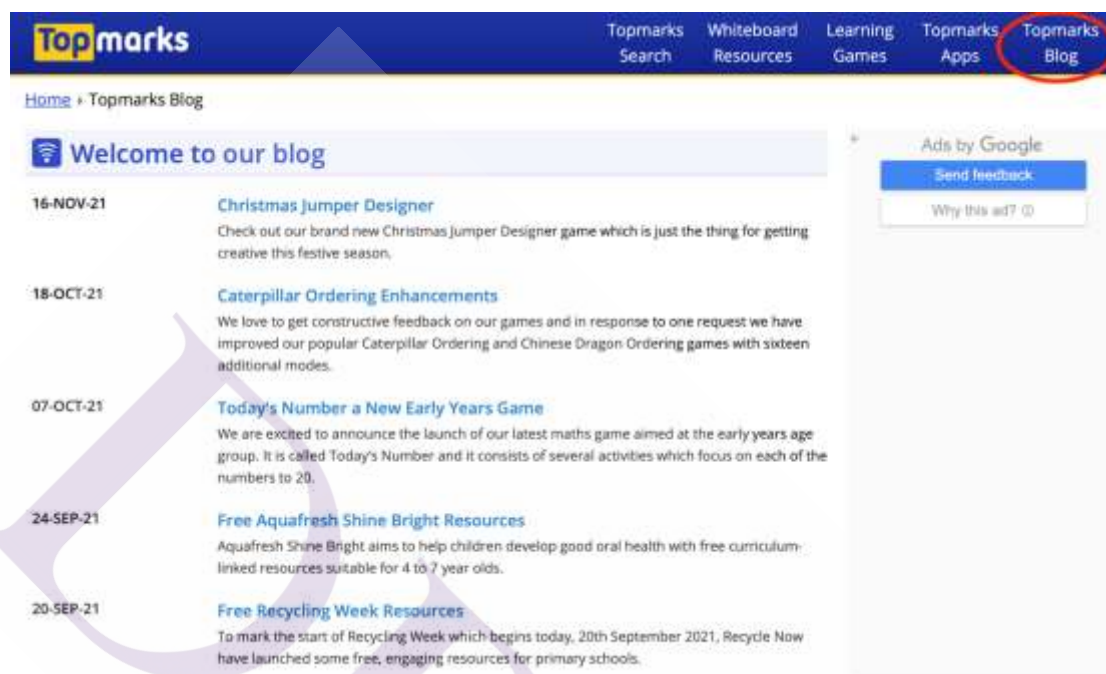
เมนู Topmarks Apps เป็นเมนูที่จะต้องซื้อแอปพลิเคชันมาใช้งาน ซึ่งข้อดีของการซื้อคือ ไม่มีโฆษณาและไม่จำเป็นต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต โดยต้องทำการดาวน์โหลดเครื่องที่ใช้งาน ได้แก่ Windows PC, Mac, iPad, iPhone, Android Devices และ Kindle Fires และภายในเมนูจะมีหลากหลายเกมให้เลือกใช้ เช่น เกม Mental maths and calculation skills practice for 5 - 11 year olds และ Great range of Content เป็นต้น



ภาพที่ 2.5 เมนู Topmarks Apps

ที่มา: <https://www.topmarks.co.uk>

เมนู Topmarks Blog เป็นเมนูที่มีการนำเสนอ และอัปเดตเกมใหม่ ๆ ที่ให้ความรู้ในด้านต่าง ๆ โดยอาจทำให้ผู้ใช้งานมีความสนใจกับเกมนั้น ๆ



ภาพที่ 2.6 เมนู Topmarks Blog

ที่มา: <https://www.topmarks.co.uk>

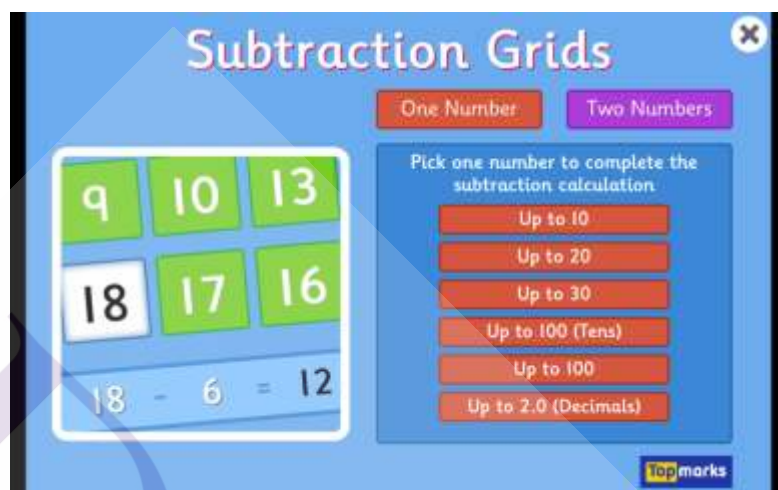
นอกเหนือจากเมนูที่กล่าวข้างต้น ยังมีวิธีการค้นหาเกมจากวิชาและระดับชั้นเรียนอีกวิธี ซึ่งสามารถเรียกดูตามวิชา ที่มีหลากหลายวิชาให้เลือก เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ศิลปะ และภาษาอังกฤษ เป็นต้น กับกลุ่มอายุ เช่น 3 - 5 ปี และ 5 - 7 ปี เป็นต้น



ภาพที่ 2.7 เรียกดูตามวิชากับกลุ่มอายุ

ที่มา: <https://www.topmarks.co.uk>

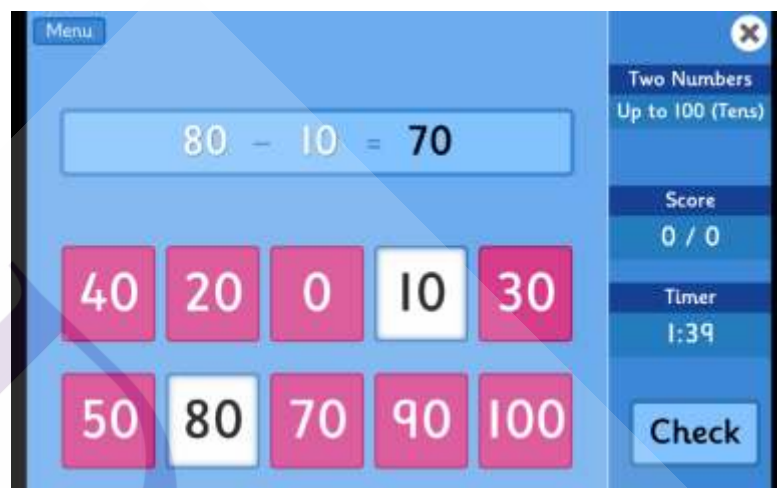
ตัวอย่าง เกมวิชาคณิตศาสตร์ในแอปพลิเคชัน Topmarks เช่น เกม Subtraction Grids เป็นเกมฝึกการลบเลข ซึ่งมีให้เลือกทั้งตัวเลขหนึ่งหลักและตัวเลขสองหลักดังภาพที่ 2.8



ภาพที่ 2.8 เกม Subtraction Grids (1)

ที่มา: <https://www.topmarks.co.uk>

แบบฝึกหัดที่อยู่ในเกม Subtraction Grids เป็นการฝึกเลขสองหลักที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 โดยแอปพลิเคชันจะมีเวลากำหนดในการทำแบบฝึกหัดไว้ 2 นาที สามารถทำกี่ครั้งก็ได้ สามารถตรวจสอบความถูกต้องและคะแนนที่ทำได้ทันที และทำได้ทุกที่ ทุกเวลา



ภาพที่ 2.9 เกม Subtraction Grids (2)

ที่มา: <https://www.topmarks.co.uk>

เกม Funky Mummy คือ เกมฝึกการบวก โดยมีเมนูให้เลือกหลายรูปแบบ เช่น การหาตัวเลขที่หายไปหนึ่งจำนวนที่รวมกับอีกจำนวนแล้วมีค่าเท่ากับผลลัพธ์ที่โจทย์กำหนดให้ การบวกจำนวนสามจำนวน เป็นต้น ดังภาพที่ 2.10



ภาพที่ 2.10 เกม Funky Mummy (1)

ที่มา: <https://www.topmarks.co.uk>

เกมการฝึกการบวกที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 20 โดยแอปพลิเคชันจะไม่มีเวลากำหนดในการทำ สามารถทำกี่ครั้งก็ได้ สามารถตรวจสอบความถูกต้องและคะแนนที่ทำได้ทันที และทำได้ทุกที่ ทุกเวลา



ภาพที่ 2.11 เกม Funky Mummy (2)

ที่มา: <https://www.topmarks.co.uk>

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า แอปพลิเคชัน Topmarks เป็นเว็บแอปพลิเคชันที่ใช้งานง่ายและไม่ต้องลงชื่อเข้าใช้ ตัวอักษรขนาดใหญ่ชัดเจน ถึงแม้จะเป็นภาษาอังกฤษ แต่สำหรับวิชาคณิตศาสตร์นั้นนักเรียนสามารถเข้าใจได้โดยการดูจากตัวเลข เครื่องหมาย และสัญลักษณ์ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งคุณครูผู้สอนสามารถบอกความหมายของคำศัพท์เพิ่มเติมหรือทำป้ายความหมายคำศัพท์ของเกมที่จะใช้ในกิจกรรมนั้นๆ ให้กับนักเรียนได้ทำความเข้าใจเพิ่มเติมได้นอกจากนั้นเกมหรือแบบฝึกหัดมีการออกแบบที่เหมาะสมกับช่วงวัยของเด็กในแต่ละช่วงวัย โดยเรียงลำดับจากง่ายไปหายากและแบ่งตามระดับชั้นของนักเรียน ครูสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกหัดในแอปพลิเคชัน Topmarks เป็นรายบุคคลหรือกลุ่มก็ได้ อีกทั้งยังมีรูปภาพที่มีสีสันสดใส สวยงาม จึงทำให้เห็นว่าแอปพลิเคชัน Topmarks จะสามารถกระตุ้น

ถึงความสนใจ และพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี

2.2.4 การประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันกับการเรียนการสอน

ในยุคศตวรรษที่ 21 การจัดการเรียนการสอนได้มีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว จึงทำให้แอปพลิเคชัน สื่อออนไลน์ และสื่อมัลติมีเดียต่าง ๆ เข้ามามีบทบาทในการจัดการเรียนการสอนมากขึ้น ดังนี้

สุกิดา เทียงจันทร์ และ ศิวินิต อรรถวุฒิกุล (2560) นำกระบวนการจัดการเรียนรู้ผ่านบทเรียนออนไลน์ด้วยกลวิธีการแก้ปัญหา STAR เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร โดยนักเรียนศึกษาบทเรียนออนไลน์ผ่าน www.surfacearea.net ด้วยตนเอง โดยด้านในบทเรียนออนไลน์มีเนื้อหาเกี่ยวกับส่วนประกอบต่าง ๆ ของรูปทรงปริซึม ทรงพีระมิด ทรงกระบอก เป็นต้น โดยให้นักเรียนตอบคำถามใบงาน ศึกษาการหาพื้นที่และปริมาตรของรูปทรงต่าง ๆ เพื่อตั้งโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการหาพื้นที่ผิวและตั้งโจทย์เกี่ยวกับการหาปริมาตร และตั้งคำถามผ่านกระดานถาม-ตอบ จากนั้นนักเรียนทำแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ พบว่าทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น เป็นเพราะนักเรียนสามารถเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลาอย่างไม่จำกัด สามารถทบทวนเนื้อหาบทเรียนได้ตลอดเวลา การนำเสนอเนื้อหาบทเรียนสามารถใช้รูปภาพสื่อความหมายทำให้เห็นเป็นรูปธรรมมากขึ้นและเพิ่มความเข้าใจที่มากขึ้น

ภาณุวัฒน์ วรพิทย์เบญญา และคณะ (2558) ได้ดำเนินการพัฒนาและออกแบบแอปพลิเคชันการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนเสมือนจริงบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ โดยนักเรียนเข้าเรียนผ่านแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรียนรู้เนื้อหาวิชาเรียนทั้งในรูปแบบ Text/วิดีโอ ส่งการบ้าน เข้าสอบและคูคะแนน ในขณะที่ครูผู้สอนสามารถจัดการห้องเรียน เพิ่มเนื้อหาวิชาที่เรียน และสั่งงานได้ ซึ่งมีหลากหลายวิชา เช่น คอมพิวเตอร์ วิทยาศาสตร์ เน้นแนว เป็นต้น เป็นแอปพลิเคชันในลักษณะ Hybrid Apps ติดตั้งบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ที่อยู่ในระบบอินเทอร์เน็ต และแอปพลิเคชันสามารถเรียกใช้งานได้ผ่านอินเทอร์เน็ต ในจัดการเรียนการสอนด้วยแอปพลิเคชันตามแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย 1) นักเรียนมีบทบาทหน้าที่ในการศึกษาขั้นตอนการเรียนรู้จากเนื้อหาที่ครูผู้สอนจัดเตรียมให้ทำการบ้าน ทำแบบทดสอบ และครูผู้สอนคอยประสานงานให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำแก่นักเรียน และจัดเตรียมสภาพแวดล้อมให้เอื้ออำนวยต่อการเรียนการสอนบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ 2) ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ของตนเองและแสวงหาความรู้ด้วยตนเองจากสื่อการเรียนรู้ที่ครูผู้สอนเตรียมให้และจากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้วยการโพสต์แสดงความคิดเห็น ตั้งกระทู้เกี่ยวกับเรื่องที่สนใจในกระดานถาม-ตอบของรายวิชาเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนในชั้นเรียนเสมือนจริง 3) ประเมินผล

การเรียนรู้ นักเรียนทำการบ้านของแต่ละหน่วยการเรียนรู้จนครบทุกหน่วย จากนั้นทำแบบทดสอบท้ายหน่วยและทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่าแอปพลิเคชันสามารถเข้าใช้งานในระบบปฏิบัติการของอุปกรณ์เคลื่อนที่ได้แทบทุกระบบ นักเรียนเกิดความสะดวกในการเรียนวิชาต่าง ๆ ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ได้ ใช้งานได้ทุกที่ทุกเวลา และช่วยให้ นักเรียนสามารถทบทวนเนื้อหาวิชาเรียนด้วยตัวเองผ่านแอปพลิเคชันได้บ่อยครั้งตามที่ต้องการ ส่งผลให้นักเรียนเข้าใจและจดจำเนื้อหาวิชาเรียนได้ดีขึ้น

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า แอปพลิเคชัน สื่อออนไลน์ และสื่อมัลติมีเดียต่าง ๆ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้หลากหลายวิชา เช่น วิทยาศาสตร์ คอมพิวเตอร์ คณิตศาสตร์ เป็นต้น โดยครูผู้สอนสามารถออกแบบเนื้อหาของรายวิชานั้น ๆ กับสื่อการเรียนรู้ที่นำมาประยุกต์ใช้ให้น่าสนใจ กระตุ้นการเรียนรู้ และนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ซึ่งครูผู้สอนจะต้องอธิบายขั้นตอนการใช้งานและการให้คำแนะนำของสื่อการเรียนรู้ที่เลือกมาจัดการเรียนการสอนให้กับนักเรียนก่อนที่จะให้นักเรียนทำกิจกรรม เพื่อจัดสภาพแวดล้อมและเตรียมความพร้อมของนักเรียน และเมื่อนำไปใช้กับนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษา พบว่านักเรียนได้เรียนผ่านรูปภาพหรือวิดีโอ ส่งผลให้นักเรียนเห็นเป็นรูปธรรมมากขึ้น และเพิ่มความเข้าใจที่มากขึ้น และนักเรียนสามารถเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลาอย่างไม่จำกัด สามารถทบทวนเนื้อหาบทเรียนได้ตลอดเวลา ส่งผลให้นักเรียนเข้าใจและจดจำเนื้อหาวิชาเรียนได้ดีขึ้น

2.3 เทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน

2.3.1 ความหมายของเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน

ชวลิต ชุกก่าแพง (2551) กล่าวว่า เป็นวิธีการสอนที่สืบทอดแนวคิดมาจาก John Dewey คือ Learning by doing ที่เน้นให้นักเรียนทำงานร่วมกัน เป็นการเรียนการสอนที่ส่งเสริมระบอบประชาธิปไตย และมุ่งเน้นให้นักเรียนที่อ่อนกว่าได้รับประโยชน์จากเพื่อนช่วยเพื่อนของนักเรียนที่เก่งกว่า โดยสามารถนำไปประยุกต์กับการจัดชั้นเรียนตามปกติหรือพิเศษ ซึ่งให้นักเรียนรู้จักกับเพื่อนในวัยเดียวกัน (Peer - Tutoring) หรือจัดชั้นเรียนตามคุณวุฒิ วัยวุฒิที่สูงกว่านักเรียน (Cross - Age Tutoring)

กุลยา ตันติผลาชีวะ (2551) กล่าวว่า เพื่อนสอนเพื่อนหรือเพื่อนช่วยเพื่อน คือ การสร้างความคุ้นเคยในการเรียนรู้ร่วมกัน และการสร้างการเรียนรู้ทางสังคมจะต้องให้เด็กได้เรียนรู้ลำดับในสังคม การเกื้อกูลกันตามวัย รวมถึงการมีปฏิสัมพันธ์หรือมีส่วนร่วมในกลุ่ม

ทิสนา แคมมณี (2556) กล่าวว่า การสอนแบบเพื่อนช่วยเพื่อน คือ การสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนช่วยสอนหรือสอนกันเอง ซึ่งวิธีการสอนแบบเพื่อนช่วยเพื่อนมีรากฐานและแนวคิดที่มาจากกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ โดยสามารถทำได้ 2 แบบ 1) เพื่อนร่วมชั้นหรือผู้เรียนในวัยเดียวกันเป็นผู้สอน 2) รุ่นพี่หรือผู้เรียนในระดับชั้นที่สูงกว่าเป็นผู้สอน โดยผู้ที่ทำหน้าที่เป็นผู้สอนจะต้องเข้าใจเทคนิค วิธีการสอน ดำเนินการสอนเป็นไปตามขั้นตอน เป็นผู้ควบคุมดูแลในการสอนแบบเพื่อนช่วยเพื่อน และไม่มอบภาระการสอนให้เป็นของผู้เรียนเพียงฝ่ายเดียว รวมถึงการจัดอัตราส่วนระหว่างบทบาทของผู้เรียนและผู้สอนได้อย่างเหมาะสมและต้องมีการบันทึกผลการปฏิบัติงานของผู้เรียนด้วย

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2558) กล่าวว่า การสอนโดยการใช้วิธีเพื่อนช่วยเพื่อน คือ การที่เพื่อนนักเรียนในวัยเดียวกันหรือผู้ที่มีคุณวุฒิ วัยวุฒิที่สูงกว่ามารับบทบาทหน้าที่ในการอธิบายให้คำแนะนำ การให้ความช่วยเหลือในกลุ่ม การช่วยส่งเสริมสมาชิกในกลุ่มให้มีปฏิสัมพันธ์ต่อกันและกัน โดยการให้ความช่วยเหลือนั้นจะแบ่งออกเป็นคู่หรือกลุ่มก็ได้ และผู้ที่ให้ความช่วยเหลือจะต้องมีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะพื้นฐานของการให้คำปรึกษา ทักษะในการสื่อสาร รวมถึงเข้าใจความรู้สึกและความต้องการของบุคคล เพื่อช่วยเสริมสร้างและกระตุ้นให้เพื่อนในกลุ่มเกิดการพัฒนาตนเองและพัฒนาศักยภาพของคนที่มียู่

นันทวัน วัฒนมงคลสุข และคณะ (2560) กล่าวว่า การสอนแบบเพื่อนช่วยเพื่อน (Peer assist) คือ การจัดการองค์ความรู้ก่อนนำไปลงมือทำกิจกรรม (Learning before doing) เป็นการแสวงหาผู้ช่วยที่มีความสามารถที่แตกต่างมาแลกเปลี่ยนประสบการณ์ความรู้ร่วมกันเพื่อขยายกรอบความคิดให้มีประสิทธิภาพและกว้างขึ้นจะอาศัยคนให้เป็นผู้นำของการเปิดมุมมองทางด้านความคิดอย่างหลากหลายจากการที่ได้แลกเปลี่ยนกันระหว่างบุคคลต่อบุคคลหรือทีม

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า เทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน เป็นวิธีการสอนที่ส่งเสริมและสร้างการเรียนรู้ทางสังคม สร้างความคุ้นเคยในการเรียนรู้ร่วมกัน การมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกันและเป็นการแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างบุคคลต่อบุคคลหรือทีม ที่เน้นให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นคู่หรือกลุ่ม โดยนักเรียนที่เก่งกว่าคอยช่วยเหลือนักเรียนที่อ่อนกว่า สามารถทำได้ 2 แบบ คือ 1) เพื่อนร่วมชั้นหรือผู้เรียนในวัยเดียวกันเป็นผู้สอน (Peer - Tutoring) 2) ผู้เรียนในระดับชั้นที่สูงกว่าเป็นผู้สอน (Cross - Age Tutoring) ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้เทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนแบบที่ 1 คือ เพื่อนร่วมชั้นที่เก่งกว่าทำหน้าที่เป็นผู้สอนเพื่อนที่อ่อนกว่า สิ่งที่สำคัญคือครูเป็นผู้ควบคุมดูแลในการสอนแบบเพื่อนช่วยเพื่อน โดยไม่มอบภาระการสอนให้เป็นของนักเรียนเพียงฝ่ายเดียว และมีการกำหนดสัดส่วนระหว่างบทบาทของนักเรียนที่เป็นผู้สอนและนักเรียนที่เป็นผู้รับการสอนได้อย่างเหมาะสม

2.3.2 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน

ชวลิต ชูกำแหง (2551) กล่าวว่า ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบเพื่อนช่วยเพื่อน มีดังนี้

1. ชี้แนะและกระตุ้นให้นักเรียน ได้มองเห็นความสำคัญและเกิดความเชื่อมั่น ในคนว่าจะได้รับประโยชน์จากการสอนแบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน
2. ชี้แจงเกี่ยวกับการสอน ด้วยการจัดกลุ่มให้มีผู้นำในการเรียนแก่นักเรียนที่เป็นผู้นำในการเรียน โดยการให้คำแนะนำเกี่ยวกับบทบาทหน้าที่ของผู้นำในการเรียนเพื่อความเข้าใจอย่างชัดเจน
3. คอยให้คำแนะนำ และเปิดโอกาสให้นักเรียนที่เป็นผู้นำในการเรียนได้มีโอกาสพบปะเพื่อปรึกษาได้ในทุกช่วงเวลาที่เด็กนักเรียนต้องการความช่วยเหลือหรือมีปัญหาเกิดขึ้น
4. การประเมินผลการเรียนของนักเรียนแต่ละกลุ่มเดือนละครั้ง เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มได้แข่งขันกันเอง
5. มีการเตรียมแหล่งข้อมูลให้เพียงพอ เช่น หนังสือ คู่มือ หนังสือพิมพ์ และวารสารต่าง ๆ รวมถึงอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการสอน
6. การกระจายเนื้อหาในรายวิชาที่สอนให้เป็นบทย่อย ๆ จากนั้นจัดเรียงลำดับตามความเหมาะสม
7. เตรียมแบบฝึกหัดประกอบการเรียน รวมถึงการเตรียมแบบทดสอบ ในขณะที่เดียวกันจะต้องมีการกำหนดเรื่องการให้คะแนนการตีความผลสอบ เพื่อให้สะดวกต่อการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน
8. การเลือกนักเรียนผู้สอน (Tutors) และนักเรียนผู้เรียน (Tutees) เพื่อนำไปจัดกลุ่มหรือจัดคู่ระหว่างนักเรียนผู้สอนและนักเรียนผู้เรียน ครูผู้สอนจะต้องแนะนำหรืออธิบายให้นักเรียนเข้าใจบทบาทหน้าที่ของตนเอง

สายสุดา ปั้นตระกูล (2563) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน มีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน เป็นการเตรียมการเพื่อให้ผู้เรียนมีความพร้อมที่จะเรียน จากนั้นผู้สอนชี้แจงวิธีการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจับคู่ดูแลกันแบบเพื่อนช่วยเพื่อน โดยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน และแจ้งผลคะแนนให้ผู้เรียนทราบ ในการจับคู่ให้ผู้เรียนจับคู่ตามความสมัครใจระหว่างคนที่มีความสูงจับคู่กับคนที่มีความเตี้ย
2. ชี้นำหรือยกตัวอย่าง ผู้สอนอธิบายชี้แจงทำความเข้าใจถึงบทบาทของเพื่อนที่จะต้องดูแลกัน คือ ให้ช่วยดูแลแนะนำด้านการเรียน การส่งงาน และอื่น ๆ ตามที่เพื่อนร้องขอ

โดยที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มจะได้เรียนจากผู้สอนหรือเพื่อนในชั้นเรียน ซึ่งผู้สอนหรือนักเรียนที่เป็นผู้สอนจะอธิบายพร้อมยกตัวอย่างที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียนหรือตัวอย่างผลงาน

3. **ขั้นฝึกหัด** เป็นการฝึกทักษะกระบวนการกลุ่ม ในขั้นนี้กลุ่มเพื่อนจะมีบทบาทสำคัญมาก โดยการให้ผู้เรียนที่เก่งทำหน้าที่ช่วยเหลือ ทบทวนความรู้ให้กับเพื่อน และขั้นตอนนี้จะมีการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบระหว่างสมาชิกในกลุ่ม ก่อนที่จะจับคู่ปฏิบัติงานให้ผู้เรียนทั้งสองฝ่ายแบ่งปันความรู้ ตรวจสอบและให้คำแนะนำเพื่อนในการทำงาน

4. **ขั้นการสรุปและตรวจสอบ** เป็นการฝึกทักษะกระบวนการกลุ่ม โดยการให้ผู้เรียนภายในกลุ่มช่วยกันสรุปผลงานหรือนำเสนอผลงาน จากการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อนที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบทีม

5. **ขั้นฝึกฝนจนเกิดความชำนาญ** ผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการกลุ่มอีกครั้งโดยให้ผู้เรียนได้รับการฝึกบ่อย ๆ จึงเกิดความชำนาญในขั้นนี้ รวมถึงเป็นการให้ผู้เรียนกับผู้สอนได้พูดคุยถึงกิจกรรมที่ได้เรียนรู้ว่า ได้เรียนรู้อะไรและต้องการเรียนรู้อะไรเพิ่ม

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนคือ

1. ครูผู้สอนทำการเตรียมการให้พร้อมเพื่อให้ผู้เรียนมีความพร้อมที่จะเรียน โดยการชี้แนะและกระตุ้นให้นักเรียนได้มองเห็นความสำคัญและเกิดความเชื่อมั่นในตนเองว่าจะได้รับประโยชน์จากการสอนแบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน

2. ครูผู้สอนอธิบายชี้แจงเกี่ยวกับการสอน ด้วยการจัดกลุ่มให้มีผู้นำในการเรียนแก่นักเรียนที่เป็นผู้นำในการเรียน โดยการให้คำแนะนำเกี่ยวกับบทบาทหน้าที่ของผู้นำในการเรียนเพื่อความเข้าใจอย่างชัดเจน

3. ครูผู้สอนคอยให้คำแนะนำ และเปิดโอกาสให้นักเรียนที่เป็นผู้นำในการเรียนได้มีโอกาสพบปะเพื่อปรึกษาได้ในทุกช่วงเวลาที่ต้องการความช่วยเหลือหรือมีปัญหาเกิดขึ้น

4. ครูผู้สอนประเมินผลการเรียนของนักเรียนแต่ละกลุ่มหรือให้ผู้เรียนภายในกลุ่มช่วยกันสรุปผลงานหรือนำเสนอผลงาน เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มได้แข่งขันกัน

5. ครูผู้สอนเตรียมแหล่งข้อมูลและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการสอนให้เพียงพอ

6. ครูผู้สอนควรแบ่งเนื้อหาในรายวิชาที่สอนให้เป็นบทย่อย ๆ และจัดเรียงลำดับตามความเหมาะสม

7. ครูผู้สอนจัดเตรียมแบบฝึกหัดประกอบการเรียนหรือแบบทดสอบ โดยจะต้องมีการกำหนดเรื่องการให้คะแนนหรือกติกาต่าง ๆ ในการทำกิจกรรมกลุ่ม

8. ครูผู้สอนเลือกนักเรียนที่ เป็นผู้สอน (Tutors) และนักเรียนที่ เป็นผู้เรียน (Tutees) เพื่อจัดกลุ่มระหว่างนักเรียนที่ เป็นผู้สอนและนักเรียนที่ เป็นผู้เรียน โดยครูผู้สอนจะต้องให้คำแนะนำหรืออธิบายให้กับนักเรียนเข้าใจในบทบาทหน้าที่ของตน

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสรุปเป็นขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นเตรียมความพร้อมของผู้เรียน ครูแบ่งสมาชิกกลุ่มแบบละความสามารถ โดยให้นักเรียนเก่งเป็นผู้สอนและนักเรียนปานกลางและอ่อนเป็นผู้เรียน 2) ขั้นเข้าสู่บทเรียน ครูแนะนำบทเรียนคณิตศาสตร์ และสอนแนวคิดสำคัญของบทเรียน ประกอบด้วยหลักการบวกและลบ 3) ขั้นเพื่อนช่วยเพื่อน ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่มด้วยแบบฝึกจากแอปพลิเคชัน Topmarks โดยกำหนดกติกาการเล่นและการให้คะแนนกลุ่ม ในระหว่างการทำกิจกรรมนักเรียนที่เก่งจะมีบทบาทในการช่วยสอนเพื่อนที่อ่อนกว่าเพื่อแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งในขั้นตอนนี้ครูต้องควบคุมบทบาทของสมาชิกในแต่ละกลุ่มให้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เน้นทักษะการทำงานร่วมกันและกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และ 4) ขั้นสรุป ครูสรุปความรู้ที่ได้จากการจัดการเรียนรู้ และให้ข้อมูลป้อนกลับแก่นักเรียน

2.3.3 ประโยชน์ของเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน

มีนักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนด้วยเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้ (จุไรรัตน์ สุครุ่ง, 2559; ทิศนา แคมมณี, 2556; นันทวัน วัฒนมงคลสุข และคณะ, 2560; Meertens, 2015; Williams & Reddy, 2016)

1. ผู้เรียนมีความสามัคคี ช่วยเหลือและเห็นอกเห็นใจกัน
2. ช่วยให้ผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสอนเพื่อนผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ
3. ผู้เรียนที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับจากเพื่อน จะช่วยพัฒนาความรู้ความสามารถของผู้เรียน ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในระยะยาวด้วยการสอนมากกว่าการที่ผู้เรียนได้รับข้อมูลย้อนกลับจากครูสอน เพราะเกิดความไว้วางใจและบรรยากาศการเรียนรู้แบบมิตร
4. ช่วยสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมที่ผู้เรียนจะได้สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ร่วมกัน ให้คำวิพากษ์วิจารณ์เชิงสร้างสรรค์ และให้คำแนะนำเพื่อให้เพื่อนทราบถึงจุดเด่นจุดบกพร่องของตนที่ต้องปรับปรุงและพัฒนา นำไปสู่การพัฒนาการเรียนและพัฒนาตนเองให้ดียิ่งขึ้น
5. เป็นวิธีที่สามารถเพิ่มพูนเจตคติที่ดีต่อการเรียน และสามารถช่วยปรับปรุงอุปนิสัยของผู้เรียนได้
6. ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์ความรู้ระหว่างทีมหรือบุคคลต่อบุคคล

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ประโยชน์ของการเรียนด้วยเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน คือ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดสังคมแห่งการเรียนรู้ร่วมกัน มีความสามัคคี มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์ความรู้ร่วมกัน ผู้เรียนที่เก่งได้ช่วยเหลือผู้เรียนที่อ่อน นอกจากนั้นการที่ผู้เรียนได้รับข้อมูลย้อนกลับจากเพื่อนจะช่วยให้ผู้เรียนนำคำแนะนำจากเพื่อนไปปรับปรุงอุปนิสัยและพัฒนาการเรียนของตนให้ดีขึ้น

2.4 ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

2.4.1 ความหมายของการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

อัมพร ม้าคอง (2554) กล่าวว่า การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คือ การทำงานที่ใช้กระบวนการที่ยังไม่เคยทราบมาก่อนในการค้นหาคำตอบของปัญหา และการแก้ปัญหาเป็นทั้งทักษะและกระบวนการ โดยทักษะ (Skill) เป็นความสามารถพื้นฐานของการทำความเข้าใจปัญหาและหาคำตอบ ส่วนกระบวนการ (Process) เป็นวิธีการหรือขั้นตอนการทำงานที่มีการวิเคราะห์ วางแผนโดยการใช้เทคนิคต่าง ๆ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555ข) กล่าวว่า การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คือกระบวนการในการประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ กระบวนการแก้ปัญหา ขั้นตอนการแก้ปัญหา ยุทธวิธีการแก้ปัญหา และประสบการณ์เดิม เพื่อนำไปค้นหาคำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งกระบวนการต่าง ๆ เหล่านี้อาจนำไปใช้เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้มากหรือได้น้อยนั้นขึ้นอยู่กับลักษณะของโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

เวชฤทธิ์ อังกะระภัทรขจร (2555) กล่าวไว้ว่า การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คือกระบวนการเพื่อค้นหาคำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยผู้ที่แก้ปัญหานั้นจะต้องประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอนการแก้ปัญหาหรือกระบวนการแก้ปัญหา กลยุทธ์การแก้ปัญหา และประสบการณ์ที่มีอยู่นำไปใช้ประมวลกับสถานการณ์ใหม่ที่กำหนดให้กับปัญหานั้น ๆ

ศศิธร แม้นสงวน (2556) กล่าวไว้ว่า การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คือกระบวนการในการประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอนการแก้ปัญหา กระบวนการแก้ปัญหา ยุทธวิธีการแก้ปัญหาจากประสบการณ์เดิมเพื่อหาคำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นกระบวนการที่ผู้แก้ปัญหามองจะต้องประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ กระบวนการแก้ปัญหา ขั้นตอนการแก้ปัญหา ยุทธวิธีการแก้ปัญหาหรือกลยุทธ์การแก้ปัญหา และประสบการณ์เดิมหรือประสบการณ์ที่มีอยู่เพื่อนำไปใช้ประมวลกับสถานการณ์ใหม่ที่กำหนดให้กับปัญหานั้น ๆ และค้นหาคำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.4.2 กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มีความสำคัญในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ทำให้ผู้ที่ไม่มีประสบการณ์สามารถดำเนินการแก้ปัญหาได้และนำไปประยุกต์ใช้กับปัญหาอื่นได้ ซึ่งการแก้ปัญหาก็ประสบผลสำเร็จและมีคุณภาพจะต้องใช้กระบวนการต่าง ๆ เพื่อนำไปแก้ปัญหา โดยมีนักวิชาการหลายท่านและสถาบันทางการศึกษาได้กล่าวถึง ไว้ดังนี้

Polya (1957) กล่าวว่า กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอน

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา คือขั้นการวิเคราะห์เพื่อทำความเข้าใจในสัญลักษณ์ต่าง ๆ และประโยคย่อย ๆ เหล่านั้นของปัญหา โดยที่ผู้เรียนนั้นสามารถสรุปปัญหาให้เป็นภาษาหรือคำพูดของผู้เรียนเองได้ รวมถึงสามารถบอกได้ว่า โจทย์กำหนดสิ่งใดและ โจทย์ต้องการถามอะไร

2. ขั้นวางแผนแก้ปัญหา คือขั้นตอนสำคัญที่พิจารณาข้อมูลจากขั้นที่ 1 เพื่อนำไปสู่การกำหนดว่าจะแก้ปัญหาคด้วยวิธีใด โดยพิจารณาจากสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ว่าจะส่งผลอย่างไรได้บ้าง และต้องใช้ความรู้เรื่องใดที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้นบ้าง จากนั้นนำทฤษฎี หลักการ กฎ หรือบทนิยาม ที่ได้เรียนมา เพื่อกำหนดเป็นวิธีการในการแก้ปัญหา

3. ขั้นตอนการดำเนินการแก้ปัญหาและหาคำตอบ คือขั้นตอนที่ดำเนินการตามแผนหรือวิธีการที่ได้เลือกไว้จนได้คำตอบมา และปัญหาที่มีการคิดคำนวณนั้น ในขั้นนี้คือการลงมือคิดคำนวณ เพื่อให้ได้คำตอบตามวิธีการทางคณิตศาสตร์

4. ขั้นตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหาและคำตอบ คือขั้นที่จะต้องทำการพิจารณาเพื่อตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหาของตนเองว่ามีความเป็นไปได้หรือไม่ รวมถึงตรวจสอบความถูกต้องและหาความสมเหตุสมผลของคำตอบ

Krulik and Reys (1980) กล่าวว่า กระบวนการในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน

1. ทำความเข้าใจปัญหา คือขั้นที่ทำการพิจารณาว่าข้อมูลหรือเงื่อนไขของสิ่งที่โจทย์กำหนดมามีอะไรบ้าง มีความเพียงพอในการแก้ปัญหานั้นหรือไม่ และ โจทย์ถามอะไร

2. วางแผนแก้ปัญหา คือขั้นที่หาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์บอกกับสิ่งที่โจทย์ถาม ค้นหาทฤษฎี กฎ สูตร นิยาม เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา

3. ดำเนินการตามแผน คือขั้นที่ลงมือและดำเนินการตามแผนที่ได้วางไว้

4. ตรวจสอบ คือขั้นที่ได้ตรวจสอบการดำเนินการแก้ปัญหานั้นทั้งหมดว่าเป็นไปตามที่ต้องการครบถ้วนสมบูรณ์หรือไม่

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวทศ) กล่าวไว้ว่า กระบวนการในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน

1. ทำความเข้าใจปัญหา ผู้เรียนต้องทำความเข้าใจปัญหาที่พบในประเด็นต่าง ๆ คือ 1) คำถามของปัญหานั้นคืออะไร 2) ข้อมูลที่กำหนดให้มีอะไรบ้าง และ 3) ต้องการข้อมูลหรือมีเงื่อนไขใดเพิ่มหรือไม่ การวิเคราะห์จะช่วยทำให้เข้าใจปัญหาได้มากขึ้นและทำให้กระบวนการแก้ปัญหาคำเนินการได้อย่างราบรื่น

2. วางแผนการแก้ปัญหา คือการคิดวางแผนเพื่อค้นหาวิธีการแก้ปัญหา โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ไว้ก่อนแล้ว จากนั้นผู้เรียนนำความรู้และประสบการณ์ในการแก้ปัญหาไปประกอบการวางแผน

3. ดำเนินการแก้ปัญหา คือการลงมือแก้ปัญหตามแผนที่ได้วางแผนไว้ และการตรวจสอบความถูกต้องหรือความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

4. ตรวจสอบการแก้ปัญหา คือการประเมินการแก้ปัญหาในภาพรวมทั้งด้านยุทธวิธี วิธีการแก้ปัญหา การตัดสินใจ ผลของการแก้ปัญหา และการนำไปประยุกต์ใช้ รวมถึงการมองย้อนกลับไปขั้นตอนต่าง ๆ ว่ามีคำตอบหรือวิธีการแก้ปัญหาแบบอื่นหรือไม่ จากนั้นปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ตลอดจนการขยายผลการแก้ปัญหาไปสู่การแก้ปัญห่อื่น ๆ ได้

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักวิชาการและสถาบันทางการศึกษามีลักษณะขั้นตอนที่ใกล้เคียงกัน โดยสามารถสรุปได้ว่า กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นที่ต้องพิจารณาข้อมูลที่โจทย์กำหนดมาและบอกได้ว่าสิ่งที่โจทย์ถามคืออะไร 2) ขั้นวางแผนแก้ปัญหา เป็นขั้นที่กำหนดว่าจะแก้ปัญหด้วยวิธีใด โดยนักเรียนสามารถเขียนหรือแสดงประโยคสัญลักษณ์ได้ถูกต้อง 3) ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา เป็นขั้นที่ลงมือแก้ปัญหหรือแสดงวิธีทำตามแผนที่ได้วางไว้ 4) ขั้นแสดงคำตอบ เป็นขั้นที่ตรวจสอบวิธีแก้ปัญหและความถูกต้องของคำตอบ

2.4.3 วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จำเป็นต้องมีกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นเครื่องมือสำคัญของการแก้ปัญหสำหรับนักเรียน โดยเวชฤทธิ์ อังชนะภัทรขจร (2555) กล่าวว่า ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ นักเรียนจะต้องมีพื้นฐานความรู้และความเข้าใจ กระบวนการแก้ปัญหที่ดี การเลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหให้เหมาะสม ซึ่งกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์แบ่งออกเป็นประเภทต่าง ๆ ได้ดังนี้

1. การค้นหาแบบรูป การวิเคราะห์ปัญหา ค้นหาความสัมพันธ์ของข้อมูลมีลักษณะเป็นแบบแผน เป็นระบบในสถานการณ์ปัญหานั้น ๆ จากนั้นคาดเดาคำตอบ โดยคำตอบที่ได้จะถูกยอมรับเมื่อผ่านการตรวจสอบ มักจะใช้กับปัญหาที่เกี่ยวกับจำนวนและเรขาคณิต

2. การสร้างตาราง จัดระดับข้อมูลใส่ตาราง ตารางที่สร้างขึ้นจะช่วยวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ เพื่อไปสู่การค้นพบคำตอบหรือชี้แนะอื่น ๆ รวมถึงช่วยให้ไม่สับสน

3. การเขียนภาพหรือแผนภาพ การอธิบายสถานการณ์และแสดงความสัมพันธ์ของปัญหาด้วยภาพหรือแผนภาพ จะช่วยให้เข้าใจปัญหาได้ง่ายขึ้น และบางครั้งก็หาคำตอบได้โดยตรงจากภาพหรือแผนภาพนั้น

4. การแจกแจงที่เป็นไปได้ทั้งหมด จัดระบบข้อมูลโดยแยกเป็นกรณี ๆ ที่เกิดขึ้นทั้งหมด นักเรียนอาจตัดกรณีที่ไม่ใช่ออกก่อน จากนั้นค้นหาระบบหรือรูปแบบของกรณีที่เหลืออยู่ ซึ่งจะใช้ได้ดีถ้าปัญหานั้นมีจำนวนกรณีที่เป็นไปได้แน่นอน บางครั้งอาจใช้การค้นหาแบบรูปและการสร้างตารางมาช่วยในการแจกแจงได้ด้วย

5. การคาดเดาและตรวจสอบ การพิจารณาข้อมูลและเงื่อนไขต่าง ๆ ที่ปัญหากำหนดกับประสบการณ์เดิมที่เกี่ยวข้องมาสร้างข้อคาดเดา หลังจากนั้นตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ถูกต้องก็คาดเดาใหม่โดยอาศัยความไม่ถูกต้องของการเดาครั้งแรก ๆ เพื่อคาดเดาคำตอบของปัญหาครั้งต่อ ๆ ไป นักเรียนควรคาดเดาอย่างมีเหตุผล มีทิศทาง เพื่อให้ใกล้คำตอบที่ต้องการมากที่สุด

6. การเขียนสมการ การแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลที่กำหนดในรูปของสมการหรืออสมการ การแก้สมการนั้นนักเรียนจะต้องวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เพื่อพิจารณาข้อมูลและเงื่อนไขที่กำหนดให้ว่ามีอะไรบ้าง สิ่งที่ต้องการหาคืออะไร จากนั้นกำหนดตัวแปรแทนสิ่งที่ต้องการหาหรือสิ่งที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลที่ได้กำหนดมาให้ เพื่อเขียนสมการหรืออสมการแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลเหล่านั้น โดยการหาคำตอบของสมการมักใช้สมบัติของการเท่ากันมาช่วยแก้สมการ ได้แก่ สมบัติสมมาตร สมบัติถ่ายทอด สมบัติการบวก และสมบัติการคูณ ซึ่งจะต้องมีการตรวจสอบคำตอบของสมการตามเงื่อนไขของปัญหา มักใช้กับปัญหาทางพีชคณิต

7. การคิดแบบย้อนกลับ การวิเคราะห์ปัญหาที่พิจารณาผลย้อนกลับไปสู่เหตุ เริ่มจากข้อมูลสุดท้ายคิดย้อนกลับมาสู่ข้อมูลเริ่มต้น การคิดย้อนกลับจะใช้ได้ดีกับการแก้ปัญหาที่ต้องการอธิบายขั้นตอนการได้มาของคำตอบ

8. การเปลี่ยนมุมมอง การเปลี่ยนการคิดหรือมุมมองให้ต่างไปจากที่คุ้นเคยหรือทำตามขั้นตอนที่ละขั้นเพื่อแก้ปัญหาให้ง่ายขึ้น มักใช้กับกรณีที่แก้ปัญหาคงด้วยกลยุทธ์อื่นไม่ได้

9. การแบ่งเป็นปัญหาย่อย แบ่งปัญหาที่ซับซ้อนออกเป็นปัญหาย่อย ๆ โดยที่นักเรียนอาจลดจำนวนของข้อมูลลงหรือเปลี่ยนข้อมูลให้อยู่ในรูปที่ไม่ซับซ้อน หรือเปลี่ยนให้เป็นปัญหาที่เคยแก้มาก่อน

10. การให้เหตุผลทางตรรกศาสตร์ การอธิบายข้อความหรือข้อมูลที่ปรากฏอยู่ในปัญหาว่าเป็นจริง โดยการนำเหตุผลทางตรรกศาสตร์มาช่วยแก้ปัญหา ซึ่งบางปัญหาที่ใช้เหตุผลทางตรรกศาสตร์ร่วมกับการคาดเดาและตรวจสอบ การเขียนภาพหรือแผนภาพ จนไม่สามารถแยกการให้เหตุผลทางตรรกศาสตร์ออกจากกลยุทธ์ได้ มักจะใช้กับปัญหาทางเรขาคณิตและพีชคณิต

11. การให้เหตุผลทางอ้อม การแสดงหรืออธิบายข้อความที่ปรากฏอยู่ในปัญหาว่าเป็นจริง โดยสมมติว่าข้อความที่ต้องการแสดงเป็นเท็จ เพื่อนำไปหาข้อขัดแย้ง มักจะใช้กับปัญหาที่ยากต่อการแก้ปัญหาโดยตรง

12. การพิจารณาข้อมูล พิจารณาว่าข้อมูลที่ได้กำหนดมาให้ว่าเพียงพอหรือเป็นข้อมูลที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหาหรือไม่ หากเป็นข้อมูลที่ไม่จำเป็นหรือไม่เกี่ยวข้องต่อการแก้ปัญหาให้ตัดออก

13. การสร้างและใช้แบบจำลอง การสร้างแบบจำลองของปัญหาจะทำให้นักเรียนเข้าใจโมเดลของการดำเนินการที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหา การใช้แบบจำลองจะช่วยให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ดีกว่าการวาดภาพสำหรับปัญหาบางปัญหา เนื่องจากสามารถที่จะเคลื่อนย้ายได้

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นักเรียนจะต้องมีพื้นฐานความรู้และความเข้าใจกระบวนการแก้ปัญหาที่ดี ดังนั้นผู้แก้ปัญหาก็จะต้องเลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาให้เหมาะสมกับลักษณะของแต่ละปัญหา จึงจะสามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.4.4 การประเมินความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555ง) กล่าวว่า การประเมินผลการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ สามารถพิจารณาจากรายการประเมินได้ 4 ประเด็น

1. ความเข้าใจปัญหา
2. การเลือกยุทธวิธีการแก้ปัญหา
3. การใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหา
4. การสรุปคำตอบ

โดยพิจารณาประเมินผลแบบเกณฑ์รวมที่กำหนดระดับคุณภาพ แบ่งออกเป็น 4 ระดับตามตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 เกณฑ์การประเมินผลแบบเกณฑ์รวมของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

คะแนน (ระดับคุณภาพ)	เกณฑ์ในการพิจารณา
4 (ดีมาก)	<ul style="list-style-type: none"> - เข้าใจปัญหาได้ถูกต้องชัดเจน - เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้องเหมาะสม สอดคล้องกับปัญหา นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้อง และแสดงการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนได้อย่างชัดเจน - สรุปคำตอบได้อย่างถูกต้อง สมบูรณ์
3 (ดี)	<ul style="list-style-type: none"> - เข้าใจปัญหาได้ถูกต้องชัดเจน - เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้องเหมาะสม สอดคล้องกับปัญหา นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้อง แต่การแสดงผลลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหายังไม่ชัดเจน - สรุปคำตอบได้ถูกต้อง แต่ยังไม่สมบูรณ์
2 (พอใช้)	<ul style="list-style-type: none"> - เข้าใจปัญหาบางส่วนไม่ถูกต้อง - เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง แต่ไม่เหมาะสมหรือไม่ครอบคลุมประเด็นของปัญหา นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้อง แต่การแสดงผลลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหายังไม่ชัดเจน - สรุปคำตอบได้ถูกต้องบางส่วน หรือสรุปคำตอบไม่ครบถ้วน
1 (ต้องปรับปรุง)	<ul style="list-style-type: none"> - เข้าใจปัญหาบางส่วนไม่ถูกต้อง - เลือกวิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ไม่ถูกต้อง หรือไม่แสดงผลลำดับขั้นตอนของการแก้ปัญหา - ไม่มีการสรุปคำตอบ หรือสรุปคำตอบไม่ถูกต้อง

และในกรณีที่ผู้ประเมินต้องการตรวจสอบการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของผู้เรียนในแต่ละประเด็นย่อยตามกระบวนการแก้ปัญหา ผู้ประเมินสามารถกำหนดระดับคุณภาพของแต่ละประเด็นย่อย แบ่งออกเป็น 3 ระดับ ตามตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 เกณฑ์การประเมินผลแบบเกณฑ์ย่อยของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รายการประเมิน	คะแนน (ระดับคุณภาพ)	เกณฑ์ในการพิจารณา
1. ความเข้าใจปัญหา	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- เข้าใจปัญหาได้ถูกต้อง - เข้าใจปัญหาได้ถูกต้องเป็นบางส่วน - เข้าใจปัญหาน้อยมากหรือไม่เข้าใจปัญหา
2. การเลือกยุทธวิธีการแก้ปัญหา	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้องเหมาะสม และสอดคล้องกับปัญหา - เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้องแต่ยังไม่เหมาะสมหรือไม่ครอบคลุมประเด็นของปัญหา - เลือกวิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง หรือไม่สามารถเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้
3. การใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหา	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้อง และแสดงการแก้ปัญหาลำดับขั้นตอนได้อย่างชัดเจน - นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้อง แต่การแสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหายังไม่ชัดเจน - นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ไม่ถูกต้อง หรือไม่แสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหา
4. การสรุปคำตอบ	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ต้องปรับปรุง)	- สรุปคำตอบได้ถูกต้อง สมบูรณ์ - สรุปคำตอบได้ถูกต้องบางส่วน หรือสรุปคำตอบไม่ครบถ้วน - ไม่มีการสรุปคำตอบ หรือสรุปคำตอบไม่ถูกต้อง

จากเกณฑ์การประเมินในตารางที่ 2.2 ผู้ประเมินสามารถที่จะกำหนดน้ำหนักคะแนนของแต่ละปัญหา แต่ละกระบวนการแก้ปัญหา ได้ตามลำดับความสำคัญ จากนั้นจึงใช้ร้อยละของคะแนนรวมที่ได้มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ใช้สรุปผลการประเมิน

เวชฤทธิ์ อังกนะภัทรขจร (2555) กล่าวว่า RUBRIC (Rubric) เป็นข้อความที่แสดงรายละเอียดของเกณฑ์คุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนจากระดับที่ดีเยี่ยม ไปจนถึงระดับที่ต้องได้รับการพัฒนา โดยมี 2 รูปแบบ คือ

1. การให้คะแนนแบบภาพรวม (Holistic Scoring) เป็นการให้คะแนนผ่านตัวชิ้นงาน โดยองค์รวมหรือภาพรวมของตัวชิ้นงานนั้น ดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 การให้คะแนนแบบภาพรวมของทักษะการแก้ปัญหาของเวชฤทธิ์ อังกนะภัทรขจร

ทักษะหรือกระบวนการ	คะแนน (ความหมาย)	ความสามารถที่ปรากฏ
การแก้ปัญหา	4 (ดีมาก)	- ใช้ยุทธวิธีในการดำเนินการแก้ปัญหาได้ถูกต้องทั้งหมด และอธิบายถึงเหตุผลในการใช้วิธีดังกล่าวได้อย่างเข้าใจและชัดเจน
	3 (ดี)	- ใช้ยุทธวิธีในการดำเนินการแก้ปัญหาได้ถูกต้องทั้งหมด แต่อธิบายถึงเหตุผลในการใช้วิธีดังกล่าวได้บางส่วนและยังไม่ชัดเจน
	2 (พอใช้)	- ใช้ยุทธวิธีในการดำเนินการแก้ปัญหาได้ถูกต้องบางส่วน และพยายามอธิบายถึงเหตุผลในการใช้วิธีดังกล่าวแต่ไม่ถูกต้อง
	1 (ปรับปรุง)	- มีร่องรอยในการดำเนินการแก้ปัญหาได้บางส่วน แต่ไม่มีการอธิบายถึงเหตุผลในการใช้วิธีดังกล่าว
	0 (ไม่ได้พยายาม)	- ไม่มีร่องรอยในการดำเนินการแก้ปัญหาหรือมีร่องรอยในการดำเนินการแก้ปัญหาแต่ไม่ถูกต้อง

2. การให้คะแนนแบบแยกองค์ประกอบ (Analytic Scoring) เป็นการวิเคราะห์งาน ออกเป็นองค์ประกอบย่อยและกำหนดคะแนนสำหรับแต่ละองค์ประกอบ ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 องค์ประกอบดังตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 การให้คะแนนแบบแยกองค์ประกอบของทักษะการแก้ปัญหาของเวชฤทธิ อังกะภักทรขจร

องค์ประกอบของทักษะในการแก้ปัญหา	คะแนน (ความหมาย)	ความสามารถที่ปรากฏ
การทำความเข้าใจปัญหา	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ปรับปรุง)	- เข้าใจปัญหาถูกต้องทั้งหมด - เข้าใจปัญหาถูกต้องบางส่วน - ไม่เข้าใจปัญหา
การวางแผน	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ปรับปรุง)	- วางแผนการแก้ปัญหาได้เหมาะสมและชัดเจน - วางแผนการแก้ปัญหาได้บางส่วน - วางแผนการแก้ปัญหาไม่เหมาะสม
การดำเนินการ	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ปรับปรุง)	- ดำเนินการแก้ปัญหาได้ถูกต้องทั้งหมด - ดำเนินการแก้ปัญหาได้ถูกต้องบางส่วน - ดำเนินการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง
การสรุปและตรวจสอบคำตอบ	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ปรับปรุง)	- มีการสรุปและตรวจคำตอบได้ถูกต้องสมบูรณ์ - มีการสรุปคำตอบ แต่ไม่มีการตรวจคำตอบ - ไม่มีการสรุปและไม่มีการตรวจคำตอบ

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2556) กล่าวว่า การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา ควรจะมีวิธีการและไม่ใช่แค่เพียงได้คำตอบที่ถูกต้อง โดยมี 2 รูปแบบ คือ

1. การให้คะแนนแบบวิเคราะห์ (Analytic Scoring) เป็นการให้คะแนนตามองค์ประกอบของด้านที่ต้องการประเมิน แบ่งออกเป็น 4 ด้าน ดังนี้

ด้านความเข้าใจปัญหา

2 คะแนน สำหรับความเข้าใจปัญหาได้ถูกต้อง

1 คะแนน สำหรับความเข้าใจโจทย์บางส่วนไม่ถูกต้อง

0 คะแนน เมื่อมีหลักฐานแสดงว่าเข้าใจน้อยมาก หรือไม่เข้าใจเลย

ด้านการเลือกยุทธวิธีการแก้ปัญหา

2 คะแนน สำหรับการเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง และเขียนประโยคคณิตศาสตร์

ถูก

1 คะแนน สำหรับการเลือกวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งอาจจะนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้อง แต่มีบางส่วนที่ผิด โดยอาจเขียนประโยคคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง

0 คะแนน สำหรับการเลือกวิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง

ด้านการใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหา

2 คะแนน สำหรับการนำยุทธวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้อง

1 คะแนน สำหรับการนำยุทธวิธีการแก้ปัญหาบางส่วนไปใช้ได้ถูกต้อง

0 คะแนน สำหรับการใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง

ด้านการตอบ

2 คะแนน สำหรับการตอบคำถามได้ถูกต้อง สมบูรณ์

1 คะแนน สำหรับการตอบคำถามที่ไม่สมบูรณ์ หรือใช้สัญลักษณ์ผิด

0 คะแนน เมื่อไม่ได้ระบุคำตอบ

2. การให้คะแนนแบบองค์รวม (Holistic Scoring) เป็นการให้คะแนนการแก้ปัญหาทั้งหมดแบบรวม ไม่ได้แบ่งออกเป็นด้าน ๆ ดังนี้

4 คะแนน สำหรับการแก้ปัญหาได้ถูกต้องสมบูรณ์ แสดงถึงความเข้าใจปัญหา การใช้วิธีการแก้ปัญหา การอธิบาย และสรุปคำตอบออกมาได้ถูกต้องอย่างชัดเจน

3 คะแนน สำหรับการแก้ปัญหาได้ค่อนข้างถูกต้องสมบูรณ์ แสดงถึงความเข้าใจปัญหา การใช้วิธีการแก้ปัญหา การอธิบาย และสรุปคำตอบออกมาได้ถูกต้อง

2 คะแนน สำหรับการแก้ปัญหาที่ได้คำตอบไม่ถูกต้อง แสดงวิธีการแก้ปัญหาคือถูกต้อง แต่ไม่สามารถที่จะอธิบายขั้นตอนของการแก้ปัญหา สรุปคำตอบได้บางส่วน และแก้ปัญหาได้ไม่สำเร็จ

1 คะแนน สำหรับการแก้ปัญหาที่ได้คำตอบไม่ถูกต้อง แสดงวิธีการแก้ปัญหาถูกต้อง บางส่วน แต่ไม่สามารถที่จะอธิบายขั้นตอนของการแก้ปัญหา สรุปคำตอบได้บางส่วน และแก้ปัญหาได้ไม่สำเร็จ

0 คะแนน สำหรับการไม่แก้ปัญหา

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา มี 2 รูปแบบ

1. ประเมินผลแบบเกณฑ์รวมหรือแบบภาพรวม ที่กำหนดระดับคุณภาพ แบ่งออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ 4 (ดีมาก) 3 (ดี) 2 (พอใช้) และ 1 (ต้องปรับปรุง)
2. ประเมินผลแบบเกณฑ์ย่อยหรือแบบแยกองค์ประกอบ ที่กำหนดระดับคุณภาพ แบ่งออกเป็น 3 ระดับ โดยแบ่งออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่
 - 1) ความเข้าใจปัญหา
 - 2) การเลือกยุทธวิธีการแก้ปัญหา
 - 3) การใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหา และ
 - 4) การสรุปคำตอบ

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยประยุกต์ใช้เกณฑ์ประเมินความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา โดยใช้การประเมินแบบย่อยหรือแบบแยกองค์ประกอบ มีเกณฑ์ในการพิจารณา 4 ประเด็น ได้แก่

- 1) ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่โจทย์ถามถูกต้อง เพื่อแสดงถึงความเข้าใจปัญหา โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์
- 2) เขียนประโยคสัญลักษณ์ถูกต้อง เป็นการแสดงวิธีวางแผนแก้ปัญหาจากสิ่งที่โจทย์ กำหนด
- 3) แสดงวิธีทำถูกต้อง เป็นการดำเนินการแก้ปัญหา โดยแสดงวิธีทำให้เห็นอย่างชัดเจน
- 4) แสดงคำตอบถูกต้อง เพื่อตรวจสอบวิธีทำและความถูกต้องของคำตอบ

2.5 ทักษะการทำงานร่วมกัน

2.5.1 ความสำคัญของทักษะการทำงานร่วมกัน

Tunnard and Sharp (2009) กล่าวว่า การทำงานเป็นทีม นอกเหนือจากการรับรู้ถึง ประโยชน์ โครงสร้าง และผลสำเร็จที่เกิดจากประสิทธิภาพของการทำงานเป็นทีม นั้น นักเรียนได้ เรียนรู้ในการสร้างสัมพันธภาพร่วมกันกับเพื่อนร่วมทีม ได้เรียนรู้การทำงานของทีมอื่น ๆ รวมถึง ได้สร้างความเข้าใจและสร้างปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับครู

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2558) กล่าวว่า การทำงานร่วมกันเป็นทีม รู้จักแสดงความคิดเห็น และการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ได้อย่างมีเหตุผล มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อกันและสลับบทบาท การเป็นผู้นำด้วยการแสดงถึงน้ำใจที่เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ รวมถึงการมีวินัยและความรับผิดชอบ ที่เป็นส่วนหนึ่งของการดำรงชีวิตในสังคมประชาธิปไตย

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ (2564) กล่าวว่า ในการทำงานเป็นทีมมี 3 องค์ประกอบหลักสำคัญของการทำงานเป็นทีม ได้แก่

1) เป็นสมาชิกทีมที่ดีและมีภาวะผู้นำ คือมีทักษะการทำงานเป็นทีม รับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ของตนและทีม มีความยืดหยุ่นในการทำงานร่วมกับกลุ่มคนที่แตกต่างกัน จุดเด่นของแต่ละคนมาใช้บรรลุเป้าหมาย ส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพของทีม สร้างแรงบันดาลใจในการพัฒนาตนเองให้เป็นที่ยอมรับและไว้วางใจ ประสานความร่วมมือภายในทีมและระหว่างทีม สร้างค่านิยมใหม่ในการทำงานร่วมกันและการพัฒนาทีมที่เข้มแข็ง และสามารถเป็นต้นแบบผู้สร้างการเปลี่ยนแปลง

2) กระบวนการทำงานแบบร่วมมือรวมพลังอย่างเป็นระบบ คือสามารถจัดระบบการทำงานทั้งของตนและร่วมกับผู้อื่น ร่วมกันกำหนดเป้าหมาย แผนการทำงาน ขั้นตอน และกระบวนการทำงานเป็นทีม เห็นภาพความสำเร็จของทีม คำนึงถึงประโยชน์ของทีมก่อนประโยชน์ของตน แบ่งบทบาทหน้าที่ที่เหมาะสม รับผิดชอบตามบทบาทหน้าที่ด้วยความใส่ใจ มีความพยายามในการทำงานและสนับสนุนช่วยเหลือให้เกิดความสำเร็จ เคารพ รับฟัง แลกเปลี่ยนความคิดเห็นที่แตกต่าง ประยุกต์ใช้ทักษะการคิดขั้นสูงในการตัดสินใจเป็นทีมที่มีประสิทธิภาพ ประเมินและปรับปรุงกระบวนการทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบ ด้วยความโปร่งใสและตรวจสอบได้ ร่วมรับผิดชอบต่อการตัดสินใจของทีม และเห็นคุณค่าของการทำงานแบบร่วมมือรวมพลัง

3) สร้างความสัมพันธ์ที่ดีและการจัดการความขัดแย้ง คือมีทัศนคติเชิงบวกในการทำงานร่วมกับผู้อื่น เห็นคุณค่าของสัมพันธภาพที่ดี สร้างและรักษาความสัมพันธ์อันดีในทีม ให้ความไว้วางใจซึ่งกันและกันปฏิบัติต่อผู้อื่นด้วยความจริงใจ เห็นอกเห็นใจในฐานะเป็นมนุษย์ด้วยกัน เคารพและเห็นประโยชน์ของความแตกต่างหลากหลาย มีทักษะและใช้วิธีการป้องกันและจัดการความขัดแย้งได้อย่างเป็นระบบ

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การทำงานเป็นทีมทำให้นักเรียนได้เรียนรู้การทำงานร่วมกับเพื่อนร่วมทีมและระหว่างทีม มีทัศนคติเชิงบวกในการทำงานร่วมกับผู้อื่น การมีวินัย และมีความรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ของตนด้วยความใส่ใจ การรู้จักแสดงความคิดเห็น และการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างมีเหตุผล การมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน คำนึงถึงประโยชน์ของทีมก่อนประโยชน์ของตน และร่วมรับผิดชอบต่อการตัดสินใจของทีม

2.5.2 การพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกัน

วิจารณ์ พานิช (2555) กล่าวว่า หลักสำคัญในการส่งเสริมทักษะการทำงานร่วมกันกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์มีเป้าหมายที่สามารถนำไปสู่เป้าหมายได้

1. พัฒนา ลงมือปฏิบัติและสื่อสารมุมมองใหม่ ๆ กับผู้อื่นอยู่เสมอ
2. เปิดใจรับและตอบสนองต่อมุมมองใหม่ ๆ จากผู้อื่น และหาทางที่จะได้ข้อคิดเห็นจากกลุ่ม รวมถึงประเมินผลงานจากกลุ่ม เพื่อนำไปปรับปรุง

3. ทำงานโดยใช้วิธีการหรือแนวคิดใหม่ ๆ และเข้าใจข้อจำกัดของโลก ในการยอมรับมุมมองใหม่

4. มองความล้มเหลวให้เป็นโอกาส เข้าใจว่าความสร้างสรรค์และนวัตกรรม เป็นเรื่องระยะยาว และเข้าใจวัฏจักรในความสำเร็จเล็ก ๆ รวมถึงความผิดพลาดที่เกิดขึ้นบ่อย ๆ ครั่งว่าจะนำไปสู่การสร้างสรรค์และนวัตกรรม

เนาวนิตย์ สงคราม (2556) กล่าวว่า กิจกรรมในการพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกัน มีรายละเอียดดังนี้

1. การจัดกลุ่มในการสร้างนวัตกรรม สิ่งที่คุณจะต้องให้ความสำคัญก็คือ การจัดกลุ่ม โดยการจัดกลุ่มในที่นี้คือ การเข้ากลุ่มผู้เรียนที่มีจำนวนประมาณ 3-6 คน แต่ไม่ควรเกิน 7 คน ถ้าหากน้อยเกินไป การแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็นจะไม่กว้างขวาง แต่ถ้ามากเกินไป ผู้เรียนบางคนจะไม่สนใจและผลักระงานให้แก่ผู้ร่วมทีมคนอื่น ๆ และลักษณะของกลุ่ม ควรจะเป็นทีมมากกว่า ดังนั้น ในการสร้างนวัตกรรมทีมจะต้องไม่ปิดบังกันในเรื่องของความรู้ เทคนิค แนวคิด และวิธีการที่ตนค้นพบ รวมถึงมีความพร้อมในการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด เพื่อหาแนวทางใหม่ ๆ ในการร่วมกันสร้างนวัตกรรม

2. การตั้งเป้าหมายร่วมกัน ทีมต้องมองเป้าหมายร่วมกันในการทำงาน เป้าหมายของแต่ละคนคืออะไร ตรงกันหรือไม่ เน้นให้เห็นถึงบทบาทและหน้าที่ที่ตนรับผิดชอบเพื่อให้ถึงเป้าหมาย โดยมีการวางแผนที่จะนำไปสู่เป้าหมายนั้นอย่างไร

3. การสร้างบรรยากาศความไว้วางใจ ถ้าสมาชิกในทีมรู้จักกันและสนิทกันมักจะไม่มีเกิดปัญหาในเรื่องของการยอมรับกันและกัน แต่หากไม่คุ้นเคยกันมาก่อนสมาชิกในทีมควรสร้างบรรยากาศความสนิทและการไว้วางใจ โดยให้สมาชิกทีมเล่าถึงความสำเร็จในการทำงานบางอย่างของตน และสมาชิกคนอื่นควรกล่าวยกย่องชมเชย เพื่อแสดงถึงการยอมรับในตัวสมาชิก จากนั้นให้ทุกคนเล่าลักษณะนิสัยส่วนตัว การทำงาน บุคลิกภาพต่าง ๆ ของตนให้สมาชิกฟังเพื่อสร้างความคุ้นเคย

4. การตั้งกฎเกณฑ์และข้อพึงปฏิบัติในทีม สมาชิกในทีมเกิดความสนิทกันมากขึ้น ควรจะมีกฎเกณฑ์ของการทำงานร่วมกัน เช่น ความรับผิดชอบที่ได้รับมอบหมาย การเคารพซึ่งกันและกัน เป็นต้น

5. การสื่อสารที่ดี สมาชิกจะต้องไม่ปิดบังข้อมูลซึ่งกันและกัน กล่าวที่จะพูดความจริง การยอมรับในความคิดเห็นที่แตกต่างกัน มีการให้กำลังใจกันและให้เกียรติเมื่อสมาชิกกลุ่มทำพลาด และมีการจัดการกับปัญหาอย่างรอบคอบ โดยไม่ทำให้ปัญหาเล็กเป็นปัญหาใหญ่

6. การมอบหมายงาน มอบหมายงานให้แต่ละคนตรงตามลักษณะงานของคนนั้น หรือที่เรียกว่า Put the right man on the right job โดยสมาชิกทุกคนมีการประเมินผลงานของคนอยู่เป็นประจำ และได้รับคำแนะนำในการปรับปรุงการทำงานจากเพื่อนร่วมทีมเพื่อช่วยพัฒนาซึ่งกันและกัน

7. การสร้างความสัมพันธ์ที่แน่นแฟ้นกับกลุ่มอื่น ๆ ไม่เพียงแต่มีความสัมพันธ์ที่ดีภายในทีมของตน แต่ควรจะมีความสัมพันธ์ที่ดีต่อกลุ่มอื่น ๆ ด้วย เนื่องจากการทำงานร่วมกับทีมอื่น ๆ เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างทีมเป็นสิ่งที่ดีส่งผลให้ความรู้ที่ได้รับการต่อยอดและเห็นมุมมองที่กว้างออกไปไม่ใช่แค่ในทีมของตนเท่านั้น

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ในการพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกัน สามารถดำเนินการได้ดังต่อไปนี้

1. จัดกลุ่มให้เหมาะสมที่มีจำนวนประมาณ 3-6 คน เพื่อให้นักเรียนสนใจทำงานร่วมกับผู้อื่นและทำงานร่วมกันในลักษณะของทีม ในการสร้างนวัตกรรมทีมจะต้องพัฒนา ลงมือปฏิบัติ และสื่อสารมุมมองใหม่ ๆ กับผู้อื่นอยู่เสมอ

2. ทีมต้องมองเป้าหมายร่วมกันในการทำงาน โดยมีการวางแผนที่จะนำไปสู่เป้าหมายนั้นอย่างไร

3. สมาชิกในทีมควรสร้างบรรยากาศความสนิทและการไว้วางใจ เพื่อสร้างความคุ้นเคยต่อกัน และเข้าใจข้อจำกัดของโลกในการยอมรับมุมมองใหม่

4. ควรตั้งกฎเกณฑ์ของการทำงานร่วมกัน เช่น ความรับผิดชอบที่ได้รับมอบหมาย การเคารพซึ่งกันและกัน เปิดใจรับและตอบสนองต่อมุมมองใหม่ ๆ จากผู้อื่น เป็นต้น

5. การสื่อสารที่ดี สมาชิกจะต้องยอมรับในความคิดเห็นที่แตกต่างกัน มีการให้กำลังใจกันและให้ข้อถ้อยเมื่อสมาชิกกลุ่มทำพลาด

6. มอบหมายงานหรือบทบาทหน้าที่ให้ตรงตามความสามารถของแต่ละคน และการทำงานร่วมกับทีมอื่น ๆ จะยังทำให้ได้รับคำแนะนำจากเพื่อนร่วมทีมเพื่อช่วยพัฒนาซึ่งกันและกัน

2.5.3 แนวทางการประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน

โดยมีสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ (2564) ที่ได้กำหนดแนวทางการประเมินทักษะการทำงานร่วมกันหรือระดับสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมของนักเรียน ดังตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.5 ระดับสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

ระดับการพัฒนา		ระดับความเชี่ยวชาญ			
ระดับ	คำบรรยายระดับ	ป.1-3	ป.4-6	ม.1-3	ม.4-6
1	รับรู้บทบาทหน้าที่ของตนเอง มุ่งมั่นทำงานและทำกิจกรรมของตนเองและร่วมกับผู้อื่น ได้สำเร็จตามข้อตกลง กฎ กติกา และแสดงออกอย่างเหมาะสมในสถานการณ์ต่าง ๆ ตามคำชี้แนะ	เริ่มต้น			
2	รู้และรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ของตนเอง มีความมั่นใจในการทำงานตามขั้นตอนต่าง ๆ ให้สำเร็จ ตามคำแนะนำ และปฏิบัติตามกฎ กติกา ของทีม เมื่อได้รับการชี้แนะเพื่อสนับสนุนการทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นให้บรรลุผลสำเร็จ สามารถรับรู้ความรู้สึกของผู้อื่นและตอบสนองต่อสถานการณ์ต่าง ๆ ตามคำแนะนำ	กำลังพัฒนา			
3	มีความรับผิดชอบและใช้จุดเด่นในการทำงานให้สำเร็จ รักการทำงาน เป็นสมาชิกทีมที่มีส่วนร่วมกับผู้อื่นและตอบสนองต่อสถานการณ์ต่าง ๆ ตามคำแนะนำ	สามารถ	เริ่มต้น		

ตารางที่ 2.5 (ต่อ)

ระดับการพัฒนา		ระดับความเชี่ยวชาญ			
ระดับ	คำบรรยายระดับ	ป.1-3	ป.4-6	ม.1-3	ม.4-6
4	เป็นสมาชิกทีมที่รับผิดชอบต่อบทบาทและงานตามที่ได้รับมอบหมาย จัดระบบความคิดก่อนลงมือทำงานอย่างเป็นลำดับขั้นและปฏิบัติงานจนสำเร็จ รวมทั้งการช่วยเหลือเพื่อนในทีม โดยปฏิบัติต่อผู้อื่นอย่างเป็นมิตร	เหนือ ความ คาดหวัง	กำลัง พัฒนา		
5	เป็นสมาชิกที่ริเริ่มกำหนดเป้าหมาย วิธีการทำงานทั้งของตนเองและทีม ใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการวางแผนการทำงานอย่างเป็นลำดับขั้นและปฏิบัติงานจนสำเร็จ วิเคราะห์ และสะท้อนการทำงาน แสดงความคิดเห็นและสนับสนุนการทำงานของสมาชิกในทีมให้บรรลุเป้าหมาย		สามารถ	เริ่มต้น	
6	เป็นผู้นำตนเองมีส่วนร่วมในการตัดสินใจและการทำงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายของตนเองและทีม จัดระบบความคิดและการทำงาน สะท้อนผลการทำงานโดยตระหนักถึงเป้าหมายและสัมพันธภาพเชิงบวกของทีม		เหนือ ความ คาดหวัง	กำลัง พัฒนา	

ตารางที่ 2.5 (ต่อ)

ระดับการพัฒนา		ระดับความเชี่ยวชาญ			
ระดับ	คำบรรยายระดับ	ป.1-3	ป.4-6	ม.1-3	ม.4-6
7	เป็นผู้นำตนเอง สร้างการมีส่วนร่วมในการตัดสินใจและกระบวนการทำงาน ตรวจสอบและพัฒนางานร่วมกับผู้อื่นอย่างเป็นระบบ มีวิธีการทำงานที่โปร่งใส ตรวจสอบได้ สร้างสัมพันธภาพเชิงบวก และจัดการความขัดแย้งด้วยความเข้าใจและยอมรับ ความแตกต่าง ความเสมอภาคและเท่าเทียมกัน โดยไม่เลือกปฏิบัติ เห็นคุณค่าของทุกคนในทีมอย่างเท่าเทียมกัน		เหนือ ความ คาดหวัง	สามารถ	เริ่มต้น
8	มีภาวะผู้นำ ใช้ทักษะการคิดขั้นสูง เพื่อมองเห็นภาพความสำเร็จ ตัดสินใจและทำงานอย่างมีส่วนร่วม เพื่อขับเคลื่อนทีม ให้บรรลุเป้าหมาย ด้วยกระบวนการทำงานที่โปร่งใส ตรวจสอบได้ อีกทั้งรักษาสัมพันธภาพเชิงบวกในทีม			เหนือ ความ คาดหวัง	กำลัง พัฒนา
9	มีภาวะผู้นำ เสริมสร้างความสัมพันธ์เชิงบวกและคุณค่าของการรวมพลังทำงานเป็นทีม มีความสามารถในการประสานความคิดเห็นที่แตกต่าง และทำงานด้วยความโปร่งใสตรวจสอบได้และสามารถจัดการความขัดแย้งได้		เหนือ ความ คาดหวัง		สามารถ
10	มีคุณลักษณะของผู้ที่สร้างการเปลี่ยนแปลง สร้างแรงบันดาลใจ เห็นคุณค่าของทุกคนอย่างเท่าเทียมกัน สร้างพลวัตของการทำงานเป็นทีม เพื่อขับเคลื่อนสู่เป้าหมายความสำเร็จของงานและของทีม				เหนือ ความ คาดหวัง

วราพร ลิทธิ์พรสุวรรณ (2562) ได้ประเมินทักษะการทำงานร่วมกันเป็นแบบสังเกต ทักษะการทำงานร่วมกัน และแบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน โดยมีลักษณะเป็นมาตร ประเมินค่า 3 ระดับ ซึ่งพัฒนาข้อคำถามจากองค์ประกอบของทักษะการทำงานร่วมกันจาก พงษ์ ภาวิจิตร (2554), Johnson & Hyde (2003), Kuhn (2015) และ P21 (2015) โดยสังเคราะห์ออกมาได้ 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านความสามารถในการทำงาน ประกอบด้วย การปฏิบัติงานของตนเองและ ของกลุ่มได้สำเร็จ การปฏิบัติงานกับบุคคลอื่นโดยไม่มีความขัดแย้ง การยอมรับฟังความคิดเห็น ของผู้อื่น 2) ด้านความรับผิดชอบในการทำงาน ประกอบด้วย การตั้งใจปฏิบัติงานตามที่ได้รับ มอบหมาย ความพยายามในการปฏิบัติงานของตนเองและของกลุ่ม การปฏิบัติงานเสร็จตาม ระยะเวลาที่กำหนด การยอมรับผลของการปฏิบัติงานทั้งด้านดีและไม่ดี 3) ด้านความสามารถ ในการมีปฏิสัมพันธ์ ประกอบด้วย การใช้ภาษาในการสื่อสารทางบวก การใช้สีหน้าและท่าทาง ที่เหมาะสม การควบคุมอารมณ์ในการทำงานร่วมกัน การยินดีช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่มด้วยเมื่อเกิด ปัญหาหรืออุปสรรคด้วยความเต็มใจ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยการใช้กลวิธีการสอน แบบคาริเสเชิลร่วมกับเกมการศึกษาที่มีต่อทักษะการทำงานร่วมกัน

ปิยะนันท์ บุญโพธิ์ และ เพชรรัตน์ จงนิมิตรสถาพร (2562) ได้ประเมินทักษะการทำงาน ร่วมกันด้วยแบบบันทึกทักษะการทำงานกลุ่ม เป็นแบบสังเกตพฤติกรรมโดยเน้นการปฏิบัติตาม บทบาทหน้าที่ การให้ความร่วมมือในการทำงาน การแสดงความคิดเห็น การยอมรับฟัง ความคิดเห็นของผู้อื่น และความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4 โดยการใช้การสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ด้วยเทคนิค JIGSAW

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า แนวทางในการประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน มีลักษณะที่ใกล้เคียงกันโดยเป็นการประเมินในรูปแบบของการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน และแบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกันสามารถแบ่งออกเป็นด้านใหญ่ ๆ หรือแบ่งเป็นรายการ ประเมินได้ขึ้นอยู่กับกรอบออกแบบให้ตรงตามระดับพัฒนาการและระดับชั้นของนักเรียน ในการวิจัย ครั้งนี้รายการประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน ได้แก่ 1) ด้านความสามารถในการทำงาน โดยการประเมินจากความครบถ้วนของการปฏิบัติงานของกลุ่ม การยอมรับฟังความคิดเห็น ของสมาชิกกลุ่ม และการแสดงบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม 2) ด้านความรับผิดชอบ ในการทำงาน โดยการประเมินจากการตั้งใจปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย การปฏิบัติงานเสร็จ ภายในระยะเวลาที่กำหนด และการยอมรับผลของการปฏิบัติงาน และ 3) ด้านการมีปฏิสัมพันธ์ โดยการประเมินจากการใช้ภาษา สีหน้า และท่าทางในการสื่อสาร การปฏิบัติงานภายในกลุ่ม โดยไม่มีความขัดแย้ง และการยินดีช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่มเมื่อเกิดปัญหา

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.6.1 งานวิจัยในประเทศ

กิริณา อึ้งสกุล (2556) ศึกษาเรื่อง “การสร้างวิธีการสอนของโพลยาร่วมกับแอปพลิเคชันบนคอมพิวเตอร์พกพา (Tablet) เพื่อพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนบ้านท่าเสาเถา จังหวัดสุราษฎร์ธานี” โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนบ้านท่าเสาเถา มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจความต้องการสร้างและหาคุณภาพวิธีการสอนของโพลยาร่วมกับแอปพลิเคชันบนคอมพิวเตอร์พกพา (Tablet) ประเมินทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักเรียน และศึกษาความพึงพอใจ ผลการศึกษาพบว่า ผลการสำรวจความต้องการวิธีการสอนของโพลยาร่วมกับแอปพลิเคชันบนคอมพิวเตอร์ (Tablet) เพื่อพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาของผู้เรียน ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.58 และ S.D. เท่ากับ 0.48 อยู่ในระดับมากที่สุดและความต้องการของครูผู้สอนมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.52 และ S.D. เท่ากับ 0.53 อยู่ในระดับมากที่สุด วิธีการสอนของโพลยาร่วมกับแอปพลิเคชันบนคอมพิวเตอร์ (Tablet) ประกอบด้วยระบบในการเรียนที่มุ่งพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหา 4 ขั้นตอน มีผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.69 และ S.D. เท่ากับ 0.54 อยู่ในระดับดี ผลการประเมินทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้งหมด ค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 89.20 อยู่ในระดับดี ผลการทดลองเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่าหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อวิธีการสอนของโพลยาร่วมกับแอปพลิเคชันบนคอมพิวเตอร์พกพา (Tablet) มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.59 และ S.D. เท่ากับ 0.50 อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด

ศุทธิดา แสนหาญ (2556) ศึกษาเรื่อง “ผลการเรียนการสอนทางตรงที่เน้นเพื่อนช่วยเพื่อนต่อทักษะการปฏิบัติงานและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5” โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านดงบังมวลชนรังสรรค์ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบทักษะการปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ก่อนเรียนและหลังเรียน ที่เรียนโดยใช้การสอนทางตรงที่เน้นเพื่อนช่วยเพื่อน ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้การสอนทางตรงที่เน้นเพื่อนช่วยเพื่อน พบว่านักเรียนมีคะแนนทักษะการปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ หลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 8.23 คิดเป็นร้อยละ 82.30 และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้การสอนทางตรงที่เน้นเพื่อนช่วยเพื่อน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 25.10 คิดเป็น

ร้อยละ 62.75 และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 33.95 คิดเป็นร้อยละ 84.88 ซึ่งคะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 75 และนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

อมรรัตน์ เหล่าบุญมา (2557) ศึกษาเรื่อง “ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเวลา โดยการจัดการเรียนการสอนด้วยเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3” โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเวลา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการสอนด้วยเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล ก่อนเรียนและหลังเรียน เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเวลาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการสอนด้วยเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคลกับการสอนแบบปกติ และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเวลา ที่ได้รับการสอนด้วยเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน โดยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่องเวลา โดยการจัดการเรียนการสอนด้วยเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยการจัดการเรียนการสอนด้วยเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน โดยเฉลี่ยสูงขึ้นก่อนเรียน 5.04 คะแนน นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนด้วยเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยเฉลี่ยของการจัดการเรียนการสอนด้วยเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) สูงกว่าการเรียนแบบปกติอยู่ 1.82 คะแนน และความพึงพอใจของนักเรียนเป็นรายบุคคลต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องเวลา โดยการจัดการเรียนการสอนด้วยเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมากทุกข้อ โดยข้อที่ได้รับการประเมินสูงสุดในสามลำดับแรก ได้แก่ นักเรียนชอบการเรียนเป็นกลุ่มแบบช่วยเหลือกัน (Mean = 4.09) นักเรียนจดจำและเรียนรู้ได้ดีขึ้น (Mean = 4.07) นักเรียนมีความสุขสนุกสนานและกระตือรือร้นในการเรียน (Mean = 4.05) ตามลำดับ

นัชชนัน แก้วประเสริฐสุข (2557) ศึกษาเรื่อง “ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้มัลติทัชที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4” มัลติทัช คือ การนำคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้หรือพัฒนาเป็นเครื่องมือสำหรับผู้เรียนในสภาพแวดล้อมทางการเรียน ช่วยอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการคิดแก้ปัญหาในเรื่องที่เรียนได้ นอกจากนั้นแอปพลิเคชัน

ต่าง ๆ ที่อยู่ในแท็บเล็ตหรืออุปกรณ์พกพาแบบเคลื่อนที่จัดว่าเป็นมายทูลด์ โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอัสสัมชัญคอนแวนต์ สีลม มีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้มายด์ทูลด์กับการเรียนการสอนแบบปกติ และเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้มายด์ทูลด์กับการเรียนการสอนแบบปกติ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้มายด์ทูลด์และกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์คณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้มายด์ทูลด์มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภกมน วรรณธรรม (2559) ศึกษาเรื่อง “การศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิคแอลที ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และใฝ่เรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์” โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลบ้านนา (วัดช้าง) มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และใฝ่เรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิคแอลที และเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และใฝ่เรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิคแอลทีกับการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือครูของสสวท. ผลการศึกษาพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และใฝ่เรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิคแอลทีหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และใฝ่เรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิคแอลทีหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และใฝ่เรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิคแอลทีหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศิลลากาญจน์ รุ่งเรือง (2559) ศึกษาเรื่อง “การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาประยุกต์ทางคณิตศาสตร์และทักษะการทำงานร่วมกัน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6” โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาลประตูลี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาประยุกต์ทางคณิตศาสตร์ ศึกษาผลการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาประยุกต์ทางคณิตศาสตร์ และทักษะการทำงานร่วมกัน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาพบว่า การพัฒนา กิจกรรมการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาประยุกต์ทางคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 16 แผน สามารถพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาประยุกต์ทางคณิตศาสตร์ และทักษะการทำงานร่วมกันของนักเรียนได้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ ผลการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาประยุกต์ทางคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่าคะแนนเฉลี่ยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาประยุกต์ทางคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนเท่ากับ 54.38 และ 93.00 ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสูงกว่าคะแนนเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดโดยเกณฑ์กำหนดร้อยละ 70 และผลการศึกษาทักษะการทำงานร่วมกันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการจัดการเรียนรู้การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาประยุกต์ทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ พบว่านักเรียนมีทักษะการทำงานร่วมกันอยู่ในระดับดี

วิภาดา แก้วคงคา (2560) ศึกษาเรื่อง “การพัฒนารูปแบบโมบายเลิร์นนิ่งแบบร่วมมือกับการใช้เหรียญตราดิจิทัลเพื่อเสริมสร้างทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6” โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านบางเลน มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบ โมบายเลิร์นนิ่งร่วมมือกับการใช้เหรียญตราดิจิทัลเพื่อเสริมสร้างทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีขั้นตอนการวิจัย 3 ระยะ 1) การพัฒนารูปแบบฯ 2) การศึกษาผลการใช้รูปแบบฯ 3) การนำเสนอรูปแบบฯ ผลการศึกษาพบว่า รูปแบบที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 7 องค์ประกอบ โดยทั้ง 7 องค์ประกอบมีความเหมาะสมกับขั้นตอนการสอนของรูปแบบทั้ง 5 ขั้นตอน ผลของการศึกษาการใช้รูปแบบฯ พบว่าค่าเฉลี่ยทักษะการทำงานเป็นทีมของผู้เรียนเมื่อเรียนด้วยรูปแบบฯ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ที่ระดับ .05 และผู้เรียนที่มีบุคลิกภาพแบบเก็บตัวเมื่อเรียนด้วยรูปแบบฯ มีทักษะการทำงานเป็นทีมที่แตกต่างกับผู้เรียนแบบแสดงตัวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศรีสุวรรณ ศรีจันทร์มา (2560) ศึกษาเรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามทฤษฎีการจัดการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5” โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านตะกุก (คำคุณบำรุง) มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามทฤษฎีการจัดการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามทฤษฎีการจัดการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามทฤษฎีการจัดการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน ผลการศึกษาพบว่า แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามทฤษฎีการจัดการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.83/85.71 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามทฤษฎีการจัดการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 0.6627 คิดเป็นร้อยละ 66.27 และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามทฤษฎีการจัดการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร ปรากฏว่า คะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หลังเรียนเพิ่มขึ้นจากคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ธนัชพร ต้นมา (2561) ศึกษาเรื่อง “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเศษส่วน โดยใช้เทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนรายบุคคลร่วมกับสื่อประสม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 - 6” โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 - 6 โรงเรียนบ้านแม่แฝง มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และศึกษา ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่องเศษส่วน โดยใช้เทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน รายบุคคลร่วมกับสื่อประสมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 - 6 ผลการศึกษาพบว่า การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องเศษส่วน โดยใช้เทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนรายบุคคลร่วมกับสื่อประสม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 - 6 จำนวน 6 แผน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.96/84.92

ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ มีค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.74 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ที่อยู่ในระดับมากที่สุด

พัชรินทร์ ทิทยา (2562) ศึกษาเรื่อง “การพัฒนาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6” โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสังขพิทยา มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาพบว่า ผลการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ของนักเรียนทุกคนมีคะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ผ่านเกณฑ์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

กัญจน์วิภา ไบกุหลาบ (2562) ศึกษาเรื่อง “ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6” โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านมณีโชติสามัคคี มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการ กับเกณฑ์ร้อยละ 55 ของคะแนนเต็ม และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการ กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ผลการศึกษาพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 55 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Yeh et al. (2019) ศึกษาการเพิ่มผลสัมฤทธิ์และความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ผ่าน Math-Island มีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อสร้างเกมการศึกษาออนไลน์วิชาคณิตศาสตร์ที่ชื่อว่า Math Island และศึกษาผลของการใช้เกมการศึกษาออนไลน์ Math Island โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 215 คน ในไต้หวัน แบ่งออกเป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง กลุ่มทดลองเรียนด้วยเกมการศึกษาออนไลน์ Math Island เป็นเวลา 2 ปี ผลการศึกษาพบว่า เกมการศึกษาออนไลน์ Math Island ออกแบบตามหลักสูตรคณิตศาสตร์ของกระทรวงศึกษาธิการไต้หวัน มีลักษณะเป็น Web Application ใช้ได้ในอุปกรณ์พกพาที่หลากหลาย นักเรียนสามารถเลือกหัวข้อการเรียนได้ตามความสนใจ มีการให้รางวัลการให้ผลป้อนกลับ และการสะสมคะแนนเป็นรายบุคคล ครูสามารถติดตามผลการเรียน ความก้าวหน้า และจุดอ่อนของนักเรียนได้เป็นรายคน ลักษณะของเกมการศึกษาออนไลน์ Math Island เป็น interactive มีวิดีโออธิบายเนื้อหา แบบฝึกหัดเน้นการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 นักเรียนกลุ่มทดลองมีความสามารถทางคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุม โดยเฉพาะด้านการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และนักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อเกมการศึกษาออนไลน์ สรุปได้ว่าเกมการศึกษาออนไลน์ Math Island ส่งเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เนื่องจากนักเรียนชอบเรียนรู้ในสิ่งแวดล้อมแบบเกม มีความสนใจทำแบบฝึกหัดมากขึ้น มีความมั่นใจในการเรียนคณิตศาสตร์เนื่องจากได้รับ ข้อมูลป้อนกลับทันที โดยเฉพาะเด็กอ่อนจะมีความมั่นใจก่อนที่จะเข้าไปเรียนในหัวข้อต่อไป กล่าวได้ว่า Math Island เหมาะกับการเรียนแบบ Blended learning นักเรียนมีความรู้สึกเป็นเจ้าของการเรียนรู้ สามารถควบคุมการเรียนรู้ของตนเองได้ และเปลี่ยนจากการเรียนแบบ passive เป็น active learning

Setiyani et al. (2020) ศึกษาเรื่องการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้วยการใช้แอปพลิเคชัน Quizizz มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้แอปพลิเคชันที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 67 คน ในประเทศอินโดนีเซีย แบ่งออกเป็นกลุ่มควบคุมจำนวน 31 คน เรียนด้วยวิธีการปกติ และกลุ่มทดลองจำนวน 36 คน เรียนด้วยแอปพลิเคชัน Quizizz แบบแผนการทดลองเป็นการทดลองสองกลุ่มมีการสอบหลังเท่านั้น (Post-test only control group design) ผลการศึกษาพบว่า ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนด้วยแอปพลิเคชัน Quizizz สูงกว่าก่อนเรียน ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองหลังเรียนด้วยแอปพลิเคชัน Quizizz สูงกว่ากลุ่มควบคุม และนักเรียนมีความพอใจในการใช้แอปพลิเคชัน Quizizz สรุปได้ว่าการใช้แอปพลิเคชันช่วย

ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนที่ไม่มีความกระตือรือร้นในการเรียนคณิตศาสตร์หันมาสนใจการเรียนมากขึ้น นักเรียนที่ไม่กล้าแสดงออกหรือไม่กล้าถามคำถามในชั้นเรียนก็มีส่วนร่วมในกิจกรรมมากขึ้น อีกทั้งนักเรียนยังชอบทำแบบฝึกหัดผ่านแอปพลิเคชันมากกว่าการที่ครูมอบหมายให้ทำการบ้าน กล่าวได้ว่าแอปพลิเคชันทำให้การเรียนคณิตศาสตร์เป็นเรื่องสนุก ไม่น่าเบื่อ เสริมสร้างแรงจูงใจและความผูกพันในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

Klang et al. (2021) ศึกษาเรื่องการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ผ่านการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม – ความสำคัญของการยอมรับจากเพื่อนฝูงและมิตรภาพ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในเรื่องการคูณ การหาร เรขาคณิต และเศษส่วน และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างมิตรภาพของเพื่อนกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 958 คน ในประเทศสวีเดน แบ่งออกเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 463 คนสอนด้วยการเรียนรู้แบบร่วมมือ และกลุ่มควบคุมจำนวน 495 คน สอนด้วยวิธีการปกติ ใช้เวลาในการทดลองทั้งสิ้น 15 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนด้วยการเรียนรู้แบบร่วมมือสูงกว่าก่อนเรียน โดยเฉพาะเรื่องเรขาคณิตและความสามารถในการแก้ปัญหาในภาพรวม และการยอมรับในตัวเพื่อนและความเป็นมิตรมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือทำให้นักเรียนมีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ระดมสมอง และร่วมมือกันแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มิตรภาพระหว่างเพื่อนทำให้ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงขึ้น

จากการศึกษางานวิจัยในประเทศและต่างประเทศ พบว่า การใช้แอปพลิเคชัน สื่อออนไลน์ และสื่อมัลติมีเดียต่าง ๆ ในการจัดการเรียนการสอนส่งผลให้นักเรียนพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนหรือเพิ่มขึ้น และเมื่อนำเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนและทักษะการทำงานร่วมกันไปช่วยในการจัดการเรียนการสอนส่งผลให้นักเรียนได้เรียนรู้การทำงานร่วมกับผู้อื่น ซึ่งเป็นทักษะที่จะติดตัวนักเรียนไปสู่การเรียนในระดับชั้นที่สูงขึ้นและการทำงานในอนาคต แต่จากการศึกษางานวิจัยที่นำแอปพลิเคชันมาประยุกต์ใช้กับคณิตศาสตร์ยังมีน้อย โดยส่วนใหญ่จะเป็นงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิชาทางด้านภาษาและเทคโนโลยี ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นว่าแอปพลิเคชันสามารถที่จะกระตุ้นการเรียนรู้ ความสนใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษา และยังทำให้การเรียนคณิตศาสตร์ไม่น่าเบื่อ รวมถึงการนำเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนที่เป็นเทคนิคที่สามารถส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ จึงนำแอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน

มาจัดการเรียนรู้ที่จะนำไปพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และทักษะการทำงานร่วมกันของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ให้เกิดประสิทธิภาพและคุณภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ดียิ่งขึ้น

2.7 กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และการทำงานร่วมกันโดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สามารถกำหนดเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัยได้ ดังนี้



ภาพที่ 2.12 กรอบแนวคิดในการวิจัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และการทำงานร่วมกัน โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีรายละเอียดในการดำเนินการวิจัย ดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการส่งเสริมการศึกษาเอกชน เขตอำเภอ ขามูรลักษ์บุรี จังหวัดกำแพงเพชร จำนวน 8 โรงเรียน ได้แก่ 1) โรงเรียนอุทิศศึกษา 2) โรงเรียนอนุบาลทิมพร 3) โรงเรียนรังษีวิทยา 4) โรงเรียนศรีวรลักษณ์ 5) โรงเรียนวชิรนิติโสภณ 6) โรงเรียนวัชรสหศึกษา 7) โรงเรียนอนุบาลชัยบูรดา และ 8) โรงเรียนเบญจมาศศึกษา จำนวน 24 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 772 คน (สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดกำแพงเพชร, 2561)

ตารางที่ 3.1 จำนวนนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2564 โรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการส่งเสริมการศึกษาเอกชน เขตอำเภอขามเฒ่าวรลักษณ์บุรี จังหวัดกำแพงเพชร

โรงเรียน	จำนวนห้องเรียน (ห้อง)	จำนวนนักเรียนทั้งหมด (คน)
อุทิศศึกษา	7	278
อนุบาลทิมมพร	1	16
รังษีวิทยา	3	106
ศรีวรลักษณ์	4	117
วชิรนิติโสภณ	1	37
วัชรสหศึกษา	5	150
อนุบาลชฎูรดา	2	59
เบญจมาศศึกษา	1	9
รวม	24	772

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการส่งเสริมการศึกษาเอกชน อำเภอขามเฒ่าวรลักษณ์บุรี จังหวัดกำแพงเพชร จำนวน 1 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนอนุบาลชฎูรดา จำนวน 1 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 31 คน ซึ่งได้มาโดยใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม มีขั้นตอนการสุ่มดังนี้

1. ผู้วิจัยจับสลากเลือกโรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการส่งเสริมการศึกษาเอกชน อำเภอขามเฒ่าวรลักษณ์บุรี จังหวัดกำแพงเพชร มา 1 โรงเรียน จากจำนวนโรงเรียนทั้งหมด 8 โรงเรียน ได้โรงเรียนอนุบาลชฎูรดา มีห้องเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 2 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 59 คน

2. ผู้วิจัยจับสลากเลือกห้องเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอนุบาลชฎูรดา มาจำนวน 1 ห้องเรียน สุ่มเลือกได้ห้อง 1/2 มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 31 คน เป็นกลุ่มตัวอย่าง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

3.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน จำนวน 5 แผน แผนละ 3 ชั่วโมง รวม 15 ชั่วโมง ได้แก่

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การแนะนำการบวก

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การบวกจำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกจำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การลบจำนวนที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง โจทย์ปัญหาการลบจำนวนที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100

3.2.2 แบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวมเป็น 20 คะแนน ใช้ทดสอบก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน

3.2.3 แบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน เป็นแบบสังเกตพฤติกรรม 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านความสามารถในการทำงาน 2) ด้านความรับผิดชอบในการทำงาน และ 3) ด้านการมีปฏิสัมพันธ์ ให้คะแนนแบบรูบริก 3 ระดับ โดยมีประเด็นการประเมิน 9 ข้อ คะแนนเต็ม 27 คะแนน

3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1 แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน

ในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน ผู้วิจัยได้สร้างตามขั้นตอนดังนี้

1) ศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชัน เทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และทักษะการทำงานร่วมกัน

2) ศึกษารายวิชาที่สอน จุดประสงค์การเรียนรู้ วิเคราะห์และคัดเลือกเนื้อหา เพื่อนำไปสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

3) สร้างแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนจำนวน 5 แผน แผนละ 3 ชั่วโมง ได้แก่

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การแนะนำการบวก

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การบวกจำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกจำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การลบจำนวนที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง โจทย์ปัญหาการลบจำนวนที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100

แต่ละแผนประกอบด้วยมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ สาระสำคัญ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ - วัสดุอุปกรณ์ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

4) นำแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษางานวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และปรับปรุงแก้ไขตามความเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษา

5) นำแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยวิธีประเมินเป็นแบบประเมินจัดอันดับคุณภาพแบบมาตราส่วน โดยแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่

5	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
4	หมายถึง	เหมาะสมมาก
3	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
2	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
1	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

และใช้เกณฑ์ในการแปลความหมายของผลประเมินที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้ (ธานินทร์ ศิลป์จารุ, 2560)

4.50 - 5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

3.50 - 4.49 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมาก

2.50 - 3.49 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง

1.50 - 2.49 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อย

1.00 - 1.49 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนที่ได้รับการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน มีค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผน ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 ค่าเฉลี่ยความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนที่ได้รับการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ

แผนการจัดการเรียนรู้	ค่าเฉลี่ยความเหมาะสม	แปลความหมาย
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	4.82	เหมาะสมมากที่สุด
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	4.85	เหมาะสมมากที่สุด
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	4.83	เหมาะสมมากที่สุด
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5	4.85	เหมาะสมมากที่สุด

6) ปรับปรุงและแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน

7) นำแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนที่ได้ปรับปรุงแล้วไปใช้กับกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ห้อง 1/1 โรงเรียนอนุบาลชัยรดา จำนวน 28 คน มีข้อที่ต้องปรับปรุงเพิ่มเติม ได้แก่ ปรับใบงานให้มีสีสัน ตกแต่งด้วยลายการ์ตูนและแบ่งด้วยสีในส่วนของวิธีทำในแต่ละขั้นตอน เพื่อให้นักเรียนเห็นภาพชัดเจนขึ้นจนสามารถแยกในแต่ละขั้นตอนได้ และใบงานมีความเหมาะสมกับวัยของนักเรียน ปรับขั้นสรุปของกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละแผนด้วยการเพิ่มให้นักเรียนมีส่วนร่วมด้วย และปรับการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในส่วนของการประเมินด้วยการปรับคะแนนให้มีความเหมาะสมมากขึ้น

8) นำแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนที่ปรับปรุงอย่างสมบูรณ์แล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3.3.2 แบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ในการสร้างแบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้สร้างตามขั้นตอนดังนี้

1) ศึกษาวิธีการสร้างแบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การหาค่าความตรง ค่าความเชื่อมั่น ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก จากเอกสารที่เกี่ยวกับการวิจัยและการวัดผลทางการศึกษา

2) ศึกษาและวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จากหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

3) สร้างตารางกำหนดรายละเอียดแบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ให้สอดคล้องกับตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ ตามแนวคิดลำดับขั้นของกระบวนการทางปัญญาในจุดมุ่งหมายทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัยของ Bloom (Anderson et al., 2001)

ตารางที่ 3.3 โครงสร้างแบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ข้อที่	จุดประสงค์รายข้อ	ระดับพุทธิพิสัย	ลักษณะ
1	บวกเลขหลักเดียวกับเลขสองหลักที่มีผลบวกไม่เกิน 100 ได้	เข้าใจ ประยุกต์ใช้ วิเคราะห์	- โจทย์ปัญหาที่แสดงกระบวนการ 4 ขั้นตอน 1) ทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา : เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่โจทย์ถาม
2 และ 3	บวกเลขสองหลักกับเลขสองหลักที่มีผลบวกไม่เกิน 100 ได้	เข้าใจ ประยุกต์ใช้ วิเคราะห์	2) วางแผนแก้ปัญหา : เขียนประโยคสัญลักษณ์
4	ลบเลขสองหลักกับเลขหลักเดียวได้	เข้าใจ ประยุกต์ใช้ วิเคราะห์	3) ดำเนินการแก้ปัญหา : แสดงวิธีทำ 4) แสดงคำตอบ : ตรวจสอบความถูกต้องของวิธีทำและคำตอบ
5	ลบเลขสองหลักกับเลขสองหลักได้	เข้าใจ ประยุกต์ใช้ วิเคราะห์	- ให้คะแนน โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ - ข้อละ 4 คะแนน รวมเป็น 20 คะแนน

เกณฑ์การให้คะแนนทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. ทำความเข้าใจปัญหา โดยนักเรียนสามารถระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่โจทย์ถาม ถูกต้องได้ 1 คะแนน ผิดได้ 0 คะแนน

2. วางแผนแก้ปัญหา นักเรียนสามารถเขียนประโยคสัญลักษณ์ตามที่โจทย์กำหนด ถูกต้องได้ 1 คะแนน ผิดได้ 0 คะแนน

3. ดำเนินการแก้ปัญหา นักเรียนสามารถแสดงวิธีทำ ถูกต้องได้ 1 คะแนน ผิดได้ 0 คะแนน

4. แสดงคำตอบ ตรวจสอบความถูกต้องของวิธีทำและคำตอบของนักเรียน ถูกต้องได้ 1 คะแนน ผิดได้ 0 คะแนน

4) สร้างแบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ แบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ ที่สอดคล้องกับ โครงสร้างแบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

5) นำแบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสม และปรับปรุงแก้ไขตามความเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษา

6) นำแบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อประเมินคุณภาพของแบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruency : IOC) ที่เท่ากับหรือมากกว่า 0.50 ขึ้นไป จึงจะถือว่ามีความเหมาะสมในการนำไปใช้ เมื่อวิเคราะห์แบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ได้รับการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่านพบว่ามีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80 - 1.00

7) ปรับปรุงและแก้ไขแบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน

8) นำแบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ห้อง 1/1 โรงเรียนอนุบาลธัญดา จำนวน 28 คน

9) นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาความยากง่ายโดยจะต้องมีค่าอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 หากค่าอำนาจจำแนกโดยจะต้องมีค่า 0.20 ขึ้นไป และหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficients) เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น

10) วิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์รายข้อพบว่ามีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.64 - 0.73 อำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.53 - 0.64 และมีค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficients) เท่ากับ 0.88 ซึ่งอยู่ในระดับที่เหมาะสม สามารถนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างได้

11) ปรับปรุงแก้ไข และจัดทำแบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3.3.3 แบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน

ในการสร้างแบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน ผู้วิจัยได้สร้างตามขั้นตอนดังนี้

1) ศึกษาวิธีการออกแบบ การสร้างแบบประเมิน การวัดและประเมินผล จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2) สร้างแบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน โดยประยุกต์มาจากแบบสังเกตทักษะการทำงานร่วมกัน และแบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกันของวราพร สิทธิพรสุวรรณ (2562) เป็นแบบสังเกตพฤติกรรม 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านความสามารถในการทำงาน 2) ด้านความรับผิดชอบในการทำงาน และ 3) ด้านการมีปฏิสัมพันธ์ ให้คะแนนแบบรูบริค 3 ระดับ โดยมีประเด็นการประเมิน 9 ข้อ คะแนนเต็ม 27 คะแนน

ตารางที่ 3.4 เกณฑ์การประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน

รายการประเมิน	ระดับพฤติกรรมที่แสดงออก		
	3 (ดีมาก)	2 (ปานกลาง)	1 (น้อยมาก)
ด้านความสามารถในการทำงาน			
1. การมีส่วนร่วมปฏิบัติงานของกลุ่ม	สมาชิกกลุ่มทุกคนปฏิบัติงานได้ครบถ้วน	สมาชิกกลุ่มปฏิบัติงานไม่ครบถ้วนทุกคน	สมาชิกกลุ่มไม่ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย
2. การยอมรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกกลุ่ม	สมาชิกกลุ่มเปิดโอกาสให้เพื่อนได้แสดงความคิดเห็นและมีการลงความเห็นของกลุ่ม	สมาชิกกลุ่มเปิดโอกาสให้เพื่อนได้แสดงความคิดเห็นไม่มีการลงความเห็นของกลุ่ม	สมาชิกกลุ่มยึดความคิดของตนเองเป็นหลัก

ตารางที่ 3.4 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับพฤติกรรมที่แสดงออก		
	3 (ดีมาก)	2 (ปานกลาง)	1 (น้อยมาก)
ด้านความสามารถในการทำงาน (ต่อ)			
3. การแสดงบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม	นักเรียนแสดงบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับจากเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนได้เหมาะสม	นักเรียนแสดงบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับจากเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนได้ แต่มีความติดขัดเล็กน้อย	นักเรียนไม่สามารถแสดงบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับจากเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนได้
ด้านความรับผิดชอบในการทำงาน			
4. การตั้งใจปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย	สมาชิกกลุ่มทุกคนตั้งใจปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย	สมาชิกกลุ่มบางคนไม่ตั้งใจปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย	สมาชิกกลุ่มทุกคนไม่ตั้งใจปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย
5. การปฏิบัติงานเสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด	สมาชิกกลุ่มปฏิบัติงานครบถ้วนและส่งงานภายในระยะเวลาที่กำหนด	สมาชิกกลุ่มปฏิบัติงานครบถ้วนแต่ส่งงานช้ากว่ากำหนดเล็กน้อย	สมาชิกกลุ่มปฏิบัติงานไม่ครบถ้วนและส่งงานช้ากว่ากำหนด
6. การยอมรับผลของการปฏิบัติงาน	สมาชิกกลุ่มทุกคนพึงพอใจกับผลการปฏิบัติงานของกลุ่ม	สมาชิกกลุ่ม 1 คน ไม่พึงพอใจกับผลการปฏิบัติงานของกลุ่ม	สมาชิกกลุ่ม 2 คนขึ้นไป ไม่พึงพอใจกับผลการปฏิบัติงานของกลุ่ม
ด้านการมีปฏิสัมพันธ์			
7. การใช้ภาษา สีหน้า และท่าทางในการสื่อสาร	สมาชิกกลุ่มแสดงกิริยาที่เหมาะสมในการสื่อสาร เช่น มองหน้าผู้พูด ไม่ทำสีหน้าไม่พึงพอใจ ไม่พูดคำหยาบ เป็นต้น	สมาชิกกลุ่มแสดงกิริยาที่เหมาะสมในการสื่อสาร มีกิริยาที่ไม่เหมาะสมบ้างเล็กน้อย	สมาชิกกลุ่มแสดงกิริยาที่ไม่เหมาะสมจนก่อให้เกิดปัญหาในชั้นเรียน

ตารางที่ 3.4 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับพฤติกรรมที่แสดงออก		
	3 (ดีมาก)	2 (ปานกลาง)	1 (น้อยมาก)
ด้านการมีปฏิสัมพันธ์ (ต่อ)			
8. การปฏิบัติงานภายในกลุ่มโดยไม่มี ความขัดแย้ง	สมาชิกกลุ่ม ปฏิบัติงานด้วยความราบรื่น	สมาชิกกลุ่มมีความขัดแย้งในการปฏิบัติงานเล็กน้อย	สมาชิกกลุ่มมีความขัดแย้งจนไม่สามารถปฏิบัติงานได้
9. การยินดีช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่มเมื่อเกิดปัญหา	สมาชิกกลุ่มให้ความช่วยเหลือ เมื่อเพื่อนต้องการความช่วยเหลือ	สมาชิกกลุ่มให้ความช่วยเหลือเพื่อนเป็นบางครั้ง	สมาชิกกลุ่มสนใจแต่ภาระงานที่ตนเองได้รับมอบหมาย

และให้คะแนนแบบรูปรีค 3 ระดับ ได้แก่ ระดับ 1 หมายถึง แสดงพฤติกรรมน้อยมาก ระดับ 2 หมายถึง แสดงพฤติกรรมปานกลาง สามารถสังเกตได้ และระดับ 3 หมายถึง แสดงพฤติกรรมอย่างเด่นชัด สามารถสังเกตเห็นได้อย่างชัดเจน

และใช้เกณฑ์ในการแปลความหมายของผลประเมิน ดังนี้

22 - 27 หมายถึง ทักษะการทำงานร่วมกันอยู่ในระดับดี

15 - 21 หมายถึง ทักษะการทำงานร่วมกันอยู่ในระดับปานกลาง

9 - 14 หมายถึง ทักษะการทำงานร่วมกันอยู่ในระดับพอใช้

3) นำแบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกันเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruency : IOC) ที่เท่ากับหรือมากกว่า 0.50 ขึ้นไป จึงจะถือว่ามีความเหมาะสมในการนำไปใช้ จากนั้นวิเคราะห์แบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกันที่ได้รับการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 5 ท่านพบว่าค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00

4) ปรับปรุงและแก้ไขแบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกันตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน

5) นำแบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกันไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ห้อง 3/1 โรงเรียนอนุบาลธัญรดา จำนวน 28 คน

6) นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างผู้ประเมินสองคน (Inter - rater reliability) โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบ Pearson (Pearson product moment correlation coefficient)

7) วิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบ Pearson (Pearson product moment correlation coefficient) เท่ากับ 0.77 ซึ่งอยู่ในระดับที่เหมาะสม สามารถนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างได้

8) จัดทำแบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกันฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 3.5 การสร้างเครื่องมือในการวิจัยและการหาคุณภาพของเครื่องมือ

เครื่องมือ	ลักษณะ	การหาคุณภาพ	ผลที่ได้
1. แผนการจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ โดยใช้ แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิค เพื่อน ช่วยเพื่อน	แผนจำนวน 5 แผน ประกอบด้วย แผนที่ 1 การแนะนำ การบวก แผนที่ 2 การบวก จำนวนที่มีผลบวกไม่ เกิน 100 แผนที่ 3 โจทย์ปัญหา การบวกจำนวนที่มี ผลบวกไม่เกิน 100 แผนที่ 4 การลบจำนวน ที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100 แผนที่ 5 โจทย์ปัญหา การลบจำนวนที่มีตัวตั้ง ไม่เกิน 100	ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประเมินความเหมาะสม โดยวิธีประเมินเป็นแบบ จัดอันดับคุณภาพแบบ มาตราส่วน	- ค่าเฉลี่ยแผนที่ 1 เท่ากับ 4.82 - ค่าเฉลี่ยแผนที่ 2 เท่ากับ 4.80 - ค่าเฉลี่ยแผนที่ 3 เท่ากับ 4.85 - ค่าเฉลี่ยแผนที่ 4 เท่ากับ 4.83 - ค่าเฉลี่ยแผนที่ 5 เท่ากับ 4.85 ทั้ง 5 แผนอยู่ในระดับ เหมาะสมมากที่สุด

ตารางที่ 3.5 (ต่อ)

เครื่องมือ	ลักษณะ	การหาคุณภาพ	ผลที่ได้
2. แบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์	แบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวมเป็น 20 คะแนน	1. ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านประเมินความตรงตามเนื้อหา ($IOC \geq 0.50$) 2. วิเคราะห์ความยากง่าย (ระหว่าง 0.20 - 0.80) 3. วิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (0.20 ขึ้นไป) วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค	1. ดัชนีความสอดคล้อง อยู่ระหว่าง 0.80 - 1.00 2. ความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.64 - 0.73 3. ค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.53 - 0.64 4. ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.88
3. แบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน	เป็นแบบสังเกตพฤติกรรม 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านความสามารถในการทำงาน 2) ด้านความรับผิดชอบในการทำงาน 3) ด้านการมีปฏิสัมพันธ์ให้คะแนนแบบรูบริก 3 ระดับ	1. ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านประเมินความตรงตามเนื้อหา ($IOC \geq 0.50$) 2. วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นโดยการหาความสัมพันธ์ของผู้ประเมินสองคน	1. ดัชนีความสอดคล้อง เท่ากับ 1.00 2. ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.77

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.1 แบบแผนการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยโดยใช้แบบแผนการทดลองกลุ่มเดียวมีการทดสอบก่อนหลัง (One Group Pretest-Posttest Design) มีแบบแผนการทดลอง ดังนี้

	E		O ₁	X	O ₂
เมื่อ	E	หมายถึง	กลุ่มทดลอง		
	O ₁	หมายถึง	การวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนเรียน โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน		
	X	หมายถึง	การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน		
	O ₂	หมายถึง	การวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียน โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน		

3.4.2 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. ผู้วิจัยปฐมนิเทศนักเรียนกลุ่มตัวอย่างเพื่อชี้แจงและทำความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน
2. นักเรียนทำแบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนเรียน โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน โดยเป็นแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวมเป็น 20 คะแนน เพื่อเก็บคะแนนก่อนเรียน
3. ผู้วิจัยดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน หน่วยการเรียนรู้ที่ 12 การบวกจำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100 และหน่วยการเรียนรู้ที่ 13 การลบจำนวนที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100 จำนวน 5 แผนการเรียนรู้ รวม 15 ชั่วโมง

4. ระหว่างการดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ ครูสังเกตพฤติกรรมนักเรียน เพื่อประเมินทักษะการทำงานร่วมกันของกลุ่มตัวอย่างและทำการบันทึกผลจำนวน 5 ครั้ง

5. เมื่อดำเนินการครบตามแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว นักเรียนทำแบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียน โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน

6. ผู้วิจัยนำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติและแปลผลในรูปแบบตารางและการพรรณนาอภิปรายผลการวิจัย

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 เปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน ด้วยสถิติ t-test แบบ Dependent Samples

3.5.2 เปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียน โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ด้วยสถิติ t-test แบบ One Sample

3.5.3 วิเคราะห์ทักษะการทำงานร่วมกันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน ด้วยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้สถิติในการวิเคราะห์และตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

3.6.1 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ (พรณี ลีกิจวัฒน์, 2559)

3.6.1.1 ดัชนีความสอดคล้อง

$$IOC = \frac{\sum R}{n}$$

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้อง
	R	แทน	คะแนนรายชื่อตามดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญ
	Σ	แทน	ผลรวม
	n	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

3.6.1.2 ความยากง่าย

$$P = \frac{\Sigma X_H + \Sigma X_L - 2nX_{min}}{2n(X_{max} - X_{min})}$$

เมื่อ	ΣX_H	แทน	ผลรวมของคะแนนข้อนั้นในกลุ่มสูง
	ΣX_L	แทน	ผลรวมของคะแนนข้อนั้นในกลุ่มต่ำ
	X_{max}	แทน	คะแนนสูงสุดของข้อนั้น
	X_{min}	แทน	คะแนนต่ำสุดของข้อนั้น
	n	แทน	จำนวนผู้ตอบในแต่ละกลุ่ม (ซึ่งมีจำนวนเท่ากัน)

3.6.1.3 อำนาจจำแนก

$$D = \frac{\Sigma X_H - \Sigma X_L}{n(X_{max} - X_{min})}$$

เมื่อ	ΣX_H	แทน	ผลรวมของคะแนนข้อนั้นในกลุ่มสูง
	ΣX_L	แทน	ผลรวมของคะแนนข้อนั้นในกลุ่มต่ำ
	X_{max}	แทน	คะแนนสูงสุดของข้อนั้น
	X_{min}	แทน	คะแนนต่ำสุดของข้อนั้น
	n	แทน	จำนวนผู้ตอบในแต่ละกลุ่ม (ซึ่งมีจำนวนเท่ากัน)

3.6.1.4 สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficients)

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\Sigma s_i^2}{s_t^2} \right)$$

เมื่อ	α	แทน	ค่าความเชื่อถือได้ของเครื่องมือวัด
	k	แทน	จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
	Σ	แทน	ผลรวม
	s_i^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ
	s_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

3.6.1.5 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ Pearson (Pearson product moment correlation coefficient)

$$r_{xy} = \frac{n\Sigma XY - \Sigma X \Sigma Y}{\sqrt{[n\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2][n\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2]}}$$

เมื่อ	r_{xy}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบ Pearson
	ΣX	แทน	ผลรวมของคะแนนชุดตัวแปร X
	ΣY	แทน	ผลรวมของคะแนนชุดตัวแปร Y
	ΣX^2	แทน	ผลรวมของคะแนนชุดตัวแปร X แต่ละตัวยกกำลังสอง
	ΣY^2	แทน	ผลรวมของคะแนนชุดตัวแปร Y แต่ละตัวยกกำลังสอง
	ΣXY	แทน	ผลรวมของผลคูณระหว่างคะแนนชุดตัวแปร X กับ Y
	n	แทน	จำนวนสมาชิกของกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา (ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง)

3.6.2 สถิติพื้นฐาน (พรณี ลีกิจวัฒน์, 2559)

3.6.2.1 ค่าเฉลี่ย (\bar{X})

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{n}$$

เมื่อ	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
	ΣX	แทน	ผลรวมของคะแนนในชุดข้อมูล
	n	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.6.2.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

$$S = \sqrt{\frac{\Sigma(X - \bar{X})^2}{n}}$$

เมื่อ	S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	Σ	แทน	ผลรวม
	X	แทน	คะแนนแต่ละตัวในชุดข้อมูล
	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนในชุดข้อมูล
	n	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมด (ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง)

3.6.3 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐาน (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2564)

3.6.3.1 Dependent Samples t-test

$$t = \frac{\Sigma D}{\sqrt{\frac{n\Sigma D^2 - (\Sigma D)^2}{(n-1)}}}$$

เมื่อ	D	แทน	ความแตกต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
	ΣD	แทน	ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
	ΣD^2	แทน	ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่ที่ยกกำลังสอง
	n	แทน	จำนวนคู่
	df	แทน	ความเป็นอิสระ ค่าเท่ากับ n-1

3.6.3.2 One Sample t-test

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

เมื่อ	\bar{x}	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
	μ_0	แทน	ค่าคงที่ค่าหนึ่ง
	s	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
	n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
	df	แทน	ความเป็นอิสระ ค่าเท่ากับ n-1

บทที่ 4

ผลการศึกษา

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และการทำงานร่วมกัน โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยนำเสนอผลการศึกษาเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนโดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนกับเกณฑ์ร้อยละ 70

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาทักษะการทำงานร่วมกันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน

ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน

ตารางที่ 4.1 คะแนนทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

คนที่	คะแนนทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์		ผลต่าง	แปลผล
	ก่อนเรียน (20 คะแนน)	หลังเรียน (20 คะแนน)		
1	17	19	2	สูงขึ้น
2	14	19	5	สูงขึ้น
3	14	17	3	สูงขึ้น

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

คนที่	คะแนนทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์		ผลต่าง	แปลผล
	ก่อนเรียน (20 คะแนน)	หลังเรียน (20 คะแนน)		
4	16	19	3	สูงขึ้น
5	14	17	3	สูงขึ้น
6	18	19	1	สูงขึ้น
7	12	18	6	สูงขึ้น
8	14	18	4	สูงขึ้น
9	16	16	0	เท่าเดิม
10	15	20	5	สูงขึ้น
11	15	20	5	สูงขึ้น
12	10	19	9	สูงขึ้น
13	12	20	8	สูงขึ้น
14	15	20	5	สูงขึ้น
15	19	20	1	สูงขึ้น
16	19	20	1	สูงขึ้น
17	20	20	0	เท่าเดิม
18	15	18	3	สูงขึ้น
19	18	18	0	เท่าเดิม
20	17	20	3	สูงขึ้น
21	14	16	2	สูงขึ้น
22	17	20	3	สูงขึ้น
23	16	18	2	สูงขึ้น
24	17	20	3	สูงขึ้น
25	15	16	1	สูงขึ้น
26	19	19	0	เท่าเดิม
27	19	20	1	สูงขึ้น
28	10	20	10	สูงขึ้น

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

คนที่	คะแนนทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์		ผลต่าง	แปลผล
	ก่อนเรียน (20 คะแนน)	หลังเรียน (20 คะแนน)		
29	17	18	1	สูงขึ้น
30	20	20	0	เท่าเดิม
31	18	20	2	สูงขึ้น

จากตารางที่ 4.1 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีคะแนนทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนจำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 83.87 และมีคะแนนหลังเรียนเท่ากับก่อนเรียน จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 16.13

ตารางที่ 4.2 การเปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ทักษะการแก้ โจทย์ปัญหา	จำนวน นักเรียน	คะแนน เต็ม	\bar{X}	S.D.	df	t	p
ก่อนเรียน	31	20	15.87	2.67	30	- 6.261*	.000
หลังเรียน	31	20	18.84	1.34			

* $p < .05$

จากตารางที่ 4.2 พบว่าค่าเฉลี่ยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 31 คน ก่อนเรียนเท่ากับ 15.87 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.67 และค่าเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 18.84 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.34 เมื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่าหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 แสดงว่าการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนทำให้คะแนนหลังเรียนสูงขึ้น

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนโดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนกับเกณฑ์ร้อยละ 70

ตารางที่ 4.3 การเปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนโดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ทักษะการแก้ โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์	จำนวน นักเรียน	คะแนน เต็ม	เกณฑ์					
			ร้อยละ	\bar{X}	S.D.	df	t	p
หลังเรียน	31	20	14	18.84	1.34	30	20.045*	.000

* $p < .05$

จากตารางที่ 4.3 เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนโดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 14 คะแนน พบว่าสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 แสดงว่าการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนทำให้คะแนนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาทักษะการทำงานร่วมกันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน

ตารางที่ 4.4 การศึกษาทักษะการทำงานร่วมกันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน

กลุ่มที่	ครั้งที่ 1 (27)	ครั้งที่ 2 (27)	ครั้งที่ 3 (27)	ครั้งที่ 4 (27)	ครั้งที่ 5 (27)	\bar{X}	S.D.	แปลผล
1	23	24	25	27	27	25.20	1.79	ดี
2	23	24	26	26	27	25.20	1.64	ดี
3	24	25	26	27	27	25.80	1.30	ดี
4	18	26	25	24	25	23.60	3.21	ดี

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

กลุ่มที่	ครั้งที่ 1 (27)	ครั้งที่ 2 (27)	ครั้งที่ 3 (27)	ครั้งที่ 4 (27)	ครั้งที่ 5 (27)	\bar{x}	S.D.	แปลผล
5	21	21	26	27	25	24.00	2.83	ดี
6	23	25	24	24	25	24.20	0.84	ดี
7	25	26	26	26	26	25.80	0.45	ดี
8	23	24	25	26	26	24.80	1.30	ดี
เฉลี่ย						24.83	1.88	ดี

จากตารางที่ 4.4 พบว่าทักษะการทำงานร่วมกันในภาพรวมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 อยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.83 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.88 เมื่อเรียงลำดับจากกลุ่มที่ได้คะแนนมากที่สุดไปยังกลุ่มที่ได้คะแนนน้อยที่สุด พบว่ากลุ่มที่ได้คะแนนมากที่สุดคือ กลุ่มที่ 3 และ 7 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25.80 และกลุ่มที่ได้คะแนนน้อยที่สุดคือ กลุ่มที่ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 23.60 โดยค่าเฉลี่ยทักษะการทำงานร่วมกันของทุกกลุ่มอยู่ในระดับดี ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3 แสดงว่าการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนทำให้ทักษะการทำงานร่วมกันอยู่ในระดับที่กำหนดไว้

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และการทำงานร่วมกัน โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สรุปผลตามลำดับได้ดังนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียน โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนกับเกณฑ์ร้อยละ 70
3. เพื่อศึกษาทักษะการทำงานร่วมกันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน

สมมติฐานการวิจัย

1. ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียน โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนสูงกว่าก่อนเรียน
2. ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียน โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70
3. ทักษะการทำงานร่วมกันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนอยู่ในระดับดี

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการส่งเสริมการศึกษาเอกชน เขตอำเภอ

ชาณุวรลักษ์บุรี จังหวัดกำแพงเพชร จำนวน 8 โรงเรียน ได้แก่ 1) โรงเรียนอุทิศศึกษา 2) โรงเรียนอนุบาลพิฆัมพร 3) โรงเรียนรังษีวิทยา 4) โรงเรียนศรีวรลักษ์ณ์ 5) โรงเรียนวชิรนิติโสภณ 6) โรงเรียนวัชรสหศึกษา 7) โรงเรียนอนุบาลชัยรดา และ 8) โรงเรียนเบญจมาศศึกษา จำนวน 24 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 772 คน (สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดกำแพงเพชร, 2561)

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน อำเภอชาณุวรลักษ์บุรี จังหวัดกำแพงเพชร จำนวน 1 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนอนุบาลชัยรดา จำนวน 1 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 31 คน ซึ่งได้มาโดยใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม

2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน

ตัวแปรตาม ได้แก่

- 1) ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
- 2) ทักษะการทำงานร่วมกัน

3. ขอบเขตของเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ คือ วิชา คณิตศาสตร์ 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 12 การบวกจำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100 และหน่วยการเรียนรู้ที่ 13 การลบจำนวนที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ดำเนินการวิจัยในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 (มกราคม - กุมภาพันธ์ 2565) รวม 15 ชั่วโมง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน จำนวน 5 แผน แผนละ 3 ชั่วโมง รวม 15 ชั่วโมง ได้แก่

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การแนะนำการบวก

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การบวกจำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกจำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การลบจำนวนที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง โจทย์ปัญหาการลบจำนวนที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100

2. แบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวมเป็น 20 คะแนน ใช้ทดสอบก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน

3. แบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน เป็นแบบสังเกตพฤติกรรม 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านความสามารถในการทำงาน 2) ด้านความรับผิดชอบในการทำงาน และ 3) ด้านการมีปฏิสัมพันธ์ ให้คะแนนแบบรูบริก 3 ระดับ โดยมีประเด็นการประเมิน 9 ข้อ คะแนนเต็ม 27 คะแนน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยปฐมนิเทศนักเรียนกลุ่มตัวอย่างเพื่อชี้แจงและทำความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน

2. นักเรียนทำแบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนโดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน โดยเป็นแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวมเป็น 20 คะแนน เพื่อเก็บคะแนนก่อนเรียน

3. ผู้วิจัยดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน หน่วยการเรียนรู้ที่ 12 การบวกจำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100 และหน่วยการเรียนรู้ที่ 13 การลบจำนวนที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100 จำนวน 5 แผนการเรียนรู้รวม 15 ชั่วโมง

4. ระหว่างการดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ ครูสังเกตพฤติกรรมนักเรียนเพื่อประเมินทักษะการทำงานร่วมกันของกลุ่มตัวอย่างและทำการบันทึกผล

5. เมื่อดำเนินการครบตามแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว นักเรียนทำแบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนโดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน

6. ผู้วิจัยนำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติและแปลผลในรูปแบบตารางและการพรรณนาอภิปรายผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน ด้วยสถิติ t-test แบบ Dependent Samples

2. เปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนโดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ด้วยสถิติ t-test แบบ One Sample

3. วิเคราะห์ทักษะการทำงานร่วมกันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน ด้วยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5.1 สรุปผลการวิจัย

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนโดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนโดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีทักษะการทำงานร่วมกัน อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 24.83$, S.D. = 1.88)

5.2 อภิปรายผล

จากการศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และการทำงานร่วมกัน โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สามารถอภิปรายผลการศึกษาดำเนินการวิจัยได้ดังนี้

1) ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 พบว่า หลังเรียนโดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1 ทั้งนี้เนื่องมาจากการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้นำแอปพลิเคชันมาร่วมใช้กับการจัดการเรียนการสอน ซึ่งแอปพลิเคชันนั้นเป็นองค์ประกอบสำคัญของโมบายเลิร์นนิ่ง เป็นวิธีการเรียนรู้ที่เรียนรู้บนอุปกรณ์พกพา นักเรียนเรียนรู้ที่ใดและเวลาใดก็ได้ เข้าใช้งานง่ายและสะดวกต่อการเรียนรู้ จึงทำให้นักเรียนเกิดความสนใจและมีส่วนร่วมในชั้นเรียนได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับที่ใจทิพย์ ณ สงขลา (2561) ที่ระบุว่า โมบายเลิร์นนิ่ง เป็นการเรียนในยุคดิจิทัลที่ได้ผนวกรวมไปกับชีวิตประจำวันและเคลื่อนที่ไปตามสถานที่ เวลาของผู้เรียน ด้วยเครื่องมืออุปกรณ์สื่อสารที่ผู้เรียนนำ

พกดิตตัว จึงทำให้การเรียนรู้นั้นเกิดขึ้นได้ทุกหนทุกแห่งและทุกเวลา อีกทั้งโมบายเลิร์นนิ่งยังช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน แก้ปัญหาการมีส่วนร่วมและลดความประหม่าในการฝึกปฏิบัติต่าง ๆ ในชั้นเรียน โดยผู้เรียนกล้าที่จะมีส่วนร่วมในเนื้อหาบทเรียนมากขึ้นผ่านอุปกรณ์สื่อสารเคลื่อนที่ และแอปพลิเคชันที่ใช้จัดอยู่ในประเภทเว็บแอปพลิเคชัน คือ แอปพลิเคชัน Topmarks ซึ่งนักเรียนเข้าใช้งานผ่าน Web Browser โดยไม่ต้องลงชื่อเข้าใช้ เกมหรือแบบฝึกหัดมีความเหมาะสมกับช่วงวัย อีกทั้งยังได้รับความสนุกสนานในระหว่างการเรียนรู้ นักเรียนเข้าแอปพลิเคชันเพื่อเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา เรียนรู้ด้วยตนเองได้ตลอดเวลาและเข้าใช้งานได้กับอุปกรณ์ทุกประเภท และสอดคล้องกับคุณสมบัติของแอปพลิเคชัน Topmarks ที่อยู่บนเว็บไซต์ <https://www.topmarks.co.uk> เป็นเว็บแอปพลิเคชันที่สามารถเข้าใช้งานง่ายผ่าน Web Browser โดยไม่ต้องลงชื่อเข้าใช้ โดยแอปพลิเคชัน Topmarks นั้นมีตัวอักษรขนาดใหญ่ชัดเจน รูปภาพสีสดใส เหมาะสำหรับเด็กชั้นประถมศึกษา เมนูการใช้งานภายในแอปพลิเคชันไม่ซับซ้อน นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา ใช้งานได้กับอุปกรณ์ทุกประเภท ได้แก่ คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต และโทรศัพท์มือถือ ครูสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกหัดในแอปพลิเคชัน Topmarks เป็นรายบุคคลหรือกลุ่มก็ได้ แบบฝึกหัดในลักษณะเกมที่อยู่ในแอปพลิเคชัน Topmarks เน้นให้นักเรียนพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยเรียงลำดับจากง่ายไปหายากและแบ่งตามระดับชั้นของนักเรียน ลักษณะของแบบฝึกหัดเริ่มจากการรู้จักจำนวนนับ การบวก การลบ การคูณ การหาร เศษส่วน ทศนิยม เรขาคณิต การชั่งตวงวัด และการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งนักเรียนสามารถฝึกพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ด้วยตนเองตลอดเวลา พร้อมกับได้รับความสนุกสนาน จึงเป็นแอปพลิเคชันที่สามารถส่งเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาได้เป็นอย่างดี จากเหตุผลข้างต้นส่งผลให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของนัชชนัน แก้วประเสริฐสุข (2557) ที่ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้มายด์ทูล แล้วปรากฏว่าทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่าก่อนเรียน และสอดคล้องกับงานวิจัยของภคมน วรรณธรรม (2559) ที่พบว่าการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิคแอลที่ทำให้ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และใฝ่เรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Setiyani et al. (2020) ที่ศึกษาพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ผ่าน Quizizz ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่าทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนด้วยแอปพลิเคชัน Quizizz สูงกว่าก่อนเรียน

2) ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนโดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่า สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2 ทั้งนี้เป็นเพราะขั้นตอนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนไปช่วยส่งเสริมกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก็เป็นส่วนที่สำคัญที่ทำให้ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนได้ ซึ่งกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นที่ต้องพิจารณาข้อมูล โจทย์กำหนดมาและบอกได้ว่าสิ่งที่โจทย์ถามคืออะไร ซึ่งในขั้นนี้ทำให้นักเรียนอ่าน โจทย์ปัญหาและแยกข้อความที่อ่านว่าเป็นสิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้และสิ่งที่โจทย์ถามได้ด้วยตนเอง 2) ขั้นวางแผนแก้ปัญหา เป็นขั้นที่กำหนดว่าจะแก้ปัญหาด้วยวิธีใด โดยนักเรียนสามารถเขียนหรือแสดงประโยคสัญลักษณ์ได้ถูกต้อง ขั้นนี้เมื่อนักเรียนอ่าน โจทย์ปัญหาทั้งหมด แล้วนักเรียนพิจารณาได้ว่าโจทย์ปัญหานี้จะนำไปบวกหรือลบ จากนั้นนำไปเขียนเป็นตัวเลขในประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างถูกต้อง 3) ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา เป็นขั้นที่ลงมือแก้ปัญหาหรือแสดงวิธีทำตามแผนที่ได้วางไว้ ขั้นนี้ทำให้นักเรียนได้ใช้วิธีแสดงวิธีทำด้วยการบวกหรือลบตามแนวตั้งได้ถูกต้อง และตรงตามที่นักเรียนได้พิจารณาโจทย์ว่านั้นนำไปบวกหรือลบ 4) ขั้นแสดงคำตอบ เป็นขั้นที่ตรวจสอบวิธีแก้ปัญหาและความถูกต้องของคำตอบ และในขั้นนี้ทำให้นักเรียนได้ทบทวนความถูกต้องของการแสดงวิธีทำที่นักเรียนทำไว้ จากนั้นตรวจสอบตัวเลขหรือคำตอบที่ได้จากการแสดงวิธีทำได้ สอดคล้องกับกระบวนการในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555ค) ที่ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน 1. ทำความเข้าใจปัญหา ผู้เรียนต้องทำความเข้าใจปัญหาที่พบในประเด็นต่าง ๆ คือ 1) คำถามของปัญหานั้นคืออะไร 2) ข้อมูลที่กำหนดให้ มีอะไรบ้าง และ 3) ต้องการข้อมูลหรือมีเงื่อนไขใดเพิ่มหรือไม่ การวิเคราะห์จะช่วยให้เข้าใจปัญหาได้มากขึ้นและทำให้กระบวนการแก้ปัญหาคำเนินการได้อย่างราบรื่น 2. วางแผนการแก้ปัญหา คือ การคิดวางแผนเพื่อค้นหาวิธีการแก้ปัญหา โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ไว้ก่อนแล้ว จากนั้นผู้เรียนนำความรู้และประสบการณ์ในการแก้ปัญหาไปประกอบการวางแผน 3. ดำเนินการแก้ปัญหา คือการลงมือแก้ปัญหตามแผนที่ได้วางแผนที่ไว้ และการตรวจสอบความถูกต้องหรือความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ 4. ตรวจสอบการแก้ปัญหา คือการประเมินการแก้ปัญหาในภาพรวมทั้งด้านยุทธวิธี วิธีการแก้ปัญหา การตัดสินใจ ผลของการแก้ปัญหา และการนำไปประยุกต์ใช้ รวมถึงการมองย้อนกลับไป ในขั้นตอนต่าง ๆ ว่ามีคำตอบหรือวิธีการแก้ปัญหาแบบอื่นหรือไม่ จากนั้นปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ตลอดจนการขยายผล

การแก้ปัญหาไปสู่การแก้ปัญหาอื่น ๆ ได้ จากกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ทั้ง 4 ขั้นตอน ทำให้เมื่อนำไปใช้กับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ นักเรียนสามารถแสดงวิธีทำการแก้โจทย์ปัญหาได้เป็นไปตามขั้นตอนและมีประสิทธิภาพมากขึ้นอีกด้วย และเมื่อนำแอปพลิเคชัน Topmarks กับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนมารวมใช้ไปพร้อมกันกับกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จึงส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดอย่างเป็นขั้นตอน สามารถกระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้ และสนุกสนานกับสิ่งที่ได้เรียนรู้ นอกจากนั้นแอปพลิเคชันที่ใช้อย่างเข้าใช้งาน ได้ง่ายและสะดวก ต่อมาจึงส่งผลให้นักเรียนรู้สึกไม่เครียดและสามารถทำข้อสอบได้ดีขึ้น จากขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนามาเป็นอย่างดีจึงส่งผลให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีทักษะการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของศิลากาญจน์ รุ่งเรือง (2559) ที่ศึกษาการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาประยุกต์ทางคณิตศาสตร์และทักษะการทำงานร่วมกัน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลคะแนนเฉลี่ยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาประยุกต์ทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังสอดคล้องกับงานวิจัย ของกัญจน์วิภา ไบกุลหาลาบ (2562) ที่พบว่าการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน แล้วปรากฏว่าทำให้ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 55 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3) ผลการศึกษาทักษะการทำงานร่วมกันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้ แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน พบว่า ทักษะการทำงานร่วมกัน ของนักเรียนทั้ง 8 กลุ่ม อยู่ในระดับดี สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 3 ทั้งนี้เป็นเพราะเทคนิค เพื่อนช่วยเพื่อนเป็นเทคนิคที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้ที่จะสร้างปฏิสัมพันธ์ที่ดี และสร้างความคุ้นเคยกับผู้อื่น อีกทั้งการแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างบุคคลต่อบุคคลหรือเป็นทีม โดยนักเรียนทำงานร่วมกันเป็นคู่หรือกลุ่มได้ ซึ่งนักเรียนที่เก่งกว่าคอยช่วยเหลือนักเรียนที่อ่อนกว่า เพื่อให้ นักเรียนได้ช่วยเหลือกันและกล้าที่จะแสดงความคิดเห็นของตนเองภายในกลุ่มได้ สอดคล้อง กับแนวคิดของชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2558) ที่ระบุว่า การสอนโดยการใช้วิธีเพื่อนช่วยเพื่อน คือ การที่เพื่อนนักเรียนในวัยเดียวกันหรือผู้ที่มีคุณวุฒิ วัยวุฒิที่สูงกว่ามารับบทบาทหน้าที่ ในการอธิบายให้คำแนะนำ การให้ความช่วยเหลือในกลุ่ม การช่วยส่งเสริมสมาชิกในกลุ่มให้มีปฏิสัมพันธ์ต่อกันและกัน โดยการให้ความช่วยเหลือนั้นจะแบ่งออกเป็นคู่หรือกลุ่มก็ได้ และผู้ที่ ให้ความช่วยเหลือจะต้องมีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะพื้นฐานของการให้คำปรึกษา ทักษะ ในการสื่อสาร รวมถึงเข้าใจความรู้สึกและความต้องการของบุคคล เพื่อช่วยเสริมสร้างและกระตุ้น

ให้เพื่อนในกลุ่มเกิดการพัฒนาตนเองและพัฒนาศักยภาพของคนที่มืออยู่จากการที่นำเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนมาใช้ในการพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกันของนักเรียนส่งผลให้นักเรียนทำงานร่วมกันได้อย่างเป็นทีม นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและรับฟังผู้อื่นอย่างมีเหตุผล และการรับผิดชอบในหน้าที่ของตนเองภายในกลุ่ม และยังสอดคล้องกับนันทวัน วัฒนมงคลสุข และคณะ (2560) ที่ชี้ให้เห็นว่า การสอนแบบเพื่อนช่วยเพื่อน เกิดจากการจัดการองค์ความรู้ก่อนนำไปลงมือทำกิจกรรม เป็นการแสวงหาผู้ช่วยที่มีความสามารถที่แตกต่างกันมาแลกเปลี่ยนประสบการณ์ความรู้ร่วมกัน เช่น เพื่อนที่เก่งกว่าได้รับมอบหมายให้ดูแลเพื่อนที่อ่อนกว่า และในระหว่างการทำกิจกรรมนักเรียนได้มีส่วนร่วมปฏิบัติงานของกลุ่ม การยอมรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกกลุ่ม การแสดงบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม การตั้งใจปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย การปฏิบัติงานเสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด การยอมรับผลของการปฏิบัติงาน การใช้ภาษา สีหน้า และท่าทางในการสื่อสาร การปฏิบัติงานภายในกลุ่มโดยไม่มีความขัดแย้ง และการยินดีช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่มเมื่อเกิดปัญหา จากเหตุผลข้างต้นส่งผลให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีทักษะการทำงานร่วมกันอยู่ในระดับดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของศิลากาญจน์ รุ่งเรือง (2559) ที่ศึกษาการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาประยุกต์ทางคณิตศาสตร์และทักษะการทำงานร่วมกัน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่านักเรียนมีทักษะการทำงานร่วมกันอยู่ในระดับดี

5.3 ข้อค้นพบ

นักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้นเป็นพลเมืองดิจิทัล (Digital native) โดยกำเนิด จึงมีความคุ้นเคยกับการใช้เทคโนโลยีและอุปกรณ์ต่าง ๆ ด้วยเหตุนี้ในระหว่างการเรียนรู้ผู้วิจัยจึงสังเกตเห็นว่านักเรียนสามารถเรียนรู้การใช้แอปพลิเคชันได้ด้วยตนเองหรือแสวงหาวิธีการเรียนรู้ได้ ซึ่งทักษะนี้ตรงกับทักษะที่จำเป็นสำหรับนักเรียนในยุคการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 จึงเป็นโอกาสที่ครูจะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้และพัฒนาทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยีให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพื่อที่นักเรียนจะสามารถนำทักษะที่ได้เรียนรู้ไปใช้ทั้งด้านการดำเนินชีวิตและการทำงานได้

5.4 ข้อเสนอแนะ

5.4.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1) ครูควรเตรียมอุปกรณ์และสัญญาณอินเทอร์เน็ตให้พร้อมก่อนการจัดการเรียนรู้ อีกทั้งควรจัดโต๊ะเรียนของนักเรียนให้นั่งเป็นกลุ่มเพื่อเกิดความสะดวกในการทำกิจกรรมได้อย่างราบรื่นทันเวลาที่ได้กำหนดไว้

2) ครูควรเลือกแบบฝึกหัดที่อยู่ในแอปพลิเคชัน Topmarks ให้เหมาะสมกับระดับของนักเรียนและเวลา หากเป็นแบบฝึกหัดที่ยากเกินไปนักเรียนจะรู้สึกท้อและหมดกำลังใจจนไม่อยากร่วมทำกิจกรรม แต่หากเป็นแบบฝึกหัดที่ง่ายเกินไป นักเรียนจะเน้นแข่งขันเพื่อคำตอบที่ถูกต้องและสนใจคะแนนมากกว่าการเรียนรู้ที่เกิดระหว่างการทำกิจกรรม

5.4.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรศึกษาผลของการใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ต่อการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และการทำงานร่วมกันกับการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ในระดับชั้นอื่น ๆ

2) ควรศึกษาตัวแปรตามเพิ่มเติม อาทิ ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กับทักษะการทำงานร่วมกัน เจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ พัฒนาการของนักเรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ต่ำ เป็นต้น



บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

กระทรวงพาณิชย์. (2554). แผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของกระทรวงพาณิชย์ พ.ศ. 2555-2559. กระทรวงพาณิชย์.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*.

โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กัญจน์วิภา ไบกุหลาบ. (2562). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์]. Thai Digital Collection (TDC).

https://tdc.thailis.or.th/tdc/browse.php?option=show&browse_type=title&titleid=542147

กิริณา อึ้งสกุล. (2556). *การสร้างวิธีการสอนของโพลาร่วมกับแอปพลิเคชันบนคอมพิวเตอร์พกพา (Tablet) เพื่อพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนบ้านท่าเสาเอก จังหวัดสุราษฎร์ธานี*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี]. Thai Digital Collection (TDC).

https://tdc.thailis.or.th/tdc/browse.php?option=show&browse_type=title&titleid=365128

กุลยา ตันติผลาชีวะ. (2551). *กิจกรรมการเรียนการสอนเด็กปฐมวัยคละอายุ*. โรงพิมพ์มิตรสัมพันธ์ กราฟฟิค.

จุไรรัตน์ สูดรุ่ง. (2559). *การนิเทศภายในโรงเรียน*. แดเน็กซ์อินเตอร์คอร์ปอเรชัน.

ใจทิพย์ ณ สงขลา. (2561). *การออกแบบการเรียนรู้แนวดิจิทัล*. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชวลิต ชุกาแพง. (2551). *การพัฒนาหลักสูตร*. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2558). *80 นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (พิมพ์ครั้งที่ 6)*. พีบาลานซ์ดีไซด์แอนปริ้นติ้ง.

ชูศรี วงศ์รัตน์. (2564). *เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย (พิมพ์ครั้งที่ 15)*. อมรการพิมพ์.

- ทิตินา เขมมณี. (2556). *ศาสตร์การสอนองค์ความรู้เพื่อการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชนัชร ตันมา. (2561). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเศษส่วน โดยใช้เทคนิคกลุ่มเพื่อน ช่วยเพื่อนรายบุคคลร่วมกับสื่อประสม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 - 6*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์]. Thai Digital Collection (TDC). https://tdc.thailis.or.th/tdc/browse.php?option=show&browse_type=title&titleid=527841
- ธงชัย แก้วกิริยา. (2553). *E-Learning ก้าวไปสู่ M-Learning ในยุคสังคมของการสื่อสารไร้พรมแดน*. *วารสารร่วมพฤษ*, 28(1), 112-135. https://hugepdf.com/download/e-learning-m-learning_pdf
- ชานินทร์ ศิลป์จารุ. (2560). *การวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS (พิมพ์ครั้งที่ 17)*. บิสิกเนสอาร์แอนด์ดี.
- นัชชานัน แก้วประเสริฐสุข. (2557). *ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้ วัสดุทูลที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย]. Thai Digital Collection (TDC). https://tdc.thailis.or.th/tdc/browse.php?option=show&browse_type=title&titleid=420973
- นันทวัน วัฒนมงคลสุข, วรพงษ์ คุณเดชอมร, และ ศิรินาถ บุรณพงษ์. (2560). *เทคนิคการสอน ไวยากรณ์ ภาษาอังกฤษแบบ “เพื่อนช่วยเพื่อน”*. *วารสารวิทยาลัยนครราชสีมา*, 11(3), 277-287. http://journal.nmc.ac.th/th/admin/Journal/2560Vo111No3_809.pdf
- เนาวนิตย์ สงคราม. (2556). *การสร้างนวัตกรรม : เปลี่ยนผู้เรียนให้เป็นผู้สร้างนวัตกรรม*. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปิยะนันท์ บุญโพธิ์ และ เพชรรัตน์ จงนิมิตรสถาพร. (2562). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ ทักษะการทำงานกลุ่ม โดยใช้การสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ด้วยเทคนิค JIGSAW กลุ่ม สาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่ายประถมศึกษา (ศึกษาศาสตร์)*. *วารสาร ศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 42(2), 65-71. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/EDKKUJ/article/view/195624/135917>
- พงษ์ ภาวิจิตร. (2554). *30 ก้าวแห่งศตวรรษใหม่ (21st Century skills)*. โรงพิมพ์อักษรสัมพันธ์.

- พรรณณี ลีกิจวัฒน์. (2559). *วิธีการวิจัยทางการศึกษา = Research methods in education* (พิมพ์ครั้งที่ 11). มิน เซอร์วิส ซัพพลาย.
- พัชรินทร์ ทิตะยา. (2562). การพัฒนาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์]. Thai Digital Collection (TDC). https://tdc.thailis.or.th/tdc/browse.php?option=show&browse%20%20_type=title&titleid=551974
- พิมพ์พันธ์ เฉชะคุปต์. (2554). *การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ*. เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมเนจเม้นท์.
- ภกมน วรรณธรรม. (2559). การศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิคแอลที ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และใฝ่เรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา]. Thai Digital Collection (TDC). https://tdc.thailis.or.th/tdc/browse.php?option=show&browse_type=title&titleid=492327
- ภาณุวัฒน์ วรพิทย์เบญจา, จำรัส กลิ่นหนู, และ ณรงค์ศักดิ์ ศรีสม. (2558). การพัฒนาแอปพลิเคชันการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนเสมือนจริงบนอุปกรณ์เคลื่อนที่. *วารสารวิชาการคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง*, 8(2), 58-67. <https://li01.tci-thaijo.org/index.php/Itech/article/view/49051>
- วราพร สิทธิพรสุวรรณ. (2562). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีการสอนแบบคาริสเชิลร่วมกับเกมการศึกษาที่มีต่อทักษะการทำงานร่วมกันของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1. *วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา*, 14(1), 1-15. <https://so01.tci-thaijo.org/index.php/OJED/article/view/183795/144369>
- วิจารณ์ พานิช. (2555). *วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21*. มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- วิภาดา แก้วคงคา. (2560). การพัฒนารูปแบบโมบายเลิร์นนิ่งแบบร่วมมือกับการใช้เหรียญตราดิจิทัลเพื่อเสริมสร้างทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย]. Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR). <http://cuir.car.chula.ac.th/handle/123456789/58282>
- วิระพงษ์ จันทร์สนาม. (2561). *การเขียนโปรแกรมเว็บเบื้องต้นด้วย PHP & MySQL*. โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

เวชฤทธิ์ อังคนะภัทรขจร. (2555). *ครบเครื่องเรื่องความรู้สำหรับครูคณิตศาสตร์ : หลักสูตรการสอน และการวิจัย*. จรัญสนิทวงศ์การพิมพ์.

ศรีสุวรรณ ศรีขันขมา. (2560). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการจัดการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม]. Thai Digital Collection (TDC).

https://tdc.thailis.or.th/tdc/browse.php?option=show&browse_type=title&titleid=464879

ศศิธร แม่นสงวน. (2556). *พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ 2 (พิมพ์ครั้งที่ 2)*. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

ศิลากาญจน์ รุ่งเรือง. (2559). *การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาประยุกต์ทางคณิตศาสตร์และทักษะการทำงานร่วมกัน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยาพร้อมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่]. ChiangMai Rajabhat University Intellectual Repository (CMRUIR). <http://www.cmruir.cmru.ac.th/handle/123456789/1633?locale=th>

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555ก). *การอบรมครูด้วยระบบทางไกลสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับ ประถมศึกษา หลักสูตรมาตรฐานการอบรมครูปีที่ 1 (ฉบับปรับปรุง)*. (โรงพิมพ์ สกสค).

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555ข). *สถาบันครุคณิตศาสตร์มืออาชีพ เส้นทางสู่ความสำเร็จ*. 3-คิวมีเดีย.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555ค). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 3)*. 3-คิวมีเดีย.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555ง). *การวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์*. ซีเอ็ดดูเคชั่น.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.) 2560. *รายงานผลการวิจัยโครงการ TIMSS 2015*. สืบค้น 15 พฤศจิกายน 2564, จาก <http://timssthailand.ipst.ac.th/timss/reports/timss2015report>

สุคนธ์ สิ้นธพานนท์. (2558). *การจัดการเรียนรู้ของครูยุคใหม่เพื่อพัฒนาทักษะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21*. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- สุทธิดา แส่นหาญ. (2556). ผลการเรียนรู้การสอนทางตรงที่เน้นเพื่อนช่วยเพื่อนต่อทักษะการปฏิบัติงานและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี]. Thai Digital Collection (TDC). https://tdc.thailis.or.th/tdc/browse.php?option=show&browse_type=title&titleid=355848
- สุทธิดา เทียงจันทร์ และ ศิวินิต อรรถกฤตกุล. (2560). ผลการเรียนรู้ผ่านบทเรียนออนไลน์ด้วยกลวิธีการแก้ปัญหา STAR วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดธรรมศาลา (หลวงพ่อน้อยอุปถัมภ์). *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยศิลปากร*, 10(2), 1643-1656. <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/Veridian-E-Journal/article/view/99743/77519>
- สายสุดา ปั้นตระกูล. (2563). การจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อนของผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินและผู้เรียนปกติ. *วารสารร่มพญักษ์*, 38(2), 35-48. <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/romphruekj/article/view/242325/166995>
- สาโรช โศภีรักษ์. (2559). M – Learning. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี*, 3(2), 32-42. <https://so01.tci-thaijo.org/index.php/bkkthon/article/view/33846/28505>
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2556). *การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์*. สกสศ.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2563). *รายงานผลการประเมินคุณภาพผู้เรียน (NT) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2563*. สืบค้น 15 พฤศจิกายน 2564, จาก <http://180.180.244.42/NT/ExamWeb/FrLogin.aspx>
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2564). *ระดับสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม*. สืบค้น 6 ธันวาคม 2564, จาก <https://cbethailand.com/หลักสูตร-2/กรอบหลักสูตร/สมรรถนะหลัก-6-ประการ/สมรรถนะการรวมพลังทำงาน/>
- สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดกำแพงเพชร. (2561). *ข้อมูลการศึกษา 2561*. สืบค้น 29 พฤศจิกายน 2564, จาก http://www.kptpeo.moe.go.th/web/index.php?option=com_content&view=article&id=125&Itemid=221
- ไสว พักขาว และ อาภาพร สิงหาราช. (2563). คนักออกแบบการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. *วารสารปัญญาภิวัฒน์*, 12(2), 302-315. <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/pimjournal/article/download/203300/167754>

- อมรรัตน์ เหล่าบุญมา. (2557). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่องเวลา โดยการจัดการเรียนการสอนด้วยเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยรามคำแหง]. Thai Digital Collection (TDC). https://tdc.thailis.or.th/tdc/browse.php?option=show&browse_type=title&titleid=392152
- อัมพร ม้าคนอง.)2554(. *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ* (พิมพ์ครั้งที่ 2). สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เอกชัย แน่นอุดร และ วิชา ศิริธรรมจักร. (2551). *การเขียนโปรแกรมบนอินเทอร์เน็ต*. อภิชชาติการพิมพ์.

ภาษาต่างประเทศ

- Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., Airasian, P. W., Cruikshank, K. A., Mayer, R. E., Pintrich, P. R., Raths, J., & Wittrock, M. C. (2001). *A taxonomy for learning, and assessing: a revision of bloom's taxonomy of education objectives*. Pearson, Allyn & Bacon.
- Budiu, R. (2013). *Mobile: native apps, web apps, and hybrid apps*. Retrieved Dec 1, 2021, from <https://www.nngroup.com/articles/mobile-native-apps/>
- Elgamel, L., Aldabbas, H., & Sarrab, M. (2012). Mobile learning (m-learning) and educational environments. *International Journal of Distributed and Parallel Systems*, 3(4), 31-38. https://www.researchgate.net/publication/262488863_Mobile_Learning_M-Learning_and_Educational_Environments
- Hwang, G. -J. (2014). Definition, framework and research issues of smart learning environments - a context-aware ubiquitous learning perspective. *Smart Learning Environments*, 1(1), 1-14. https://www.researchgate.net/publication/286248373_Definition_framework_and_research_issues_of_smart_learning_environments_-_a_context-aware_ubiquitous_learning_perspective
- Johnson, H., & Hyde, J. (2003). Towards modeling individual and collaborative construction of jigsaws using task knowledge structures (TKS). *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, 10(4), 339-387. <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/966930.966934>

- Klang, N., Karlsson, N., Kilborn, W., Eriksson, P., & Karlberg, M. (2021). Mathematical problem-solving through cooperative learning—the importance of peer acceptance and friendships. *Journal Frontiers in Education*, 6, 1-10.
<https://doi.org/10.3389/educ.2021.710296>
- Krulik, S., & Reys, R. E. (1980). *Problem solving in school mathematics: national council of teacher of mathematics 1980 year book*. National Council of Teacher of Mathematics.
- Kuhn, D. (2015). Thinking together and alone. *Educational Researcher*, 44(1), 46-53.
https://www.researchgate.net/publication/274566803_Thinking_Together_and_Alone
- Meertens, R. (2015). Utilisation of a peer assisted learning scheme in an undergraduate diagnostic radiography module. *Radiography*, 22(1), 69-74.
<https://ore.exeter.ac.uk/repository/handle/10871/18467?show=full>
- Polya, G. (1957). *How to solve it: a new aspect of mathematical method*. Doubleday and Company.
- P21. (2015). P21 Framework definitions. Retrieved Nov 30, 2021, from
<https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED519462.pdf>
- Quinn, C. N. (2011). *Design mLearning*. Retrieved Dec 6, 2021, from
<https://quinnovation.com/books/mlearning.html>
- Setiyani, S., Fitriyani, N., & Sagita, L. (2020). Improving student's mathematical problem solving skills through quizizz. *Journal of Research and Advances in Mathematics Education*, 5(3), 276-288. <https://doi.org/10.23917/jramathedu.v5i3.10696>
- Tunnard, S., & Sharp, J. (2009). Children's views of collaborative learning. *International Journal of Primary, Elementary and Early Years Education*, 37(2), 159-164.
<https://doi.org/10.1080/03004270802095421>
- Williams, B., & Reddy, P. (2016). Does peer-assisted learning improve academic performance? a scoping review. *Nurse Education Today*, 42, 23-29.
<https://daneshyari.com/article/preview/367839.pdf>
- Yeh, C., Cheng, H., Chen, Z., Liao, C., & Chan, T. (2019). Enhancing achievement and interest in mathematics learning through Math-Island. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 14(1), 1-19. <https://doi.org/10.1186/s41039-019-0100-9>



ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ



รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย

- | | |
|------------------------------------|--|
| 1. รองศาสตราจารย์ ดร. ไสว พิทักษา | อาจารย์ประจำสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต |
| 2. อาจารย์ ดร.พจนมาลย์ สกลเกียรติ | ผู้อำนวยการหลักสูตร สาขาวิชาหลักสูตร
และการสอน วิทยาลัยครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต |
| 3. อาจารย์ ดร.ศิริ โสภกา แสนบุญเวช | ประธาน โปรแกรมวิชาการประถมศึกษา
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ
กำแพงเพชร |
| 4. อาจารย์ เบญจวรรณ ชัยปลัด | รองคณบดีฝ่ายวิชาการ คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร |
| 5. นางรุ่งรัตน์ ตันติวิไล | หัวหน้าฝ่ายวิชาการและหัวหน้ากลุ่มสาระ
การเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนอนุบาลชัยบุรีดา |

ที่ วค.0414(1)/พิเศษ วันที่ 15 ธันวาคม พ.ศ. 2564
จาก คณบดีวิทยาลัยครุศาสตร์
เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.ไลว พิกขาว
สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือวิจัย จำนวน 1 ฉบับ

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย

ด้วย นางสาวธัญดา อินอ่อน นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และการทำงานร่วมกัน โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1" โดยมี ดร.สุตคณิง นฤพนธ์จิรกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ และเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าว จึงขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้



(อาจารย์ ดร.พงษ์กัญญา แม่นโกศล)
คณบดีวิทยาลัยครุศาสตร์

ที่ วค.0414(1)/พิเศษ วันที่ 15 ธันวาคม พ.ศ. 2564
จาก คณะบดีวิทยาลัยครุศาสตร์
เรียน ดร.พจนาลัย สกลเกียรติ
สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือวิจัย จำนวน 1 ฉบับ

เรื่อง ขออนุญาตเป็นผู้ใช้วิชาญตรวจเครื่องมือวิจัย

ด้วย นางสาวฉวีรดา อินอ่อน นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และการทำงานร่วมกัน โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1” โดยมี ดร.สุศคนิง นฤพนธ์จิรกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ และเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าว จึงขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาต และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้



(อาจารย์ ดร.พงษ์กัญญา อินอ่อน)
คณะบดีวิทยาลัยครุศาสตร์

๑๕ ธันวาคม ๒๕๖๔

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย
เรียน ดร.ศิริโสภกา แสนบุญเวช ประธานโปรแกรมวิชาการประถมศึกษา
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร
สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือวิจัย จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นางสาวธัญดา อินอ่อน นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และการทำงานร่วมกัน โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑" โดยมี ดร.สุตคนึง นฤพนธ์จิรกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพกิจบัณฑิตย ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิและเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าว จึงขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัยตามเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ



(อาจารย์ ดร.พงษ์กัญญา แม่นโกศล)
คณบดีวิทยาลัยครุศาสตร์ ปฏิบัติหน้าที่แทน
อธิการบดี



สำนักงานเลขานุการวิทยาลัยครุศาสตร์
โทร.๐๖-๙๕๔-๗๓๐๐ ต่อ ๕๒๗, ๖๕๘, ๖๕๙
(นางสาวธัญดา อินอ่อน ๐๗๖-๐๙๘ ๑๕๖๗)

๑๕ ธันวาคม ๒๕๖๔

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์เบญจวรรณ ชัยปลัด รองคณบดีฝ่ายวิชาการ
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือวิจัย จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นางสาวธัญรดา อินอ่อน นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาภาคคณิตศาสตร์และการทำงานร่วมกัน โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓" โดยมี ดร.สุศคนึง นฤพนธ์จิรกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตฯ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิและเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าว จึงขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัยตามเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ



(อาจารย์ ดร.พงษ์กัญญา แม่นโกศล)

คณบดีวิทยาลัยครุศาสตร์ ปฏิบัติหน้าที่แทน

อธิการบดี

สำนักงานเลขานุการวิทยาลัยครุศาสตร์



โทร. ๐๒-๕๕๕-๕๗๐๐ ต่อ ๕๐๗, ๖๔๘, ๖๔๙
(นางสาวธัญรดา อินอ่อน ๐๙๗-๐๕๕ ๑๘๖๗)



ที่ มธป๐๔๓๔(๑)/๐๔๖๔

๑๕ ธันวาคม ๒๕๖๔

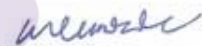
เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย
 เรียน นางรุ่งรัตน์ ดันติวิไล ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 และหัวหน้าฝ่ายวิชาการ โรงเรียนอนุบาลธัญธา
 สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือวิจัย จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นางสาวธัญธา อินอ่อน นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และการทำงานร่วมกัน โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑” โดยมี ดร.สุดคนึง นฤพนธ์จิรกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในกรณี วิทยาลัยครูศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตฯ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิและเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าว จึงขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัยตามเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ



(อาจารย์ ดร.พงษ์ภิญโญ แม้นโกศล)
 คณบดีวิทยาลัยครูศาสตร์ ปฏิบัติหน้าที่แทน
 อธิการบดี



สำนักงานเลขานุการวิทยาลัยครูศาสตร์
 โทร.๐๒-๙๕๕-๗๓๐๐ ต่อ ๙๒๗, ๖๙๘, ๖๙๑
 (นางสาวธัญธา อินอ่อน ๐๙๑-๐๙๕ ๑๔๖๗)

ภาคผนวก ข
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

รายวิชา คณิตศาสตร์ 1 (ค11101)

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

หน่วยการเรียนรู้ที่ 12 การบวกจำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100

เรื่อง การบวกจำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100

ผู้จัดทำแผน นางสาวฉัตรดา อินอ่อน

เวลาเรียน 3 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

ค1. 1 ป/1.4 หาค่าของตัวไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกและประโยคสัญลักษณ์แสดงการลบของจำนวนนับไม่เกิน 100 และ 0

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถแปลงโจทย์การบวกเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ (K)
2. นักเรียนสามารถหาผลบวกตามแนวตั้งของจำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100 ได้ (P)
3. นักเรียนสามารถหาผลบวกตามแนวนอนของจำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100 ได้ (P)
4. นักเรียนปฏิบัติงานร่วมกันตามที่ได้รับมอบหมาย) A(

3. สาระการเรียนรู้

การบวกจำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100 และการเขียนประโยคสัญลักษณ์

4. สาระสำคัญ

การบวกจำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100 เป็นการบวกจำนวนสองจำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100 ตามแนวตั้ง หาผลบวกได้โดยนำจำนวนที่อยู่ในหลักเดียวกันมาบวกกัน หรือการบวกจำนวนสองจำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100 ตามแนวนอน หาผลบวกได้โดยนำจำนวนที่อยู่ในหลักเดียวกันมาบวกทีละหลัก โดยเริ่มจากหลักหน่วยและหลักสิบตามลำดับ และการเขียนประโยคสัญลักษณ์เป็นการนำจำนวนนับที่กำหนดให้และหาคำตอบเพื่อนำไปเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ให้สมบูรณ์

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ใฝ่เรียนรู้

2. มุ่งมั่นในการทำงาน

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 เตรียมความพร้อมผู้เรียน (10 นาที)

1. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มแบบคละความสามารถ แต่ละกลุ่มมีสมาชิก 4 คน
2. ครูมอบหมายให้นักเรียนเก่งทำหน้าที่เป็นผู้สอนเพื่อนและนักเรียนปานกลางและอ่อนเป็นผู้เรียน ครูชี้แจงให้นักเรียนทราบจุดประสงค์ของกิจกรรมกลุ่มเพื่อให้เพื่อนที่เก่งได้ช่วยเหลือเพื่อนคนอื่น ๆ ในกลุ่มขณะทำกิจกรรม
3. นักเรียนพูดคุยกับสมาชิกกลุ่มเพื่อสร้างความคุ้นเคยซึ่งกันและกัน

ขั้นที่ 2 เข้าสู่บทเรียน (30 นาที)

4. ครูแนะนำบทเรียนเรื่องการเขียนประโยคสัญลักษณ์บนกระดานดำ
5. ครูแนะนำบทเรียนเรื่องการบวกจำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100 ตามแนวตั้งและตามแนวนอนบนกระดานดำ
6. ครูสร้างโจทย์การบวกตามแนวตั้งบนกระดานดำ จำนวน 4 ข้อ

$$\begin{array}{r} \text{เช่น} \quad 3 \quad 8 \\ \quad \quad \quad + \\ \hline \quad \quad \quad 2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4 \quad 0 \\ \hline \end{array}$$

$$\text{ตอบ} \quad ๔๐$$

$$\begin{array}{r} 5 \quad 5 \\ \quad \quad + \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4 \quad 3 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 9 \quad 8 \\ \hline \end{array}$$

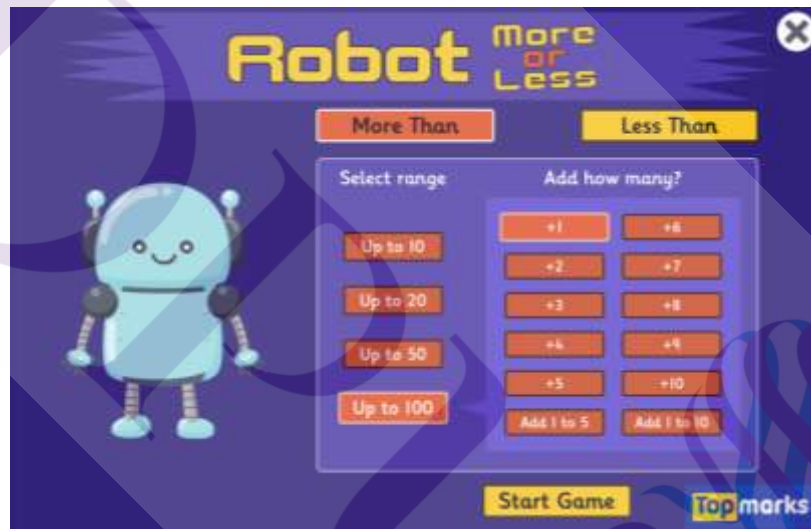
$$\text{ตอบ} \quad ๙๘$$

7. นักเรียนสุ่มเพื่อนที่เกิดวันจันทร์ออกมาเขียนแสดงการบวกตามแนวตั้ง
8. นักเรียนสุ่มเพื่อนที่เกิดวันเสาร์ออกมาเขียนแสดงการบวกตามแนวตั้ง
9. ครูให้นักเรียนหาผลบวกตามแนวตั้งลงในใบงานที่ 2 ข้อที่ 1 - ข้อที่ 4
10. ครูมอบหมายให้เพื่อนที่เก่งประจำกลุ่มเป็นคนตรวจคำตอบของเพื่อนสมาชิกในกลุ่ม

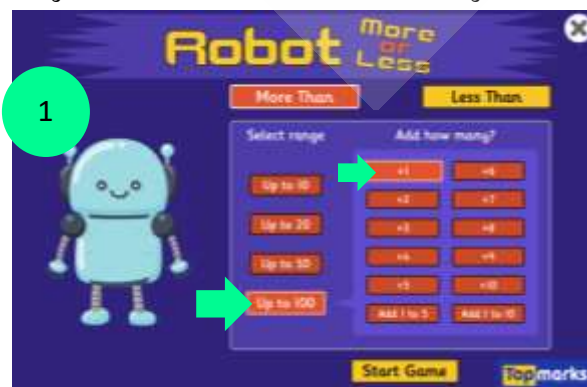
ขั้นที่ 3 เพื่อนช่วยเพื่อน (100 นาที)

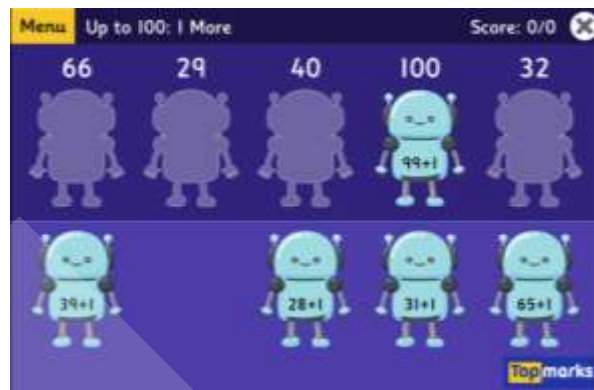
11. ครูเปิดแอปพลิเคชัน Topmarks จากลิงก์ <https://www.topmarks.co.uk/maths-games/robot-more-or-less> ให้นักเรียนดูบนจอ และกำหนดให้เล่นเกมแบบฝึกหัด

Robot More or Less

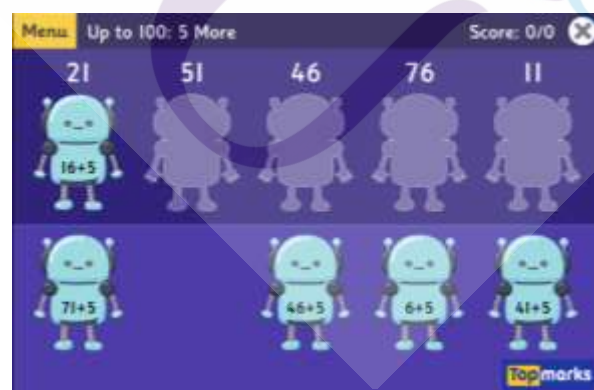
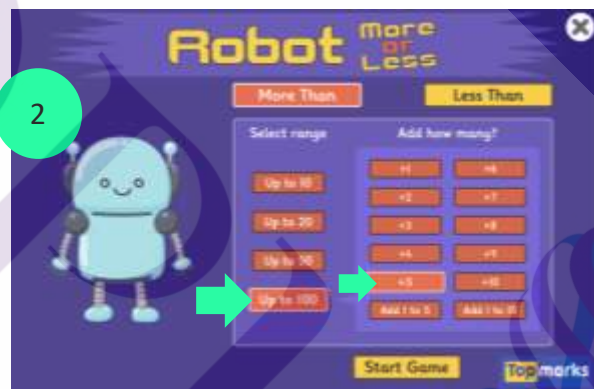


12. ครูกำหนดกติกาการเล่น โดยกำหนดให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเล่นเกมที่เมนู More Than ครูคลิกที่เกม Up to 100 โดยในรอบแรกให้เล่นเกม Up to 100) +1(ภายในเวลาที่ครูกำหนดขึ้นอยู่กับความเหมาะสม กลุ่มใดที่เล่นแล้วได้คะแนนมากที่สุดจะเป็นผู้ชนะ)นับเป็น 1 โจทย์ปัญหา จะได้ 1 คะแนน รวม 10 โจทย์ปัญหา = 10 คะแนน(

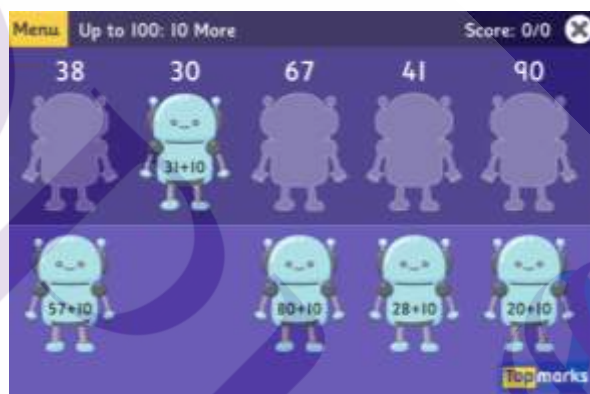
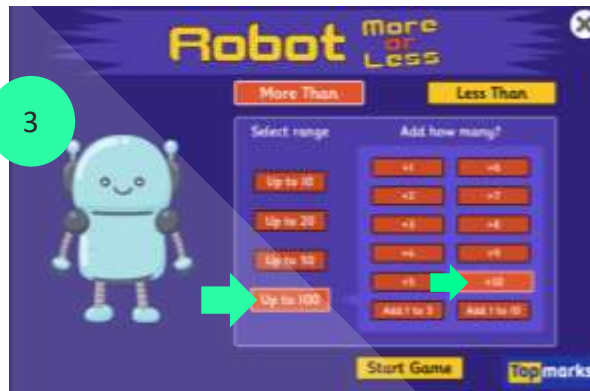




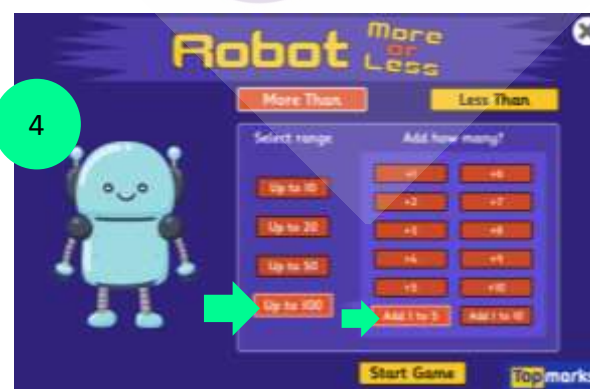
13. รอบที่สองให้เล่นเกม Up to 100) +5(ภายในเวลาที่ครูกำหนดขึ้นอยู่กับความเหมาะสม กลุ่มใดที่เล่นแล้วได้คะแนนมากที่สุดจะเป็นผู้ชนะ)นับเป็น 1 โจทย์ปัญหา จะได้ 1 คะแนน รวม 10 โจทย์ปัญหา = 10 คะแนน(

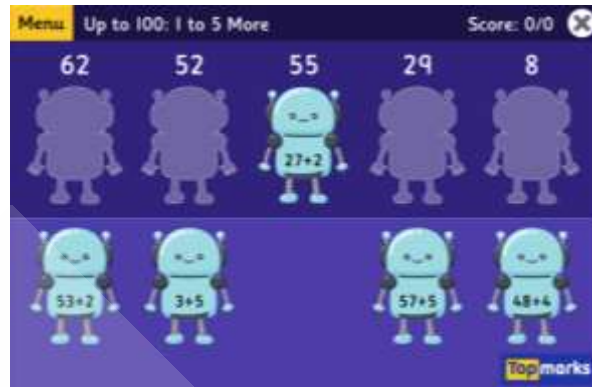


14. รอบที่สามให้เล่นเกม Up to 100) +10(ภายในเวลาที่ครูกำหนดขึ้นอยู่กับความเหมาะสม กลุ่มใดที่เล่นแล้วได้คะแนนมากที่สุดจะเป็นผู้ชนะ)นับเป็น 1 โจทย์ปัญหา จะได้ 1 คะแนน รวม 5 โจทย์ปัญหา = 5 คะแนน(



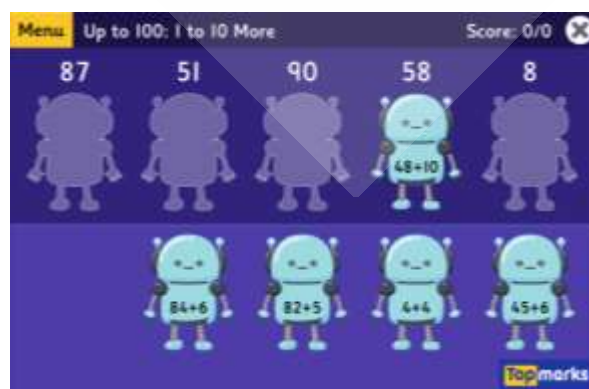
15. รอบที่สี่ให้เล่นเกม Up to 100) Add 1 to 5(ครูสุ่มเรียกนักเรียน 1 กลุ่มทำแบบฝึกหัด เกมข้อที่ 1 และเรียกกลุ่มที่ 2 ทำแบบฝึกหัดเกมข้อที่ 2 ครูเรียกจนครบทุกกลุ่ม)ตอบได้ กลุ่มละ 1 ครั้ง จะได้ 5 คะแนน รวม 5 โจทย์ปัญหา = 5 คะแนน(





16. ครูรวบรวมคะแนนและประกาศผลทีมที่ชนะในช่วงแรก

17. ช่วงที่สองครูเปิดเมนู Up to 100 และไปคลิกที่เกม Up to 100) Add 1 to 10(ครูเปิดแบบฝึกหัดเกมและให้นักเรียนในกลุ่มช่วยกันตอบ โดยการนำโจทย์การบวก และคำตอบที่ได้มาเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ให้สมบูรณ์ เช่น $48 + 10 = 58$ และนักเรียนต้องเขียนคำตอบให้อยู่ในรูปของประโยคสัญลักษณ์ของทุกข้อลงในกระดาษที่ครูแจกให้) ตอบได้กลุ่มละ 1 ครั้ง จะได้ 5 คะแนน รวม 5 โจทย์ปัญหา = 5 คะแนน(



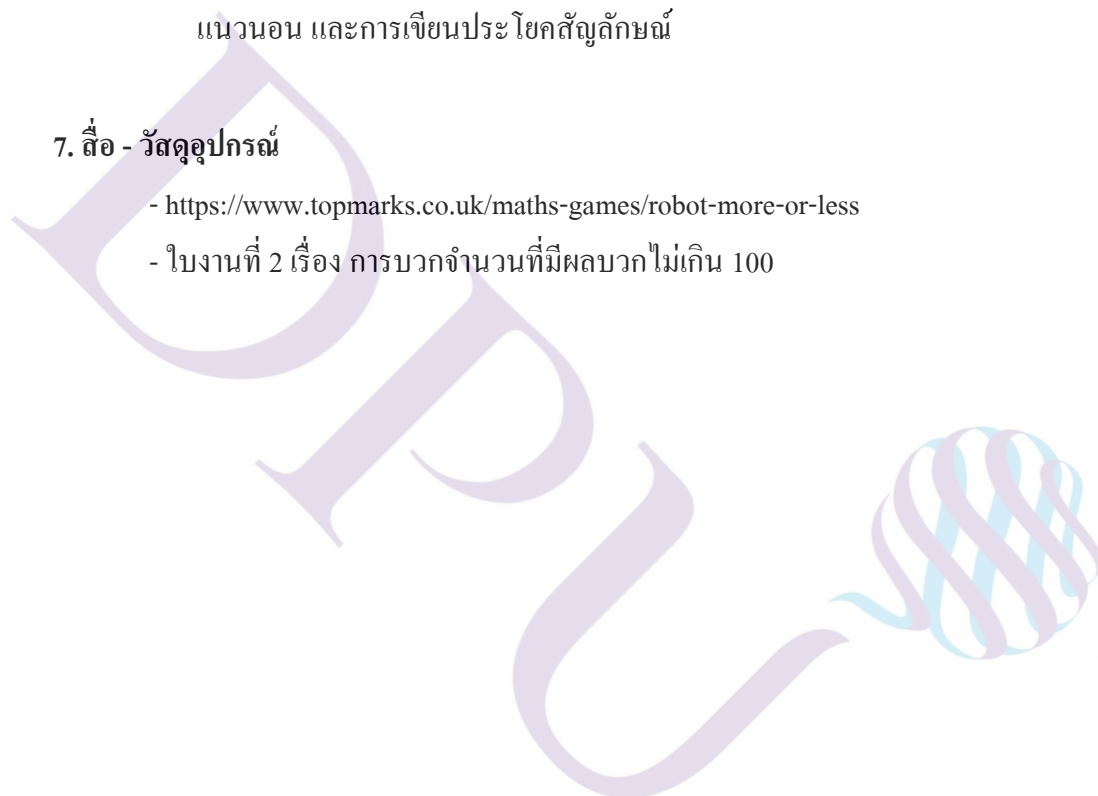
18. ครูรวบรวมคะแนนและประกาศผลทีมที่ชนะในช่วงที่สอง

ขั้นที่ 4 สรุป (40 นาที)

19. ครูมอบหมายและอธิบายภาระงานให้กับนักเรียน โดยให้นักเรียนทำใบงานที่ 2 เรื่อง การบวกจำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100 ข้อที่ 5 - ข้อที่ 8
20. นักเรียนส่วมเพื่อนที่สนิทออกมาเฉลยใบงานที่ 2 เรื่อง การบวกจำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100 ข้อที่ 5 - ข้อที่ 8 จำนวน 2 คน
21. นักเรียนสรุปบทเรียนเรื่องการบวกจำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100 ตามแนวตั้งและตามแนวนอน และการเขียนประโยคสัญลักษณ์

7. สื่อ - วัสดุอุปกรณ์

- <https://www.topmarks.co.uk/maths-games/robot-more-or-less>
- ใบงานที่ 2 เรื่อง การบวกจำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100



8. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

รายการวัดและประเมินผล	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้และความเข้าใจ (K) 1. นักเรียนสามารถแปลงโจทย์การบวกเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้	แบบฝึกหัด จากเกมในช่วงที่สอง	เกมในแอปพลิเคชัน Topmarks)Robot More or Less(- เกมในช่วงที่สอง 5 คะแนน รวมคะแนนจากเกมในช่วงที่สองทั้งหมด 5 คะแนน จะต้องได้ 2 คะแนนขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ(P) 2. นักเรียนสามารถหาผลบวกตามแนวตั้งของจำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100 ได้	ใบงานที่ 2	ใบงานที่ 2	4 คะแนนขึ้นไป จากคะแนนเต็ม 8 คะแนน
ด้านทักษะ/กระบวนการ(P) 3. นักเรียนสามารถหาผลบวกตามแนวนอนของจำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100 ได้	แบบฝึกหัด จากเกมในช่วงแรก	เกมในแอปพลิเคชัน Topmarks)Robot More or Less(- เกมในช่วงแรก 30 คะแนน รวมคะแนนจากเกมในช่วงแรกทั้งหมด 30 คะแนน จะต้อง ได้ 15 คะแนนขึ้นไป
ด้านเจตคติ(A) 4. ปฏิบัติงานร่วมกันตามที่ได้รับมอบหมาย	สังเกต	แบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน)แบบสังเกต พฤติกรรม(ระดับปานกลางขึ้นไป)15 คะแนนขึ้นไป(

9. ฝึกฝนด้วยตนเองนอกเวลา

ครูแนะนำให้นักเรียนฝึกฝนเรื่องการบวกจำนวนนับจากแอปพลิเคชัน Topmarks เมื่อนักเรียนมีเวลาว่าง โดยเข้าไปที่ <https://www.topmarks.co.uk> คลิกที่เมนู Learning Games และคลิกเลือก 7-11 years จากนั้นคลิกที่เมนู Addition and Subtraction และเลือกเกม Robot More or Less, Mental Maths Train, Number Fact Families, Maths Invaders

แบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน) แบบสังเกตพฤติกรรม(
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนอนุบาลชัยบุรีดา

คำชี้แจง : ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องรายการสังเกตพฤติกรรมที่นักเรียนปฏิบัติ

กลุ่มที่.....

รายการประเมิน	ระดับพฤติกรรมที่แสดงออก		
	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน
ด้านความสามารถในการทำงาน			
1. การมีส่วนร่วมปฏิบัติงานของกลุ่ม			
2. การยอมรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกกลุ่ม			
3. การแสดงบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม			
ด้านความรับผิดชอบในการทำงาน			
4. การตั้งใจปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย			
5. การปฏิบัติงานเสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด			
6. การยอมรับผลของการปฏิบัติงาน			
ด้านการมีปฏิสัมพันธ์			
7. การใช้ภาษา สีหน้า และท่าทางในการสื่อสาร			
8. การปฏิบัติงานภายในกลุ่มโดยไม่มีความขัดแย้ง			
9. การยินดีช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่มเมื่อเกิดปัญหา			

รวม...../27

เกณฑ์ในการแปลความหมายจากผลของแบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน

22 - 27 หมายถึง ทักษะการทำงานร่วมกันอยู่ในระดับดี

15 - 21 หมายถึง ทักษะการทำงานร่วมกันอยู่ในระดับปานกลาง

9 - 14 หมายถึง ทักษะการทำงานร่วมกันอยู่ในระดับพอใช้

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

) นางสาวชญาดา อินอ่อน(

ชื่อ-นามสกุล _____ ชั้น ป.1/ _____

ใบงานที่ 2

การบวกจำนวนที่มีผลบวก
ไม่เกิน 100



คำสั่ง ให้นักเรียนหาผลบวกตามแนวตั้งต่อไปนี้ให้ถูกต้อง (8 คะแนน)

$\begin{array}{r} 58 \\ + \\ \hline 2 \end{array}$	$\begin{array}{r} 33 \\ + \\ \hline 60 \end{array}$	$\begin{array}{r} 17 \\ + \\ \hline 42 \end{array}$	$\begin{array}{r} 35 \\ + \\ \hline 5 \end{array}$
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
$\begin{array}{r} 41 \\ + \\ \hline 35 \end{array}$	$\begin{array}{r} 84 \\ + \\ \hline 15 \end{array}$	$28 + 12 = \underline{\quad}$	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	$65 + 33 = \underline{\quad}$	

ชื่อ - นามสกุล _____ ชั้น ป.1/_____

แบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

วิชา คณิตศาสตร์) 1 ค (11101จำนวน 5 ข้อ

คำสั่ง : ให้นักเรียนแสดงวิธีทำและแสดงคำตอบที่ถูกต้อง

1. เจปิ้งเก็บสะสมรถของเล่นได้ 31 คัน พ่อซื้อให้เพิ่ม 8 คัน เจปิ้งเก็บสะสมรถของเล่นได้ทั้งหมดกี่คัน

1 (ทำความเข้าใจปัญหา	<u>สิ่งที่โจทย์กำหนด</u> <u>สิ่งที่โจทย์ถาม</u>
2 (วางแผนแก้ปัญหา	<u>ประโยคสัญลักษณ์</u>
3 (ดำเนินการแก้ปัญหา และ 4 (แสดงคำตอบ	<u>วิธีทำ</u> <u>ตอบ</u>

2. โรงเรียนแจกขนมนักเรียน 50 ห่อ ผู้ปกครองนำขนมมาแจกเพิ่ม 33 ห่อ นักเรียนได้รับขนมไปทั้งหมดกี่ห่อ

<p>1 (ทำความเข้าใจปัญหา)</p>	<p><u>สิ่งที่โจทย์กำหนด</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><u>สิ่งที่โจทย์ถาม</u></p> <p>.....</p>
<p>2 (วางแผนแก้ปัญหา)</p>	<p><u>ประโยคสัญลักษณ์</u></p> <p>.....</p>
<p>3 (ดำเนินการแก้ปัญหา)</p> <p>และ</p> <p>4 (แสดงคำตอบ)</p>	<p><u>วิธีทำ</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><u>ตอบ</u>.....</p>

3. คริสต์ลอมเงินได้ 72 บาท แม่ให้เงินอีก 20 บาท คริสต์ลอมเงินได้ทั้งหมดกี่บาท

<p>1 (ทำความเข้าใจปัญหา)</p>	<p><u>สิ่งที่โจทย์กำหนด</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><u>สิ่งที่โจทย์ถาม</u></p> <p>.....</p>
<p>2 (วางแผนแก้ปัญหา)</p>	<p><u>ประโยคสัญลักษณ์</u></p> <p>.....</p>
<p>3 (ดำเนินการแก้ปัญหา)</p> <p>และ</p> <p>4 (แสดงคำตอบ)</p>	<p><u>วิธีทำ</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><u>ตอบ</u>.....</p>

4. คุณปฐมีใจได้ 48 ฟอง แบ่งให้เพื่อนบ้านไป 10 ฟอง คุณปฐมีเหลือใจได้ทั้งหมดกี่ฟอง

<p>1 (ทำความเข้าใจปัญหา)</p>	<p><u>สิ่งที่โจทย์กำหนด</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><u>สิ่งที่โจทย์ถาม</u></p> <p>.....</p>
<p>2 (วางแผนแก้ปัญหา)</p>	<p><u>ประโยคสัญลักษณ์</u></p> <p>.....</p>
<p>3 (ดำเนินการแก้ปัญหา)</p> <p>และ</p> <p>4 (แสดงคำตอบ)</p>	<p><u>วิธีทำ</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><u>ตอบ</u>.....</p>

5. คุณครูมีสมุด 60 เล่ม แจกให้นักเรียนห้องป.1/2 ไป 31 เล่ม คุณครูเหลือสมุดทั้งหมดกี่เล่ม

<p>1 (ทำความเข้าใจปัญหา)</p>	<p><u>สิ่งที่โจทย์กำหนด</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><u>สิ่งที่โจทย์ถาม</u></p> <p>.....</p>
<p>2 (วางแผนแก้ปัญหา)</p>	<p><u>ประโยคสัญลักษณ์</u></p> <p>.....</p>
<p>3 (ดำเนินการแก้ปัญหา)</p> <p>และ</p> <p>4 (แสดงคำตอบ)</p>	<p><u>วิธีทำ</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><u>ตอบ</u>.....</p>

เกณฑ์การให้คะแนนแบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
)จำนวน 5 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวม 20 คะแนน(

ขั้นตอน	พฤติกรรม	เกณฑ์การให้คะแนน
1. ทำความเข้าใจ ปัญหา	สามารถระบุสิ่งที่โจทย์กำหนด และสิ่งที่โจทย์ถาม	ถูกต้องได้ 1 คะแนน ผิดได้ 0 คะแนน
2. วางแผน แก้ปัญหา	สามารถเขียนประโยค สัญลักษณ์ตามที่โจทย์กำหนด	ถูกต้องได้ 1 คะแนน ผิดได้ 0 คะแนน
3. ดำเนินการ แก้ปัญหา	สามารถแสดงวิธีทำ	ถูกต้องได้ 1 คะแนน ผิดได้ 0 คะแนน
4. แสดงคำตอบ	ตรวจสอบความถูกต้องของวิธี ทำและคำตอบ	ถูกต้องได้ 1 คะแนน ผิดได้ 0 คะแนน



แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้



รัชฎรดา อินอ่อน

หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน

วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน

คำชี้แจง : แบบประเมินฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 5 แผน ในการวิจัยเรื่อง“ การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และการทำงานร่วมกัน โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ”โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทราบถึงความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ และนำข้อเสนอแนะไปปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

วิธีการประเมิน

โปรดพิจารณาความเหมาะสมของของแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

แบบประเมินฉบับนี้เป็นแบบประเมินจัดอันดับคุณภาพแบบมาตราส่วน โดยแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่

5	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
4	หมายถึง	เหมาะสมมาก
3	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
2	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
1	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

นิยามศัพท์ปฏิบัติการ

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน หมายถึง การนำแอปพลิเคชัน Topmarks มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ควบคู่กับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ส่งเสริมการเรียนรู้ทางสังคมโดยเฉพาะการเรียนรู้ร่วมกัน และการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

1.ขั้นเตรียมความพร้อมผู้เรียน เป็นขั้นที่ครูแบ่งสมาชิกกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน แบบละ ความสามารถ โดยครูจะมอบหมายให้นักเรียนเก่งเป็นผู้สอนและนักเรียนปานกลางและอ่อนเป็นผู้เรียน เพื่อให้นักเรียนที่เก่งได้ช่วยเหลือเพื่อนในขณะที่ทำกิจกรรม

.2ชั้นเข้าสู่บทเรียน เป็นชั้นที่ครูแนะนำบทเรียนคณิตศาสตร์ และสอนแนวคิดสำคัญของบทเรียน ประกอบด้วยหลักการบวกและลบ

.3ชั้นเพื่อนช่วยเพื่อน เป็นชั้นที่ครูมอบหมายให้นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่มด้วยแบบฝึกจากแอปพลิเคชัน Topmarks โดยครูกำหนดกติกาการเล่นและการให้คะแนนกลุ่ม ในระหว่างการทำกิจกรรมด้วยแอปพลิเคชัน Topmarks นักเรียนที่เก่งจะมีบทบาทในการช่วยสอนเพื่อนที่อ่อนกว่า เพื่อแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ในขั้นตอนนี้ครูต้องควบคุมบทบาทของสมาชิกในแต่ละกลุ่ม ให้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เน้นทักษะการทำงานร่วมกันและกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

.4ชั้นสรุป เป็นชั้นที่ครูสรุปความรู้ที่ได้จากการจัดการเรียนรู้ และให้ข้อมูลป้อนกลับแก่นักเรียน เช่น ข้อพึงระวังในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สิ่งที่นักเรียนมักจะผิดพลาดในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

ข้อที่	ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					ข้อเสนอแนะ
		5	4	3	2	1	
ภาพรวมของแผนการจัดการเรียนรู้							
1	องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ครบถ้วนและครอบคลุม						
2	การเรียงลำดับองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความชัดเจนและเข้าใจง่าย						
ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้							
3	จุดประสงค์การเรียนรู้ระบุพฤติกรรมที่ชัดเจนสามารถวัดได้						
4	จุดประสงค์การเรียนรู้ครอบคลุมเนื้อหาและสาระสำคัญ						
ด้านกิจกรรมการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน							
5	การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับแอปพลิเคชัน Topmarks และเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน						
6	ขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สามารถทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ได้						
7	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์						
8	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการทำงานร่วมกัน						
ด้านเนื้อหาและสื่อ							
9	เนื้อหามีความเหมาะสมและสอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้						
10	สื่อการสอนมีความเหมาะสมและช่วยให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้						
11	แบบฝึกที่นำมาจากแอปพลิเคชัน Topmarks มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา						
ด้านการวัดและประเมินผล							
12	วิธีการวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้						
13	เครื่องมือและเกณฑ์การประเมินผลมีความเหมาะสม						

(ลงชื่อ)..... ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

ข้อที่	ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					ข้อเสนอแนะ
		5	4	3	2	1	
ภาพรวมของแผนการจัดการเรียนรู้							
1	องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ครบถ้วนและครอบคลุม						
2	การเรียงลำดับองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความชัดเจนและเข้าใจง่าย						
ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้							
3	จุดประสงค์การเรียนรู้ระบุพฤติกรรมที่ชัดเจนสามารถวัดได้						
4	จุดประสงค์การเรียนรู้ครอบคลุมเนื้อหาและสาระสำคัญ						
ด้านกิจกรรมการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน							
5	การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับแอปพลิเคชัน Topmarks และเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน						
6	ขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สามารถทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ได้						
7	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์						
8	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการทำงานร่วมกัน						
ด้านเนื้อหาและสื่อ							
9	เนื้อหามีความเหมาะสมและสอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้						
10	สื่อการสอนมีความเหมาะสมและช่วยให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้						
11	แบบฝึกที่นำมาจากแอปพลิเคชัน Topmarks มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา						
ด้านการวัดและประเมินผล							
12	วิธีการวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้						
13	เครื่องมือและเกณฑ์การประเมินผลมีความเหมาะสม						

(ลงชื่อ)..... ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

ข้อที่	ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					ข้อเสนอแนะ
		5	4	3	2	1	
ภาพรวมของแผนการจัดการเรียนรู้							
1	องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ครบถ้วนและครอบคลุม						
2	การเรียงลำดับองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความชัดเจนและเข้าใจง่าย						
ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้							
3	จุดประสงค์การเรียนรู้ระบุพฤติกรรมที่ชัดเจนสามารถวัดได้						
4	จุดประสงค์การเรียนรู้ครอบคลุมเนื้อหาและสาระสำคัญ						
ด้านกิจกรรมการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน							
5	การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับแอปพลิเคชัน Topmarks และเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน						
6	ขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สามารถทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ได้						
7	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์						
8	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการทำงานร่วมกัน						
ด้านเนื้อหาและสื่อ							
9	เนื้อหามีความเหมาะสมและสอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้						
10	สื่อการสอนมีความเหมาะสมและช่วยให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้						
11	แบบฝึกที่นำมาจากแอปพลิเคชัน Topmarks มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา						
ด้านการวัดและประเมินผล							
12	วิธีการวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้						
13	เครื่องมือและเกณฑ์การประเมินผลมีความเหมาะสม						

(ลงชื่อ)..... ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

ข้อที่	ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					ข้อเสนอแนะ
		5	4	3	2	1	
ภาพรวมของแผนการจัดการเรียนรู้							
1	องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ครบถ้วนและครอบคลุม						
2	การเรียงลำดับองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความชัดเจนและเข้าใจง่าย						
ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้							
3	จุดประสงค์การเรียนรู้ระบุพฤติกรรมที่ชัดเจนสามารถวัดได้						
4	จุดประสงค์การเรียนรู้ครอบคลุมเนื้อหาและสาระสำคัญ						
ด้านกิจกรรมการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน							
5	การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับแอปพลิเคชัน Topmarks และเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน						
6	ขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สามารถทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ได้						
7	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์						
8	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการทำงานร่วมกัน						
ด้านเนื้อหาและสื่อ							
9	เนื้อหามีความเหมาะสมและสอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้						
10	สื่อการสอนมีความเหมาะสมและช่วยให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้						
11	แบบฝึกที่นำมาจากแอปพลิเคชัน Topmarks มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา						
ด้านการวัดและประเมินผล							
12	วิธีการวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้						
13	เครื่องมือและเกณฑ์การประเมินผลมีความเหมาะสม						

(ลงชื่อ)..... ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

ข้อที่	ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					ข้อเสนอแนะ
		5	4	3	2	1	
ภาพรวมของแผนการจัดการเรียนรู้							
1	องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ครบถ้วนและครอบคลุม						
2	การเรียงลำดับองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความชัดเจนและเข้าใจง่าย						
ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้							
3	จุดประสงค์การเรียนรู้ระบุพฤติกรรมที่ชัดเจนสามารถวัดได้						
4	จุดประสงค์การเรียนรู้ครอบคลุมเนื้อหาและสาระสำคัญ						
ด้านกิจกรรมการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน							
5	การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับแอปพลิเคชัน Topmarks และเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน						
6	ขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สามารถทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ได้						
7	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์						
8	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการทำงานร่วมกัน						
ด้านเนื้อหาและสื่อ							
9	เนื้อหามีความเหมาะสมและสอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้						
10	สื่อการสอนมีความเหมาะสมและช่วยให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้						
11	แบบฝึกที่นำมาจากแอปพลิเคชัน Topmarks มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา						
ด้านการวัดและประเมินผล							
12	วิธีการวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้						
13	เครื่องมือและเกณฑ์การประเมินผลมีความเหมาะสม						

(ลงชื่อ)..... ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)



แบบประเมินความสอดคล้องของแบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์



ฉัตรดา อินอ่อน

หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน

วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

คำชี้แจง : โปรดพิจารณาความเหมาะสมของข้อคำถามที่ใช้ในแบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ประกอบการวิจัยเรื่อง “ การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และการทำงานร่วมกันโดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ” แต่ละข้อว่ามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือไม่ โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยใช้เกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

+ 1 หมายถึง สอดคล้อง 0 หมายถึง ไม่แน่ใจ - 1 หมายถึง ไม่สอดคล้อง

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อที่และคำถาม	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+ 1	0	- 1	
นักเรียนสามารถบวกเลขหลักเดียวกับเลขสองหลักที่มีผลบวกไม่เกิน 100 ได้	1. เจปิ้งเก็บสะสมรถของเล่นได้ 31 คัน พ่อซื้อให้เพิ่ม 8 คัน เจปิ้งเก็บสะสมรถของเล่น ได้ทั้งหมดกี่คัน				
นักเรียนสามารถบวกเลขสองหลักกับเลขสองหลักที่มีผลบวกไม่เกิน 100 ได้	2. โรงเรียนแจกขนมนักเรียน 50 ห่อ ผู้ปกครองนำขนมมาแจกเพิ่ม 33 ห่อ นักเรียนได้รับขนมไปทั้งหมดกี่ห่อ				
นักเรียนสามารถบวกเลขสองหลักกับเลขสองหลักที่มีผลบวกไม่เกิน 100 ได้	3. คริสต์ลอมเงินได้ 72 บาท แม่ให้เงินอีก 20 บาท คริสต์ลอมเงินได้ทั้งหมดกี่บาท				
นักเรียนสามารถลบเลขสองหลักกับเลขหลักเดียวได้	4. คุณปู้มีไข่ไก่ 48 ฟอง แบ่งให้เพื่อนบ้านไป 10 ฟอง คุณปู้เหลือไข่ไก่ทั้งหมดกี่ฟอง				
นักเรียนสามารถลบเลขสองหลักกับเลขสองหลักได้	5. คุณครูมีสมุด 60 เล่ม แจกให้นักเรียนห้องป.1/2 ไป 31 เล่ม คุณครูเหลือสมุดทั้งหมดกี่เล่ม				

(ลงชื่อ)..... ผู้เชี่ยวชาญ
(.....)



แบบประเมินความเหมาะสมของแบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน



ฉัตรดา อินอ่อน

หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน
วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

แบบประเมินความเหมาะสมของแบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน

คำชี้แจง : เอกสารฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการประเมินคุณภาพของแบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกันประกอบการวิจัยเรื่อง “ การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และการทำงานร่วมกัน โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทราบถึงความเหมาะสมของแบบประเมินและนำข้อเสนอแนะไปปรับปรุงแบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกันให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

แบบประเมินฉบับนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 เกณฑ์การประเมินของแบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน ประกอบด้วยรายการประเมิน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความสามารถในการทำงาน ด้านความรับผิดชอบในการทำงาน และด้านการมีปฏิสัมพันธ์ แต่ละด้านให้คะแนนตามระดับพฤติกรรมที่แสดงออกตั้งแต่ 1 คะแนน ถึง 3 คะแนน

ตอนที่ 2 แบบประเมินความเหมาะสมของแบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน) สำหรับผู้ประเมิน(

นิยามศัพท์ปฏิบัติการ

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน หมายถึง การนำแอปพลิเคชัน Topmarks มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ควบคู่กับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ส่งเสริมการเรียนรู้ทางสังคมโดยเฉพาะการเรียนรู้ร่วมกันและการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

.1.ขั้นเตรียมความพร้อมผู้เรียน เป็นขั้นที่ครูแบ่งสมาชิกกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน แบบคลความสามารถ โดยครูจะมอบหมายให้นักเรียนเก่งเป็นผู้สอนและนักเรียนปานกลางและอ่อนเป็นผู้เรียน เพื่อให้ให้นักเรียนที่เก่งได้ช่วยเหลือเพื่อนในขณะทำกิจกรรม

.2.ขั้นเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นที่ครูแนะนำบทเรียนคณิตศาสตร์ และสอนแนวคิดสำคัญของบทเรียน ประกอบด้วยหลักการบวกและลบ

.3.ขั้นเพื่อนช่วยเพื่อน เป็นขั้นที่ครูมอบหมายให้นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่มด้วยแบบฝึกจากแอปพลิเคชัน Topmarks โดยครูกำหนดกติกาการเล่นและการให้คะแนนกลุ่ม ในระหว่างการทำกิจกรรมด้วยแอปพลิเคชัน Topmarks นักเรียนที่เก่งจะมีบทบาทในการช่วยสอนเพื่อนที่อ่อนกว่า

เพื่อแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ในขั้นตอนนี้ครูต้องควบคุมบทบาทของสมาชิกในแต่ละกลุ่มให้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เน้นทักษะการทำงานร่วมกันและกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

.4.ขั้นสรุป เป็นขั้นที่ครูสรุปความรู้ที่ได้จากการจัดการเรียนรู้ และให้ข้อมูลป้อนกลับแก่นักเรียน เช่น ข้อพึงระวังในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สิ่งที่นักเรียนมักจะผิดพลาดในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ทักษะการทำงานร่วมกัน หมายถึง พฤติกรรมของนักเรียนในการทำงานร่วมกันเป็นทีม โดยสังเกตจากการแสดงพฤติกรรม 3 ด้าน ได้แก่ 1(ด้านความสามารถในการทำงาน 2(ด้านความรับผิดชอบในการทำงาน และ 3 (ด้านการมีปฏิสัมพันธ์ สามารถวัดได้โดยแบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกันที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบสังเกตพฤติกรรมโดยครูเป็นผู้สังเกตและให้คะแนนแบบรูบริค 3 ระดับ ได้แก่ ระดับ 1 หมายถึง แสดงพฤติกรรมน้อยมาก ระดับ 2 หมายถึง แสดงพฤติกรรมปานกลาง สามารถสังเกตได้ และระดับ 3 หมายถึง แสดงพฤติกรรมอย่างเด่นชัดสามารถสังเกตเห็นได้อย่างชัดเจน



ตอนที่ 1 เกณฑ์การประเมินของแบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน

รายการประเมิน	ระดับพฤติกรรมที่แสดงออก		
	3 (ดีมาก)	2 (ปานกลาง)	1 (น้อยมาก)
ด้านความสามารถในการทำงาน			
1. การมีส่วนร่วมปฏิบัติงานของกลุ่ม	สมาชิกกลุ่มทุกคนปฏิบัติงานได้ครบถ้วน	สมาชิกกลุ่มปฏิบัติงานไม่ครบถ้วนทุกคน	สมาชิกกลุ่มไม่ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย
2. การยอมรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกกลุ่ม	สมาชิกกลุ่มเปิดโอกาสให้เพื่อนได้แสดงความคิดเห็น และมีการลงความเห็นของกลุ่ม	สมาชิกกลุ่มเปิดโอกาสให้เพื่อนได้แสดงความคิดเห็น ไม่มีการลงความเห็นของกลุ่ม	สมาชิกกลุ่มยึดความคิดของตนเองเป็นหลัก
3. การแสดงบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม	นักเรียนแสดงบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับจากเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน ได้เหมาะสม	นักเรียนแสดงบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับจากเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน ได้ แต่มีความคิดขัดเล็กน้อย	นักเรียนไม่สามารถแสดงบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับจากเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน ได้
ด้านความรับผิดชอบในการทำงาน			
4. การตั้งใจปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย	สมาชิกกลุ่มทุกคนตั้งใจปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย	สมาชิกกลุ่มบางคนไม่ตั้งใจปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย	สมาชิกกลุ่มทุกคนไม่ตั้งใจปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย
5. การปฏิบัติงานเสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด	สมาชิกกลุ่มปฏิบัติงานครบถ้วนและส่งงานภายในระยะเวลาที่กำหนด	สมาชิกกลุ่มปฏิบัติงานครบถ้วนแต่ส่งงานช้ากว่ากำหนดเล็กน้อย	สมาชิกกลุ่มปฏิบัติงานไม่ครบถ้วนและส่งงานช้ากว่ากำหนด
6. การยอมรับผลของการปฏิบัติงาน	สมาชิกกลุ่มทุกคนพึงพอใจกับผลการปฏิบัติงานของกลุ่ม	สมาชิกกลุ่ม 1 คนไม่พึงพอใจกับผลการปฏิบัติงานของกลุ่ม	สมาชิกกลุ่ม 2 คนขึ้นไปไม่พึงพอใจกับผลการปฏิบัติงานของกลุ่ม

ตอนที่ 1 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับพฤติกรรมที่แสดงออก		
	3 (ดีมาก)	2 (ปานกลาง)	1 (น้อยมาก)
ด้านการมีปฏิสัมพันธ์			
7. การใช้ภาษา สีหน้า และท่าทางในการสื่อสาร	สมาชิกกลุ่มแสดงกิริยาที่เหมาะสมในการสื่อสาร เช่น มองหน้าผู้พูด ไม่ทำสีหน้าไม่พึงพอใจ ไม่พูดคำหยาบ เป็นต้น	สมาชิกกลุ่มแสดงกิริยาที่เหมาะสมในการสื่อสาร มีกิริยาที่ไม่เหมาะสม บ้างเล็กน้อย	สมาชิกกลุ่มแสดงกิริยาที่ไม่เหมาะสมจนก่อให้เกิดปัญหาในชั้นเรียน
8. การปฏิบัติงานภายในกลุ่มโดยไม่มี ความขัดแย้ง	สมาชิกกลุ่มปฏิบัติงานด้วยความราบรื่น	สมาชิกกลุ่มมีความขัดแย้งในการปฏิบัติงานเล็กน้อย	สมาชิกกลุ่มมีความขัดแย้งจนไม่สามารถปฏิบัติงานได้
9. การยินดีช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่มเมื่อเกิดปัญหา	สมาชิกกลุ่มให้ความช่วยเหลือ เมื่อเพื่อนต้องการความช่วยเหลือ	สมาชิกกลุ่มให้ความช่วยเหลือเพื่อน เป็นบางครั้ง	สมาชิกกลุ่มสนใจแต่ภาระงานที่ตนเองได้รับมอบหมาย

เกณฑ์ในการแปลความหมายจากผลของแบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน

22 - 27 หมายถึง ทักษะการทำงานร่วมกันอยู่ในระดับดี

15 - 21 หมายถึง ทักษะการทำงานร่วมกันอยู่ในระดับปานกลาง

9 - 14 หมายถึง ทักษะการทำงานร่วมกันอยู่ในระดับพอใช้

) สำหรับผู้ประเมิน(

ตอนที่ 2 แบบประเมินความเหมาะสมของแบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน

คำชี้แจง : โปรดพิจารณาความเหมาะสมของรายการประเมินเพื่อใช้ในแบบประเมินทักษะ

การทำงานร่วมกันว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็น
ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยใช้เกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

- + 1 หมายถึง เหมาะสม
0 หมายถึง ไม่แน่ใจ
- 1 หมายถึง ไม่เหมาะสม

ข้อที่	ประเด็นพิจารณา	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+ 1	0	- 1	
1	ระดับพฤติกรรมที่แสดงออกโดยให้คะแนน 3 ระดับมีความเหมาะสมกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1				
2	รายการประเมินทั้ง 3 ด้าน) ด้านความสามารถในการทำงาน ด้านความรับผิดชอบในการทำงาน และด้านการมีปฏิสัมพันธ์ (สามารถประเมินได้ครอบคลุมพฤติกรรมการทำงานร่วมกันของนักเรียน				
3	เกณฑ์ในรายการประเมินด้านความสามารถในการทำงานสามารถนำไปประเมินได้จริง				
4	เกณฑ์ในรายการประเมินด้านความรับผิดชอบในการทำงานสามารถนำไปประเมินได้จริง				
5	เกณฑ์ในรายการประเมินด้านการมีปฏิสัมพันธ์สามารถประเมินนำไปประเมินได้จริง				
6	เกณฑ์ในการแปลความหมายมีความเหมาะสม				

(ลงชื่อ)..... ผู้เชี่ยวชาญ
(.....)

ภาคผนวก ค
ผลการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย



ตารางที่ ค.1 ค่าเฉลี่ยความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

ข้อที่	ประเด็นการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย	แปลผล
		1	2	3	4	5		
ภาพรวมของแผนการจัดการเรียนรู้								
1	องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ครบถ้วนและครอบคลุม	5	5	5	5	4	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
2	การเรียงลำดับองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความชัดเจนและเข้าใจง่าย	5	5	4	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้								
3	จุดประสงค์การเรียนรู้ระบุพฤติกรรมที่ชัดเจนสามารถวัดได้	5	4	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
4	จุดประสงค์การเรียนรู้ครอบคลุมเนื้อหาและสาระสำคัญ	5	4	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
ด้านกิจกรรมการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน								
5	การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับแอปพลิเคชัน Topmarks และเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน	5	4	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
6	ขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สามารถทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ได้	5	4	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
7	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์	5	4	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 (ต่อ)

ข้อที่	ประเด็นการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย	แปลผล
		1	2	3	4	5		
ด้านกิจกรรมการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน								
8	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการทำงานร่วมกัน	5	4	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
ด้านเนื้อหาและสื่อ								
9	เนื้อหามีความเหมาะสมและสอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด
10	สื่อการสอนมีความเหมาะสมและช่วยให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
11	แบบฝึกที่นำมาจากแอปพลิเคชัน Topmarks มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา	5	4	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
ด้านการวัดและประเมินผล								
12	วิธีการวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
13	เครื่องมือและเกณฑ์การประเมินผลมีความเหมาะสม	5	4	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
เฉลี่ย							4.82	เหมาะสมมากที่สุด

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

ข้อที่	ประเด็นการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย	แปลผล
		1	2	3	4	5		
ภาพรวมของแผนการจัดการเรียนรู้								
1	องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ครบถ้วนและครอบคลุม	5	5	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
2	การเรียงลำดับองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความชัดเจนและเข้าใจง่าย	5	5	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้								
3	จุดประสงค์การเรียนรู้ระบุพฤติกรรมที่ชัดเจนสามารถวัดได้	5	4	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
4	จุดประสงค์การเรียนรู้ครอบคลุมเนื้อหาและสาระสำคัญ	5	4	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
ด้านกิจกรรมการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน								
5	การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับแอปพลิเคชัน Topmarks และเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน	5	4	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
6	ขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สามารถทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ได้	5	4	4	5	5	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
7	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์	5	4	5	4	5	4.60	เหมาะสมมากที่สุด

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 (ต่อ)

ข้อที่	ประเด็นการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย	แปลผล
		1	2	3	4	5		
ด้านกิจกรรมการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน								
8	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการทำงานร่วมกัน	5	4	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
ด้านเนื้อหาและสื่อ								
9	เนื้อหามีความเหมาะสมและสอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
10	สื่อการสอนมีความเหมาะสมและช่วยให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
11	แบบฝึกที่นำมาจากแอปพลิเคชัน Topmarks มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา	5	4	5	4	5	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
ด้านการวัดและประเมินผล								
12	วิธีการวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
13	เครื่องมือและเกณฑ์การประเมินผลมีความเหมาะสม	5	4	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
เฉลี่ย							4.80	เหมาะสมมากที่สุด

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

ข้อที่	ประเด็นการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย	แปลผล
		1	2	3	4	5		
ภาพรวมของแผนการจัดการเรียนรู้								
1	องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ครบถ้วนและครอบคลุม	5	5	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
2	การเรียงลำดับองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความชัดเจนและเข้าใจง่าย	5	5	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้								
3	จุดประสงค์การเรียนรู้ระบุพฤติกรรมที่ชัดเจนสามารถวัดได้	5	4	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
4	จุดประสงค์การเรียนรู้ครอบคลุมเนื้อหาและสาระสำคัญ	5	4	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
ด้านกิจกรรมการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน								
5	การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับแอปพลิเคชัน Topmarks และเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน	5	4	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
6	ขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สามารถทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ได้	5	4	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
7	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์	5	4	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 (ต่อ)

ข้อที่	ประเด็นการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย	แปลผล
		1	2	3	4	5		
ด้านกิจกรรมการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน								
8	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการทำงานร่วมกัน	5	4	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
ด้านเนื้อหาและสื่อ								
9	เนื้อหามีความเหมาะสมและสอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
10	สื่อการสอนมีความเหมาะสมและช่วยให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
11	แบบฝึกที่นำมาจากแอปพลิเคชัน Topmarks มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา	5	4	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
ด้านการวัดและประเมินผล								
12	วิธีการวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
13	เครื่องมือและเกณฑ์การประเมินผลมีความเหมาะสม	5	4	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
เฉลี่ย							4.85	เหมาะสมมากที่สุด

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

ข้อที่	ประเด็นการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย	แปลผล
		1	2	3	4	5		
ภาพรวมของแผนการจัดการเรียนรู้								
1	องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ครบถ้วนและครอบคลุม	5	5	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
2	การเรียงลำดับองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความชัดเจนและเข้าใจง่าย	5	5	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้								
3	จุดประสงค์การเรียนรู้ระบุพฤติกรรมที่ชัดเจนสามารถวัดได้	5	4	5	4	5	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
4	จุดประสงค์การเรียนรู้ครอบคลุมเนื้อหาและสาระสำคัญ	5	4	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
ด้านกิจกรรมการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน								
5	การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับแอปพลิเคชัน Topmarks และเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน	5	4	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
6	ขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สามารถทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ได้	5	4	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
7	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์	5	4	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 (ต่อ)

ข้อที่	ประเด็นการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย	แปลผล
		1	2	3	4	5		
ด้านกิจกรรมการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน								
8	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการทำงานร่วมกัน	5	4	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
ด้านเนื้อหาและสื่อ								
9	เนื้อหามีความเหมาะสมและสอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
10	สื่อการสอนมีความเหมาะสมและช่วยให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
11	แบบฝึกที่นำมาจากแอปพลิเคชัน Topmarks มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา	5	4	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
ด้านการวัดและประเมินผล								
12	วิธีการวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
13	เครื่องมือและเกณฑ์การประเมินผลมีความเหมาะสม	5	4	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
เฉลี่ย							4.83	เหมาะสมมากที่สุด

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

ข้อที่	ประเด็นการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย	แปลผล
		1	2	3	4	5		
ภาพรวมของแผนการจัดการเรียนรู้								
1	องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ครบถ้วนและครอบคลุม	5	5	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
2	การเรียงลำดับองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความชัดเจนและเข้าใจง่าย	5	5	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้								
3	จุดประสงค์การเรียนรู้ระบุพฤติกรรมที่ชัดเจนสามารถวัดได้	5	4	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
4	จุดประสงค์การเรียนรู้ครอบคลุมเนื้อหาและสาระสำคัญ	5	4	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
ด้านกิจกรรมการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน								
5	การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับแอปพลิเคชัน Topmarks และเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน	5	4	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
6	ขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สามารถทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ได้	5	4	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
7	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์	5	4	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 (ต่อ)

ข้อที่	ประเด็นการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย	แปลผล
		1	2	3	4	5		
ด้านกิจกรรมการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้แอปพลิเคชัน Topmarks ร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน								
8	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการทำงานร่วมกัน	5	4	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
ด้านเนื้อหาและสื่อ								
9	เนื้อหามีความเหมาะสมและสอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
10	สื่อการสอนมีความเหมาะสมและช่วยให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
11	แบบฝึกที่นำมาจากแอปพลิเคชัน Topmarks มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา	5	4	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
ด้านการวัดและประเมินผล								
12	วิธีการวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
13	เครื่องมือและเกณฑ์การประเมินผลมีความเหมาะสม	5	4	5	5	5	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
เฉลี่ย							4.85	เหมาะสมมากที่สุด

ตารางที่ ค.2 ดัชนีความสอดคล้องของแบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อที่และคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญ					IOC	แปลผล
		1	2	3	4	5		
นักเรียนสามารถบอกเลขหลักเดียวกับเลขสองหลักที่มีผลบวกไม่เกิน 100 ได้	1. เจปิ้งเก็บสะสมรถของเล่นได้ 31 คัน พ่อซื้อให้เพิ่ม 8 คัน เจปิ้งเก็บสะสมรถของเล่นได้ทั้งหมดกี่คัน	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
นักเรียนสามารถบอกเลขสองหลักกับเลขสองหลักที่มีผลบวกไม่เกิน 100 ได้	2. โรงเรียนแจกขนมนักเรียน 50 ห่อ ผู้ปกครองนำขนมมาแจกเพิ่ม 33 ห่อ นักเรียนได้รับขนมไปทั้งหมดกี่ห่อ	1	0	1	1	1	0.80	ใช้ได้
นักเรียนสามารถบอกเลขสองหลักกับเลขสองหลักที่มีผลบวกไม่เกิน 100 ได้	3. คริสตัลออมเงินได้ 72 บาท แม่ให้เงินอีก 20 บาท คริสตัลออมเงินได้ทั้งหมดกี่บาท	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
นักเรียนสามารถลบเลขสองหลักกับเลขหลักเดียวได้	4. คุณปู้มีไข่ไก่ 48 ฟอง แบ่งให้เพื่อนบ้านไป 10 ฟอง คุณปู้เหลือไข่ไก่ทั้งหมดกี่ฟอง	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
นักเรียนสามารถลบเลขสองหลักกับเลขสองหลักได้	5. คุณครูมีสมุด 60 เล่ม แจกให้นักเรียนห้อง ป. 1/2 ไป 31 เล่ม คุณครูเหลือสมุดทั้งหมดกี่เล่ม	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้

ตารางที่ ค.3 ดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกันที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	ประเด็นพิจารณา	ผู้เชี่ยวชาญ					IOC	แปลผล
		1	2	3	4	5		
1	ระดับพฤติกรรมที่แสดงออก โดยให้คะแนน 3 ระดับมีความเหมาะสมกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2	รายการประเมินทั้ง 3 ด้าน)ด้านความสามารถในการทำงาน ด้านความรับผิดชอบในการทำงาน และด้านการมีปฏิสัมพันธ์ (สามารถประเมินได้ครอบคลุมพฤติกรรมการทำงานร่วมกันของนักเรียน	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3	เกณฑ์ในรายการประเมินด้านความสามารถในการทำงาน สามารถนำไปประเมินได้จริง	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
4	เกณฑ์ในรายการประเมินด้านความรับผิดชอบในการทำงาน สามารถนำไปประเมินได้จริง	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
5	เกณฑ์ในรายการประเมินด้านการมีปฏิสัมพันธ์ สามารถประเมินนำไปประเมินได้จริง	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6	เกณฑ์ในการแปลความหมาย มีความเหมาะสม	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้

ตารางที่ ค.4 ความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทักษะการแก้ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	แปลผล
1	0.73	0.53	ใช้ได้
2	0.64	0.64	ใช้ได้
3	0.70	0.53	ใช้ได้
4	0.73	0.53	ใช้ได้
5	0.64	0.64	ใช้ได้
ค่าความเชื่อมั่น		0.88	ใช้ได้

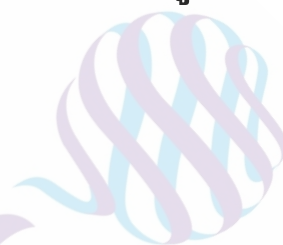
ตารางที่ ค.5 ความเชื่อมั่นของแบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน

ค่าความเชื่อมั่น	แปลผล
0.77	ใช้ได้

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภาคผนวก ง

ตัวอย่างผลงานและภาพบรรยากาศการจัดการเรียนรู้



ชื่อ-นามสกุล ด.ช. อธิษฐ์ นงศิริ ชั้น ป.1/1

ใบงานที่
1

จำนวนนับ 21 ถึง 100

ตอนที่ 1

คำสั่ง: ให้นักเรียนเขียนจำนวนนับ 21 ถึง 100 ให้ถูกต้อง เขียนคำตอบลงในตารางข้างล่างนี้ (50 คะแนน)

21	22	23 ✓	24 ✓	25	26 ✓	27 ✓	28	29 ✓	30
31 ✓	32	33 ✓	34 ✓	35 ✓	36	37	38	39 ✓	40
41	42	43 ✓	44 ✓	45	46 ✓	47	48 ✓	49	50 ✓
51 ✓	52	53	54 ✓	55 ✓	56 ✓	57	58 ✓	59 ✓	60
61	62 ✓	63 ✓	64	65 ✓	66	67 ✓	68 ✓	69 ✓	70
71 ✓	72 ✓	73	74 ✓	75 ✓	76 ✓	77 ✓	78 ✓	79	80
81	82 ✓	83 ✓	84 ✓	85 ✓	86 ✓	87 ✓	88 ✓	89	90 ✓
91 ✓	92 ✓	93 ✓	94 ✓	95 ✓	96 ✓	97 ✓	98	99 ✓	100



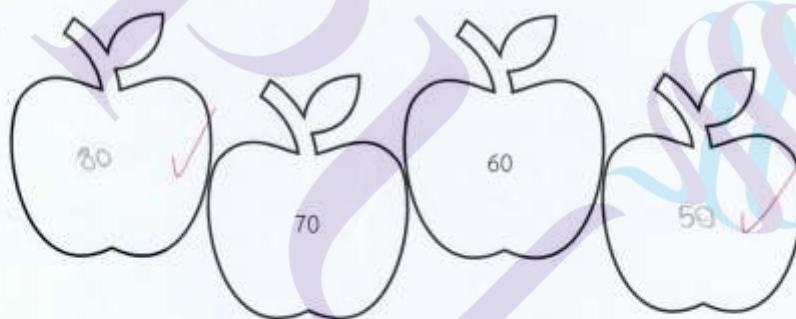
ตอนที่ 2

คำสั่ง: ให้นักเรียนระบุจำนวนนับที่หายไปให้ถูกต้อง (15 คะแนน)





1.







2.



3.

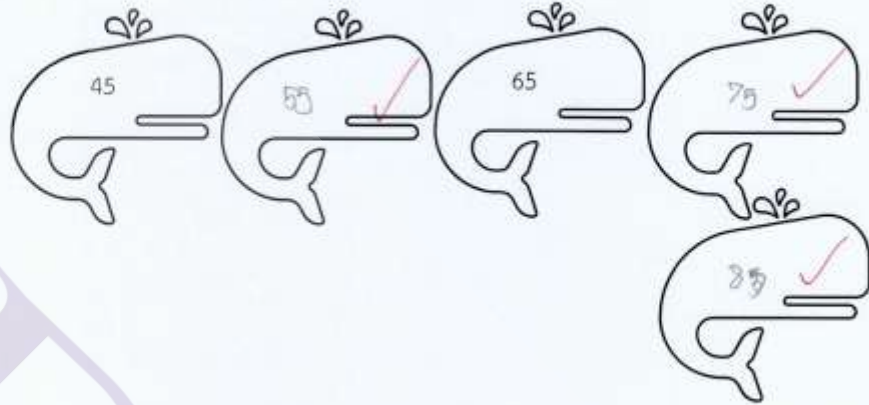
			
23	33 ✓	43	53 ✓

4.

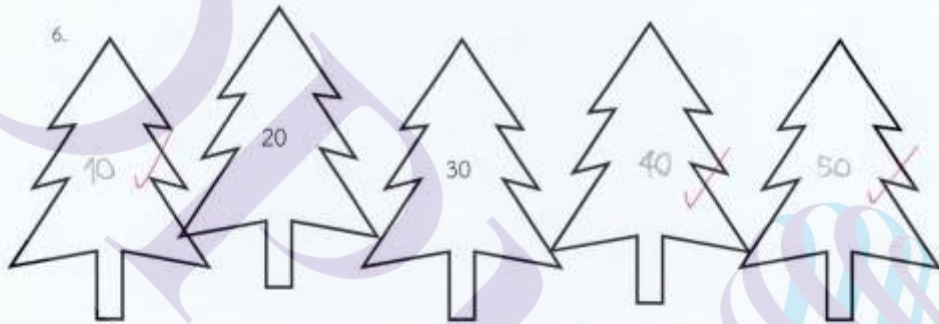
			
39	38 ✓	37 ✓	36

✓

5.



6.



ชื่อ-นามสกุล ด.ญ. วลี ใจดี ชั้น ป.1/2

ใบงานที่ 2



การบวกจำนวนที่มีผลบวก ไม่เกิน 100

คำสั่ง ให้นักเรียนหาผลบวกตามแนวตั้งต่อไปนี้ให้ถูกต้อง (8 คะแนน)

$$\begin{array}{r} 58 \\ + \\ \hline 2 \\ \hline 60 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 33 \\ + \\ \hline 60 \\ \hline 93 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 17 \\ + \\ \hline 42 \\ \hline 59 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 35 \\ + \\ \hline 5 \\ \hline 40 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 41 \\ + \\ \hline 35 \\ \hline 76 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 84 \\ + \\ \hline 15 \\ \hline 99 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 28 + 12 = 40 \\ 65 + 33 = 98 \end{array}$$



ดร.ญ. กัญญาพร โพลีไทรกูล น.1/2

ใบงานที่ ๔

การลบจำนวนที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100

ตอนที่ 1

คำสั่ง ให้นักเรียนเลือกจำนวนนับที่กำหนดให้ไปเขียน
เป็นประโยคสัญลักษณ์ให้ถูกต้อง (4 คะแนน)

14

77

23

24

$$89 - 12 = 77 \quad 45 - 14 = 31$$

$$94 - 70 = 24 \quad 52 - 23 = 29$$



ตอนที่ 2



คำสั่ง ให้นักเรียนหาผลลบตามแนวตั้ง
ต่อไปนี้ให้ถูกต้อง (6 คะแนน)

54

-

11

$$\begin{array}{r} 54 \\ - 11 \\ \hline 43 \end{array} \checkmark$$

78

-

5

$$\begin{array}{r} 78 \\ - 5 \\ \hline 73 \end{array} \checkmark$$

82

-

25

$$\begin{array}{r} 82 \\ - 25 \\ \hline 63 \end{array} \begin{array}{l} 57 \\ \checkmark \end{array}$$

64

-

30

$$\begin{array}{r} 64 \\ - 30 \\ \hline 34 \end{array} \checkmark$$

93

-

20

$$\begin{array}{r} 93 \\ - 20 \\ \hline 73 \end{array} \checkmark$$

48

-

27

$$\begin{array}{r} 48 \\ - 27 \\ \hline 21 \end{array} \checkmark$$





ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – นามสกุล

ประวัติการศึกษา

ตำแหน่งและสถานที่ทำงานปัจจุบัน

นางสาวรัชฎา อินอ่อน

ปี พ.ศ. 2560

บริหารธุรกิจบัณฑิต (บธ.บ.)

สาขาวิชาการจัดการ คณะบริหารธุรกิจ

มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

ครูผู้สอน โรงเรียนอนุบาลรัชฎา

